



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AVALIAÇÃO DA PERDA DE SENSIBILIDADE NOS PÉS E  
FATORES ASSOCIADOS EM PACIENTES COM DIABETES  
ACOMPANHADOS AMBULATORIALMENTE – UM  
ESTUDO TRANSVERSAL

RAFAEL GUSMÃO SANTOS BARRETO

Salvador-BA

2024

RAFAEL GUSMÃO SANTOS BARRETO

AVALIAÇÃO DA PERDA DE SENSIBILIDADE NOS PÉS E FATORES  
ASSOCIADOS EM PACIENTES COM DIABETES ACOMPANHADOS  
AMBULATORIALMENTE – UM ESTUDO TRANSVERSAL

Orientadora: Ana Claudia Ramalho Lacerda

Projeto de pesquisa para construção de monografia como Trabalho de Conclusão de Curso, pré-requisito obrigatório para conclusão do curso de graduação da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, com intuito de ser apresentado posteriormente à Banca Avaliadora do Curso de Graduação em Medicina, diagramação e componentes exigidos pelo Jornal Vascular Brasileiro.

Salvador, BA

2024

**Title:** Evaluation of Sensory Loss in the Feet and Associated Factors in Ambulatory Patients with Diabetes – A Cross-Sectional Study

**Full names of all authors:**

Rafael Gusmão Santos Barreto  
Cícero Fidelis Lopes  
Tonnison de Oliveira Silva Filho  
Ana Cláudia Rebouças Ramalho Lacerda  
Breno Gabriel Araújo Sampaio de Jesus

**Correspondence:**

Rafael Gusmão Santos Barreto  
Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia  
Canela, Salvador, Bahia, Brasil  
Zip Code: 40110-040  
Telephone: +55 71 98648-9288  
E-mail: rafaelgsb@ufba.br

**Author information:**

RGSB, TOSF and BGASJ are medical students at Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
CFL and ACRRL are professors of Medicine at Universidade Federal da Bahia (UFBA)

**Author contributions:**

Conception and design: Cícero Fidelis Lopes, Rafael Gusmão Santos Barreto  
Analysis and interpretation: Cícero Fidelis Lopes, Rafael Gusmão Santos Barreto, Ana Cláudia Rebouças Ramalho Lacerda  
Data collection: Rafael Gusmão Santos Barreto, Tonnison de Oliveira Silva Filho  
Writing the article: Rafael Gusmão Santos Barreto  
Critical revision of the article: Cícero Fidelis Lopes, Ana Cláudia Rebouças Ramalho Lacerda  
Final approval of the article: Cícero Fidelis Lopes, Ana Cláudia Rebouças Ramalho Lacerda  
Statistical analysis: Breno Gabriel Araújo Sampaio de Jesus  
Overall responsibility: Rafael Gusmão Santos Barreto

**Short title:** Sensibilidade Protetora em Pacientes Diabéticos

**Affiliation:**

The study was carried out at: Hospital Universitário Professor Edgard Santos, Salvador, Bahia, Brasil.

**Financial support:** The authors declare that no financial support was received.  
**Conflicts of interest:** The authors declare no conflicts of interest.

**Ethics statement/Ethical approval:** The protocol was approved by the Ethics Committee of the Universidade Federal da Bahia, as detailed in the manuscript.

## RESUMO

**Introdução:** O diabetes mellitus (DM) é uma doença metabólica crônica, caracterizada por acometimento vascular e nervoso em suas complicações, incluindo o pé diabético. A perda de sensibilidade protetora nos pés de pacientes com diabetes é um importante preditor de complicações graves, como úlceras e amputações. A avaliação periódica dessa condição é essencial para prevenir desfechos desfavoráveis.

**Objetivos:** Determinar a prevalência de perda de sensibilidade protetora em pacientes com DM em um hospital universitário e identificar os fatores clínicos e sociodemográficos associados a essa condição.

**Métodos:** Estudo transversal realizado em pacientes com diabéticos atendidos em ambulatórios especializados. Foram coletados dados por meio de entrevista com pacientes e revisão de prontuários e entrevistas, além da aplicação do teste de monofilamento para avaliar a sensibilidade protetora nos pés. A análise estatística, além de descritiva e exploratória, incluiu análises bivariadas e multivariadas para identificar os fatores associados à perda de sensibilidade ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** Foram entrevistados 184 pacientes, com mediana de idade de 61 anos, sendo a maioria do gênero feminino (72%), autodeclarados pardos (54%) e diagnosticados com diabetes mellitus tipo 2 (87%). A prevalência de perda de sensibilidade protetora foi de 20%. Fatores como maior tempo de diagnóstico de DM (IC 95%: 1,01–1,09,  $p = 0,022$ ), presença de lesão de órgão alvo (IC 95%: 1,25–6,84,  $p = 0,015$ ) e aumento do peso corporal (OR = 1,04; IC 95%: 1,01–1,07,  $p = 0,007$ ) foram significativamente associados à perda de sensibilidade protetora. No entanto, a hipertensão arterial sistêmica (HAS), apesar de ter sido selecionada na análise bivariada, não manteve associação significativa após ajustes para outras variáveis.

**Conclusões:** A significativa prevalência de perda de sensibilidade protetora e o desconhecimento do teste do monofilamento por muitos pacientes reforçam a necessidade de ampliar o rastreamento neuropático e a educação em saúde no manejo do diabetes.

**Palavras-chave:** Diabetes mellitus; Pé diabético; Neuropatias Diabéticas.

## Abstract

**Background:** Diabetes mellitus (DM) is a chronic metabolic disease characterized by vascular and nerve involvement, including diabetic foot complications. Protective sensory loss in the feet of diabetic patients is a critical predictor of severe complications, such as ulcers and amputations. Regular assessment of this condition is essential to prevent unfavorable outcomes.

**Objective:** To determine the prevalence of protective sensory loss in DM patients at a university hospital and identify clinical and sociodemographic factors associated with this condition.

**Methods:** This cross-sectional study was conducted with diabetic patients attending specialized outpatient clinics. Data were collected through patient interviews and chart reviews, along with the monofilament test to assess protective sensory loss in the feet. Statistical analysis included descriptive and exploratory tests, as well as bivariate and multivariate analyses to identify factors associated with sensory loss ( $p < 0.05$ ).

**Results:** A total of 184 patients were interviewed, with a median age of 61 years; the majority were female (72%), self-identified as mixed-race (54%), and diagnosed with type 2 diabetes mellitus (87%). The prevalence of protective sensory loss was 20%. Factors such as longer DM duration (95% CI: 1.01–1.09,  $p = 0.022$ ), presence of target organ damage (95% CI: 1.25–6.84,  $p = 0.015$ ), and increased body weight (OR = 1.04; 95% CI: 1.01–1.07,  $p = 0.007$ ) were significantly associated with sensory loss. However, systemic arterial hypertension (SAH), although initially associated in the bivariate analysis, was not significantly associated after adjusting for other variables.

**Conclusions:** The significant prevalence of protective sensory loss and lack of awareness about the monofilament test among many patients reinforce the need to expand neuropathy screening and health education in diabetes management.

**Keywords:** Diabetes mellitus, Diabetic foot, Diabetic neuropathies.

## INTRODUÇÃO

Diabetes Mellitus (DM) é uma doença descrita desde a antiguidade, com relatos documentados em textos egípcios e gregos. No entanto, as complicações agudas e fatais da doença eram predominantes até o início do século XX, quando Frederick Banting e Charles Best descobriram a insulina em 1921. Esse avanço revolucionou o tratamento, permitindo maior sobrevivência dos pacientes.<sup>1</sup>

A despeito da evolução do tratamento medicamentoso e do diagnóstico precoce do DM, as complicações crônicas relacionadas aos altos índices glicêmicos sustentados ainda são muito frequentes.<sup>2</sup> Dentre essas complicações, está o pé diabético, caracterizado por uma tríade etiopatogênica bem definida com: neuropatia periférica, arteriopatia e infecção de ferida. Esta tríade predispõe ao aparecimento de úlceras de difícil cicatrização, que podem evoluir com desfechos desfavoráveis como necrose, gangrena, sepse e podendo evoluir para necessidade de amputação do membro.<sup>3</sup>

O pé diabético isoladamente é responsável por cerca de 50 a 70% de todas as amputações não traumáticas.<sup>4</sup> Mundialmente, a cada 20 segundos um pé ou perna são amputados por complicação do DM.<sup>5</sup> Por conseguinte, está bem documentada a influência negativa do pé diabético na qualidade de vida, com aumento da morbimortalidade e dos estigmas sociais relacionados aos indivíduos com doenças crônicas potencialmente incapacitantes.<sup>6</sup>

Além dos fatores individuais, do ponto de vista de saúde pública, os gastos com toda a linha de cuidados para os diabéticos são bastante significativos. O custo direto total do sistema público de saúde com o pé diabético em 2014 foi estimado em aproximadamente 361 milhões de dólares internacionais (Int\$), sendo cerca de 85% desse valor destinado ao tratamento do pé neuroisquêmico.<sup>7</sup>

Diante do exposto, é necessário a adoção de mais medidas públicas com foco em ações profiláticas, objetivando reduzir a prevalência do pé diabético, com o fito de melhorar a qualidade de vida dos pacientes e otimizar os gastos públicos com a doença.

A Sociedade Brasileira de Diabetes recomenda a avaliação periódica dos pés.<sup>8</sup> São fundamentais, no exame físico, a palpação dos pulsos pediosos, inspeção de deformidades anatômicas, busca de feridas e calosidades em pontos de pressão, exame das unhas e espaço interdigital.<sup>4,9</sup> A inspeção clínica destas regiões almeja, sobretudo, avaliar a presença de fissuras e micoses. Por último, mas não menos importante, está preconizado realizar o rastreio de neuropatia periférica pelo teste de Semmes-Weinstein, utilizando o monofilamento de 10g, que diminui a variação entre a força empregada para o estímulo tátil perante os examinadores e constitui uma ferramenta de baixo custo e alta

efetividade no diagnóstico precoce. O destaque para o respectivo teste é reforçado pelo fato de tal acometimento nervoso ser uma das primeiras complicações dos distúrbios pediosos do indivíduo com DM, com 45 a 60% das úlceras tendo origem puramente neuropática.<sup>4</sup>

A insensibilidade em membros inferiores (MMII), incorre no aumento da susceptibilidade ao trauma, predispondo ao aparecimento de feridas, o que é acentuado quando uso de sapatos é inadequado ou por lesões da pele ao caminhar descalço. Além da neuropatia sensitiva, o acometimento nervoso motor causa atrofia da musculatura intrínseca do pé, cursando com desequilíbrio entre os músculos flexores e extensores, o que resulta em deformidades osteoarticulares. Tais deformidades alteram os pontos de pressão na região plantar gerando carga biomecânica anormal do pé, com formação de hiperqueratose, que pode culminar com alterações da integridade da pele e ulcerações. Em consequência da ausência de dor, o deambular contínuo, por diversos fatores, prejudica consideravelmente a cicatrização das feridas.<sup>2</sup>

Outro ponto relevante é a associação da neuropatia com angiopatia, que frequentemente mascara os sintomas de dor isquêmica. Finalizando o processo, está a perda da integridade e efeito de barreira da pele, estabelecendo a porta de entrada para infecções, que agravam a situação.

## **JUSTIFICATIVA**

A avaliação dos pacientes com DM acerca da perda de sensibilidade e cuidado com os pés na prevenção de ulcerações é fundamental para a verificação da existência de concordância entre a rotina de autocuidado com os MMII e as medidas preventivas elencadas pelo médico, posto que a falha no manejo correto pode culminar no desenvolvimento de úlceras e na necessidade de amputação das extremidades inferiores.

Esta análise permite um diagnóstico situacional para intervenções profícuas futuras, não só devido à possibilidade de fornecer uma atenção individualizada aos pacientes com neuropatias, expostos a maior risco de complicações, mas também, por meio de ações educativas, retificar comportamentos deletérios à condição de saúde apresentada.

Ademais, este estudo possui a finalidade, também, de evidenciar o papel da atenção a saúde em identificar de forma precoce a neuropatia periférica nos pacientes com DM e garantir adesão às medidas terapêuticas necessárias, visto que, por meio de simples recursos como o monofilamento de 10g, é possível realizar uma avaliação eficaz

no sentido de detectar membros inferiores em situação de risco. Logo, perceber as inadequações da assistência à saúde e corrigi-las, a partir do treinamento de equipes multidisciplinares, o incentivo ao rastreio e avaliação da perda de sensibilidade protetora seria crucial para diminuir o número de amputações.

Os objetivos específicos deste estudo são: conhecer a prevalência da perda de sensibilidade protetora na amostra, verificar a existência de relato da realização prévia de teste de rastreio e correlacionar variáveis clínicas e sociodemográficas a ambos os desfechos.

## **MÉTODOS**

Trata-se de um estudo transversal, baseado em coleta de dados diretamente com os pacientes e em prontuários médicos. A avaliação dos pacientes foi realizada na consulta ambulatorial de rotina em expediente regular dos ambulatórios. O teste de sensibilidade foi realizado por aplicadores capacitadores por um cirurgião vascular com mais de 40 anos de experiência e numerosos estudos na área do pé diabético, ou por ele próprio.

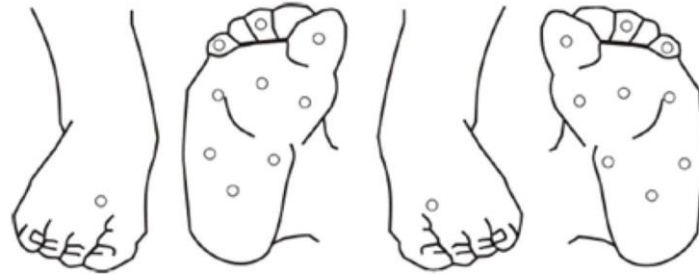
Foram incluídos neste trabalho apenas os pacientes diagnosticados com DM e idade superior a 18 anos atendidos em Ambulatórios de DM do Ambulatório Professor Francisco Magalhães Neto do Complexo do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (AMN/HUPES). Foram excluídos pacientes com histórico ou presença de úlcera em atividade, pacientes que já foram submetidos a amputação de membros inferiores, bem como aqueles com diagnóstico de doença capaz de causar padrão de polineuropatia periférica.

A amostra foi selecionada de forma não probabilística por conveniência, compreendendo os pacientes atendidos em consultas assistenciais, previamente agendados, realizadas entre novembro de 2023 e maio de 2024 em um dos ambulatórios de DM do AMN/HUPES: ambulatório de insulinização, em que predominam pacientes com DM tipo 1 (DM1) ou DM tipo 2 (DM2) que necessitam do uso de insulina, com perfil majoritário de idade jovem e sem lesões de órgão alvo; e ambulatório de DM2, em que predominam pacientes de maior idade e com complicações prévias.

A coleta de dados referente a realização prévia do teste se deu por entrevista com os pacientes, de modo a verificar a presença de memória da realização de qualquer iniciativa que avaliasse perda de sensibilidade tátil e vibratória, tendo sido mencionado ativamente o diapasão, monofilamento e fio de pesca; além de indagar a memória de

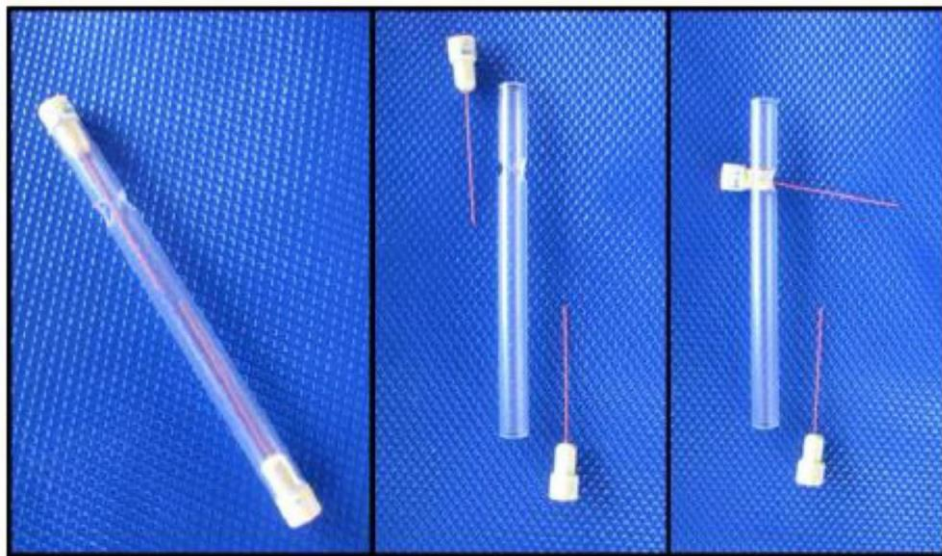
qualquer outra ação que buscasse questionar a sensibilidade pediosa referida pelo participante, em particular toque com a ponta de caneta ou dedo.

Na população incluída no estudo, foi realizado o teste de monofilamento, nos 10 pontos preconizados pela Universidade do Texas, sendo classificado como perda de sensibilidade protetora a presença de pelo menos 4 pontos insensíveis em ao menos 1 membro. (Figura 1 e 2/Anexo 1)



**Figura I.** Pontos pesquisados de acordo com a Universidade do Texas

Fonte: Armstrong DG. The 10-g monofilament. The diagnostic divining rod for the diabetic foot? Diabetes Care. 2000



**Figura II.** Monofilamento de Semmes-Weinstein de 10g.  
IWGDF,1999b; IWGDF, 2007b



Os dados foram registrados em planilha para definição da frequência de neuropatia na população do estudo. Além da revisão de prontuário e da aplicação do teste conforme relatado acima, foi aplicado um questionário com informações sobre: nome, idade, sexo, naturalidade, procedência, tempo de diagnóstico, etnia autodeclarada, peso, conhecimento sobre a realização prévia de teste de perda de sensibilidade, número de consultas médicas anuais e diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica (HAS) e dislipidemia.

Os dados coletados foram registrados em planilha do Excel, e a análise estatística foi realizada com o software R (R core Team, Vienna, Austria). Na estatística descritiva as variáveis categóricas foram expressas como proporções e as variáveis quantitativas descritas como médias (desvio padrão) e medianas (variação interquartil). A normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste estatístico de Shapiro-Wilk e pelas características da distribuição (curtose e assimetria). Foram realizadas análises bivariadas das características clínicas e sociodemográficas com os desfechos: perda de sensibilidade protetora (presente se resultado do teste menor ou igual a 6 em pelo menos um membros) e conhecimento sobre a realização prévia de teste de rastreio para perda sensitiva (sim ou não). As variáveis com associação estatisticamente significantes a valor de  $p < 0,1$ , nas análises bivariadas, foram selecionadas para modelo de regressão logística multivariada, binomial, de caráter exploratório, no qual foi adotado significância de  $p < 0,05$  e Intervalo de Confiança (IC) de 95%.

O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HUPES-UFBA/EBSERH (parecer no. 6.500.840) em 10/11/2023. A coleta dos dados foi iniciada apenas após aprovação ética. Foi aplicado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com consentimento de todos os participantes antes da respectiva coleta.

## **RESULTADOS**

Foram incluídos 184 pacientes no estudo, dos quais 15 foram desconsiderados para análise de perda de sensibilidade protetora por não terem sido submetidos ao teste do Monofilamento. Na amostra, observou-se predomínio de pessoas do sexo feminino (72%), a idade variou de 21 a 79 anos, com mediana de 61 anos (52,50 - 68,5), maioria de indivíduos autodeclarados como pardos (54%), solteiros (39%) e com escolaridade classificada como Ensino Fundamental Incompleto (41%) (Tabela 1).

**Tabela 1: Características sociodemográficas basais da amostra**

<b>Características</b>	
<b>Idade*</b>	61(52,5 - 68,5)
<b>Sexo biológico [n(%)]</b>	
Feminino	133 (72%)
<b>Raça [n(%)]</b>	
Preto	79 (43%)
Pardo	99 (54%)
Branco	5 (3%)
<b>Estado civil [n(%)]</b>	
Solteiros	71 (39%)
Casados	68 (37%)
Divorciados	12 (7%)
Viúvos	31 (17%)
<b>Grau de escolaridade [n(%)]</b>	
Sem alfabetização	6 (3%)
Ensino fundamental incompleto	76 (42%)
Ensino fundamental completo e médio incompleto	34 (19%)
Ensino médio completo e superior incompleto	56 (30%)
Ensino superior completo	11 (6%)

\*Mediana (Intervalo Interquartil)

A respeito das características clínicas, observou-se que 23 pacientes foram diagnosticados com DM1 e 159 com DM2. O tempo de diagnóstico variou entre 1 e 46 anos com mediana de 18 anos (10 - 25). A presença de relato de lesão de órgão alvo associado ao diabetes foi constatada em 43%. Em relação à assistência médica, a mediana anual de idas aos respectivos ambulatórios foi de “3” (2 - 4). As comorbidades mais comumente associadas ao diabetes foram dislipidemia (80%) e hipertensão arterial sistêmica (63%).

**Tabela 2: Características clínicas da amostra**

Características [n(%)]	
<b>Tipo de Diabetes</b>	
DM1	23 (13%)
DM2	159 (87%)
<b>Tempo de Diagnóstico</b>	
1 a 10 anos	52 (28%)
11 a 20 anos	69 (38%)
20 a 30 anos	45 (24%)
Mais de 30 anos	18 (10%)
<b>Comorbidades</b>	
Dislipidemia	144 (80%)
Hipertensão arterial sistêmica	131 (72%)
<b>Lesão de órgão Alvo</b>	
Sim	78 (43%)

---

DM1: Diabetes Mellitus tipo 1

DM2: Diabetes Mellitus tipo 2

Em relação ao conhecimento sobre a patologia do pé diabético e a memória de realização prévia de testes de rastreio para perda de sensibilidade protetora, obtivemos 52% pacientes que não conheciam a enfermidade e um total de 53% que informaram nunca terem sido submetidos a nenhum teste de rastreio de sensibilidade nos pés.

**Tabela 3: Comparação entre grupos com e sem perda de sensibilidade protetora**

Característica	Com perda (n = 34)	Sem perda (n = 134)	Valor de p
Idade (anos)*	60 (55 - 66)	62,50 (50 - 68)	0,803

<b>Peso (kg)*</b>	81 (66,00 - 92,50)	70 (60,00 - 80,00)	0,004
<b>Tempo de DM (anos)*</b>	20 (15- 30)	16 (10 - 24)	0,023
<b>Consultas/Ano*</b>	3 (2 - 4)	3 (2 - 4)	0,307
<b>Sexo [n(%)]</b>			0,319
Feminino	22 (64,7%)	99 (73,3%)	
Masculino	12 (35,3%)	36 (26,7%)	
<b>Etnia [n(%)]</b>			0,487
Preto	17 (51,5%)	56 (41,5%)	
Pardo	16 (48,5%)	75 (55,6%)	
Branco	0 (0%)	4 (3%)	
<b>Grau de escolaridade [n(%)]</b>			0,915
Sem alfabetização	1 (3%)	5 (3,7%)	
Fundamental incompleto	15 (45,5%)	53 (39,3%)	
Médio incompleto	21,2 (%)	25 (18,5%)	
Superior incompleto	8 (24,2%)	44 (32,6%)	
Superior completo	2 (6,1%)	8 (5,9%)	
<b>Estado Civil [n(%)]</b>			0,843
Solteiro	12 (36,4%)	55 (41%)	
Casado	12 (36,4%)	50 (37,3%)	
Divorciado	2 (6,1%)	9 (6,7%)	
Viúvo	7 (21,2%)	20 (14,9%)	
<b>Lesão de órgão alvo [n(%)]</b>	21 (63,6%)	49 (36,3%)	0,004
<b>HAS [n(%)]</b>	29 (87,9%)	94 (70,1%)	0,038
<b>Dislipidemia [n(%)]</b>	28 (87,5%)	106 (79,7%)	0,310

HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica

\*Mediana (Intervalo Interquartil)

Durante a realização do teste do monofilamento de 10g, foram constatados 34 participantes (20%) que apresentaram alterações classificadas como perda da sensibilidade protetora.

As características incluídas na análise bivariada com o desfecho da perda de sensibilidade foram sexo, etnia, escolaridade, estado civil, naturalidade, procedência, tipo de diabetes, lesão de órgão alvo, tempo de diagnóstico, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia e ter feito teste de avaliação de sensibilidade protetora previamente. Observou-se uma maior prevalência de perda de sensibilidade protetora em pacientes com lesão de órgão-alvo preexistente (30% versus 12,2%;  $p = 0,004$ ). Foi evidenciada uma diferença na mediana do tempo de diagnóstico de DM entre os participantes com e sem perda sensitiva [20 anos (15 – 29) versus 16 anos (10 – 25) ;  $p = 0,023$ ], sugerindo que quanto maior a duração do diabetes, maior a probabilidade de perda sensorial. A associação do diabetes com hipertensão arterial sistêmica também esteve correlacionada com maior prevalência de comprometimento sensorio-neural (23,6% versus 9,1%;  $p = 0,038$ ). Além disso, o aumento do peso corporal mostrou-se significativamente associado à maior prevalência de perda de sensibilidade protetora [81kg (67 - 89) versus 70kg (61 - 79,50);  $p = 0,004$ ]. (Tabela 3)

Na análise multivariada, observou-se que a presença de lesão de órgão-alvo permaneceu significativamente associada à perda de sensibilidade, com um odds ratio (OR) de 2,86 (IC 95%: 1,25–6,84,  $p = 0,015$ ). O tempo de diagnóstico do diabetes também manteve associação estatisticamente significativa, com um OR de 1,05 (IC 95%: 1,01–1,09,  $p = 0,022$ ), sugerindo que, a cada ano adicional de diagnóstico, a probabilidade de preservação da sensibilidade protetora diminui. O peso corporal também foi associado à perda de sensibilidade protetora (OR = 1,04; IC 95%: 1,01–1,07,  $p = 0,007$ ), indicando que o aumento do peso contribui para uma maior prevalência de neuropatia. Por outro lado, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) não manteve uma associação estatisticamente significativa com a perda de sensibilidade após o ajuste para as demais variáveis (OR = 1,32, IC 95%: 0,42–5,03,  $p = 0,657$ ). (Tabela 4)

**Tabela 4: Modelo multivariado\* para predição de perda de sensibilidade protetora em indivíduos com DM**

Variável	OR (IC 95%)	Valor de P
----------	-------------	------------

<b>Peso</b>	1,04 (1,01 - 1,07)	0,007
<b>Tempo de DM</b>	1,05 (1,00 - 1,09)	0,022
<b>Lesão de órgão alvo</b>	2,86 (1,25 - 6,84)	0,015
<b>HAS</b>	1,32 (0,42 - 5,03)	0,657

OR: Odds ratio; IC 95%: Intervalo de confiança a 95%. Tempo de DM: Tempo de Diabetes Mellitus. HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica

\* Regressão logística multivariada, binomial, de caráter exploratório, no qual foi adotado significância de  $p < 0,05$  e Intervalo de Confiança (IC) de 95%.

Em relação ao desfecho de realização prévia de teste de perda de sensibilidade, observou-se uma maior prevalência de rastreio em indivíduos com Hipertensão Arterial Sistêmica (52,7% versus 34,7%;  $p = 0,032$ ) e dislipidemia (53,5% versus 25,7%;  $p = 0,003$ ), além de maior mediana de tempo de diagnóstico [20 (15 – 0) versus 13 (8 – 20);  $p < 0,001$ ]. A variável “lesão de órgão-alvo” também foi associada com a realização prévia de testes de perda de sensibilidade nos pés. No entanto, essa associação foi inversa em relação às variáveis anteriores, uma vez que 60,5% dos pacientes com lesão de órgão-alvo relataram nunca terem realizado testes de sensibilidade, em comparação com 47,1% dos pacientes sem lesão de órgão-alvo ( $p = 0,075$ ).

Na análise multivariada, observou-se que a presença de lesão de órgão-alvo, dislipidemia e o tempo de diagnóstico de diabetes mellitus mantiveram associações significativas com a realização prévia de testes de perda de sensibilidade nos pés. A lesão de órgão-alvo manteve a associação inversa, com uma chance 62,4% menor de realização do teste entre os pacientes com essa condição (OR = 0,376; IC 95%: 0,183 – 0,750;  $p = 0,006$ ), reforçando a hipótese de que a presença de lesão de órgão-alvo está associada a uma menor prevalência de realização do rastreamento de perda de sensibilidade.

Pacientes com dislipidemia, por outro lado, apresentaram maiores chances de terem realizado o teste de sensibilidade (OR = 2,868; IC 95%: 1,142 – 7,696;  $p = 0,029$ ). O tempo de diagnóstico de diabetes mellitus também foi positivamente associado ao desfecho, com um aumento de 7,3% nas chances de realização do teste a cada ano adicional de diagnóstico (OR = 1,073; IC 95%: 1,036 – 1,113;  $p < 0,001$ ). Por outro lado, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) não manteve a associação estatisticamente significativa com a realização do teste de sensibilidade ( $p = 0,370$ ). (Tabela 5)

**Tabela 5: Modelo multivariado\* para predição de submissão a teste de perda de sensibilidade protetora em indivíduos com DM**

Variável	OR (IC 95%)	Valor de P
Tempo de DM	1,07 (1,04 - 1,11)	<0,001
Lesão de órgão alvo	0,38 (0,18 - 0,75)	0,006
Dislipidemia	2,87 (1,14 - 7,70)	0,029
HAS	1,45 (0,64 - 3,32)	0,370

OR: odds ratio; IC 95%: Intervalo de confiança a 95%. Tempo de DM: Tempo de diagnóstico de Diabetes Mellitus. HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica

\* Regressão logística multivariada, binomial, de caráter exploratório, no qual foi adotado significância de  $p < 0,05$  e Intervalo de Confiança (IC) de 95%.

## DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou 184 pacientes com diabetes mellitus (DM) atendidos em um ambulatório especializado, dos quais 169 completaram o teste de monofilamento. Observou-se uma prevalência significativa de perda de sensibilidade protetora em 34 pacientes (20% da amostra). Dados da literatura internacional indicam uma prevalência média de neuropatia periférica variando entre 28% e 50% dependendo do critério utilizado, enquanto estudos brasileiros reportam valores que oscilam entre 16% e 37%, com diferenças que podem ser atribuídas às variações nos métodos de avaliação, como o uso de diferentes pontos de aplicação do monofilamento e testes complementares, além do perfil clínico dos pacientes avaliados, perante a presença de comorbidades.<sup>10-13</sup> A prevalência de perda de sensibilidade proteções dos pés, observada neste estudo, reflete um risco relevante de neuropatia periférica, sugerindo a necessidade de práticas preventivas mais intensivas e rastreamento regular dessa condição nos serviços de saúde.

No presente estudo, a análise multivariada identificou a dislipidemia e a duração do diabetes como fatores de risco potencialmente independentes para a perda de sensibilidade protetora. Esse achado é corroborado por Sacco et al. (2007), que observaram que níveis elevados de lipídios contribuem para a neuropatia ao promover alterações vasculares que comprometem o fluxo sanguíneo e exacerbam processos

inflamatórios nos nervos periféricos.<sup>14</sup> De modo semelhante, estudos como o de Silva et al. (2013) também encontraram associação entre dislipidemia e maior prevalência de neuropatia periférica, sugerindo que o controle lipídico rigoroso deve ser prioritário no manejo de pacientes em risco de complicações neuropáticas.<sup>11</sup>

Outro fator que se destacou foi a duração do diabetes, que apresentou uma associação positiva com a perda de sensibilidade. Pacientes com mais de 10 anos de evolução tiveram um risco significativamente maior de neuropatia, o que está de acordo com outros estudos que mostram um aumento progressivo na prevalência com o avanço do tempo de diagnóstico. Young et al. reportaram uma prevalência de 36,8% entre pacientes com mais de 15 anos de diabetes, e Silva et al. (2013) relataram que a neuropatia se torna mais prevalente a partir do décimo ano de diagnóstico, especialmente em pacientes com controle glicêmico inadequado. Essa associação cronológica entre lesão neuropática e tempo de doença é explicada pela natureza cumulativa do dano glicêmico, que se intensifica com a exposição prolongada à hiperglicemia e à inflamação crônica.<sup>10,11</sup>

Além da dislipidemia, o peso corporal dos pacientes foi outra variável que mostrou associação estatisticamente significante na análise multivariada. Pacientes com maior índice de massa corporal (IMC) apresentaram maior prevalência de perda de sensibilidade protetora, um achado que está em consonância com a literatura, que sugere que o excesso de peso contribui para o desenvolvimento de neuropatia ao aumentar a inflamação sistêmica e promover alterações vasculares que comprometem a integridade dos nervos.<sup>15</sup> Brinati et al. (2017) relataram que o IMC elevado foi um dos principais preditores de perda de sensibilidade em pacientes com diabetes tipo 2, reforçando a importância de intervenções voltadas à perda ponderal para minimizar o risco de neuropatia. Esse dado sugere que, além do controle glicêmico e lipídico, a redução de peso deve ser uma meta importante no manejo terapêutico.<sup>16</sup>

Embora a análise bivariada inicial tenha sugerido que a hipertensão arterial sistêmica (HAS) seria um fator de risco para a perda de sensibilidade, esse achado não foi confirmado na análise multivariada. Essa discordância pode estar relacionada às limitações do delineamento transversal e ao controle de fatores de confusão na análise ajustada, como a dislipidemia e a duração da doença, que podem ter atenuado o impacto da hipertensão. Dutra et al. (2018), por exemplo, encontraram associação estatisticamente significativa entre hipertensão e neuropatia apenas em pacientes com outras



comorbidades associadas, sugerindo que a hipertensão isolada pode não ser suficiente para explicar a perda de sensibilidade protetora.<sup>12</sup>

Em relação à realização de testes de sensibilidade, 53% dos pacientes relataram nunca ter sido submetidos ao exame, evidenciando falhas no rastreamento preventivo na população estudada. Esse dado é preocupante, considerando as recomendações nacionais e internacionais que sugerem a avaliação anual de todos os pacientes diabéticos, independentemente do tempo de diagnóstico.<sup>18</sup> A baixa frequência de realização de testes indica a necessidade de maior capacitação dos profissionais de saúde e melhor integração de protocolos de avaliação de neuropatia nos cuidados de rotina. Alternativamente, há também a possibilidade de viés de memória, em que os pacientes podem não se lembrar corretamente se realizaram ou não o exame, especialmente quando a avaliação dos pés se dá de forma não sistemática.<sup>17</sup>

Ao avaliar a prevalência de realização de teste de sensibilidade, observou-se que variáveis como tempo de diagnóstico, dislipidemia e HAS apresentaram maior prevalência de realização do teste. Pacientes com maior tempo de diagnóstico e comorbidades, como dislipidemia e hipertensão, podem ser vistos pelos médicos como casos de maior risco para complicações e, portanto, merecedores de um acompanhamento mais próximo e cuidadoso. Essa conduta faz com que esses pacientes tenham maior adesão a diretrizes preventivas, como a realização do teste de sensibilidade protetora. A presença de dislipidemia, por exemplo, sugere um risco aumentado para complicações microvasculares, o que motiva a intensificação do rastreamento para neuropatia, especialmente em pacientes com longo tempo de doença. Da mesma forma, a hipertensão pode ser vista como um marcador de risco, indicando a necessidade de monitoramento mais rigoroso para evitar complicações adicionais.

Entretanto, ao avaliar a associação inversa encontrada entre a realização do teste de sensibilidade e a presença de lesão de órgão-alvo, observou-se uma chance 62,4% menor de realização do teste entre os pacientes com essa condição, o que pode ser explicado pelo viés de ancoragem. Esse viés ocorre quando médicos focam em tratar as complicações existentes e condições mais graves, como lesões vasculares e/ou renais, negligenciando a realização de exames preventivos para novas condições ainda latentes, como a neuropatia periférica.<sup>15</sup> Alternativamente, esse achado pode ser interpretado como um reflexo do viés de seleção inerente aos ambulatórios especializados, onde pacientes

com complicações já estabelecidas tendem a procurar menos serviços preventivos e mais tratamento específico para as condições avançadas. Outra explicação plausível é o acaso inerente ao método transversal do estudo, que limita a inferência de relações causais definitivas.

Uma das limitações do presente estudo foi a baixa idade mediana dos pacientes com DM1, de 35 anos (23 - 47), em comparação aos 63 anos (54 - 69) dos participantes com DM2, o que impossibilitou uma avaliação fiel da influência do tipo de diabetes na perda de sensibilidade protetora. A neuropatia periférica tende a ser menos prevalente em pacientes mais jovens, o que pode ter subestimado sua contribuição no desenvolvimento dessa complicação.<sup>4</sup> Estudos futuros devem incluir um maior número de pacientes com DM1 e maior tempo de doença para uma compreensão mais aprofundada das diferenças entre os tipos de diabetes.

O presente estudo também possui algumas limitações relevantes e inerentes ao método. Por se tratar de um estudo unicêntrico e com amostra de conveniência, os resultados podem não ser representativos de outras populações, limitando a generalização dos achados. Além disso, o delineamento transversal impede a inferência de relações causais. A análise estatística exploratória pode ter reduzido a robustez das associações encontradas.

Apesar das limitações, o estudo demonstrou forças dignas de realce. Os resultados apontam uma possível ineficácia nos cuidados prestados, destacando a necessidade de uma organização mais eficaz dos profissionais de saúde e da rede de atenção para rastrear e manejar adequadamente o pé diabético. Com uma amostra de 184 pacientes, um número superior ao de estudos nacionais similares, e coleta realizada por apenas dois pesquisadores utilizando monofilamento padronizado, a variabilidade dos dados foi reduzida, garantindo maior precisão nas respostas. Este estudo reforça ainda a importância de um manejo adequado das comorbidades, como dislipidemia e controle do peso, bem como a necessidade de gerência rigorosa da glicemia e do tempo de diagnóstico, para mitigar o risco de complicações neuropáticas. Os achados são consistentes com a literatura e ressaltam a relevância de promover educação em saúde e estratégias de rastreamento precoce para prevenir complicações mais graves.

Além das forças já mencionadas, este estudo também possui como qualidade a

abordagem educativa realizada após a coleta dos dados. Os 184 participantes não apenas contribuíram com informações valiosas, mas também receberam orientações sobre o que é o pé diabético, a importância das medidas de rastreamento, os cuidados preventivos e as possíveis complicações da neuropatia. Embora o foco deste manuscrito tenha sido descritivo, essa ação educativa acrescentou um valor importante, promovendo conscientização e fortalecendo o cuidado integral desses pacientes, alinhado às boas práticas clínicas.

## **CONCLUSÃO**

A prevalência de perda de sensibilidade protetora entre pacientes diabéticos identificada neste estudo reflete um risco significativo de complicações neuropáticas e evidencia a importância do rastreamento. Notadamente, muitos pacientes, mesmo com longo tempo de diagnóstico ou já com complicações, desconheciam o teste do monofilamento e relataram nunca ter sido submetidos a qualquer exame de sensibilidade. Esse dado reforça a necessidade de incorporar o teste do monofilamento na prática clínica de forma mais ampla e acessível, promovendo conscientização entre pacientes e profissionais de saúde sobre a importância do rastreamento neuropático no manejo do diabetes.

Este trabalho aponta, portanto, para a urgência de estratégias educativas e de uma atenção contínua à saúde dos pés em pacientes com diabetes, de modo a prevenir o avanço das lesões neuropáticas e melhorar a qualidade de vida desses indivíduos.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Técnicas e Instruções para aplicação do Teste do Monofilamento 10g**

1. O exame deve ser realizado em ambiente calmo e tranquilo;
2. Explicar o procedimento ao paciente;
3. Aplicar o monofilamento na mão, no cotovelo ou na frente do paciente, de modo que ele saiba qual a sensação do toque;
4. O paciente não deve ver o momento em que o examinador aplica o monofilamento;
5. Aplicar o monofilamento perpendicular à superfície da pele em pontos definidos.
6. Pesquisar 10 pontos (9 na planta e um no dorso do pé);
7. Aplicar apenas uma força suficiente para encurvar o monofilamento;
8. A duração total do procedimento, entre o toque e a remoção do monofilamento não deve exceder dois segundos;
9. Perguntar se o paciente sente a pressão do toque aplicado;
10. A sensação protetora é considerada ausente diante de quatro ou mais respostas negativas. Paciente considerado em risco de ulceração.
11. A sensação protetora está prejudicada se o paciente demonstrar ausência de sensibilidade em pelo menos quatro aplicações;

Obs.: O monofilamento deve ser lavado com água e sabão ou álcool 70%; diante de calos, cicatrizes, úlceras ou necroses, aplicar o monofilamento em torno dessas lesões, nunca sobre elas; evitar deslizar o monofilamento sobre a pele; não fazer toques repetitivos sobre a área de teste.

## REFERÊNCIAS

1. Karamanou M, Protogerou A, Tsoucalas G, Androutsos G, Poulakou-Rebelakou E. Milestones in the history of diabetes mellitus: The main contributors. *World J Diabetes*. 2016 Jan 10;7(1):1-7. doi: 10.4239/wjd.v7.i1.1. PMID: 26788261; PMCID: PMC4707300.
2. Lopes C. Projeto de assistência ao pé do paciente portador de diabetes melito. *J Vasc Bras*. 2003;2(1):81-3. Disponível em: <https://jvascbras.org/article/5e220e4d0e8825ff066d0101/pdf/jvb-2-1-79.pdf>
3. Caiafa JS, Castro AA, Fidelis C, Santos VP, Silva ES da, Sitrângulo Jr. CJ. Atenção integral ao portador de pé diabético. *J vasc bras* [Internet]. 2011;10(4):1–32. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1677-54492011000600001>
4. International Working Group on the Diabetic Foot. 2019 IWGDF Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease [Internet]. 2019 [cited 2020 Aug]. Disponível em: <https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2019/05/IWGDF-Guidelines-2019.pdf>.
5. Bakker K, van Houtum WH, Riley PC. 2005: The International Diabetes Federation focuses on the diabetic foot. *Curr Diab Rep*. 2005 Dec;5(6):436-40. doi: 10.1007/s11892-005-0051-y. PMID: 16316594.
6. Almeida, Sérgio Aguinaldo de et al. Avaliação da qualidade de vida em pacientes com diabetes mellitus e pé ulcerado. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica* [online]. 2013, v. 28, n. 1 [Acessado 12 Novembro 2024], pp. 142-146. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1983-51752013000100024>>. Epub 26 Set 2013. ISSN 1983-5175. <https://doi.org/10.1590/S1983-51752013000100024>.
7. Toscano CM, Sugita TH, Rosa MQM, Pedrosa HC, Rosa RDS, Bahia LR. Annual Direct Medical Costs of Diabetic Foot Disease in Brazil: A Cost of Illness Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Jan 8;15(1):89. doi: 10.3390/ijerph15010089. PMID: 29316689; PMCID: PMC5800188.
8. Sacco ICN, Lucovéis MLS, Thuler SR, Parisi MCR. Diagnóstico e prevenção de úlceras no pé diabético. In: Bertoluci M, editor. *Diretriz Brasileira de Diabetes*, 2023. [Categoria do post: Complicações Crônicas e Comorbidades]. Post publicado em 19 de setembro de 2022. Última modificação do post em 8 de março

de 2024. Última revisão em 13 de outubro de 2022. DOI: 10.29327/5238993.2023-4.

9. Hingorani A, LaMuraglia GM, Henke P, Meissner MH, Loretz L, Zinszer KM, et al. The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine. *J Vasc Surg*. 2016 Feb;63(2 Suppl):3S-21S. doi: 10.1016/j.jvs.2015.10.003
10. Young MJ, Boulton AJM, Macleod AF, Williams DRR, Sonksen PH. A multicentre study of the prevalence of diabetic peripheral neuropathy in the United Kingdom hospital clinic population. *Diabetologia*. 1993;36:150-4
11. Silva JV, Sousa-Muñoz RL, Figueiredo AS, Melo JF, Fernandes BM. Fatores de risco para perda de sensibilidade plantar em diabéticos: estudo caso-controle em ambulatório de endocrinologia. *Rev Bras Ciênc Saúde*. 2013;17(2):113-120
12. Dutra LMA, Novaes MRCG, Melo MC, Veloso DLC, Faustino DL, Sousa LMS. Assessment of ulceration risk in diabetic individuals. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(suppl 2):785-91. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0337
13. Cabezas-Cerrato J, Neuropathy Spanish Study Group of the Spanish Diabetes Society (SDS). The prevalence of clinical diabetic polyneuropathy in Spain: a study in primary care and hospital clinic groups. *Diabetologia*. 1998;41:1263-1269.
14. Sacco ICN, Sartor CD, Gomes AA, João SMA, Cronfli R. Avaliação das perdas sensório-motoras do pé e tornozelo decorrentes da neuropatia diabética. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(1):27-33
15. Look AHEAD Research Group. Effects of a long-term lifestyle modification programme on peripheral neuropathy in overweight or obese adults with type 2 diabetes: the Look AHEAD study. *Diabetologia*. 2017 Jun;60(6):980-988. doi: 10.1007/s00125-017-4253-z. Epub 2017 Mar 27. PMID: 28349174; PMCID: PMC5423967.
16. Brinati LM, Diogo NAS, Moreira TR, Mendonça ET, Amaro MOF. Prevalência e fatores associados à neuropatia periférica em indivíduos com diabetes mellitus. *Rev Fund Care Online*. 2017;9(2):347-355. doi: 10.9789/2175-5361.2017.v9i2.347-355

17. Lopes AA, Lopes MB. Fundamentos da pesquisa clínica: conceitos de epidemiologia para entender, avaliar e desenvolver pesquisa clínica. 1ª ed. São Paulo: Editora Sanar; 2021.
18. Feitosa TF, Dantas MQS, Silva CB, Pereira A. Monofilament for preventing the diabetic foot: an integrative review of the literature. Online Braz J Nurs. 2016;15(2):291-301. doi: 10.9789/5277-20160719