

# Estudo de rastreio de neuropatia diabética e risco de úlcera na Atenção Primária em Saúde utilizando um aplicativo para dispositivos móveis

Screening of diabetic neuropathy and ulcer risk in Primary Health Care using a mobile application

*Estudio de cribado de neuropatía diabética y riesgo de úlcera en atención primaria en salud mediante una aplicación para celular*

Sharon Marjorie Alves de Paula Leocádio<sup>1</sup> , Maria Cândida Ribeiro Parisi<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Federal de Rondonópolis – Rondonópolis (MT), Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas – Campinas (SP), Brasil.

## Resumo

**Introdução:** O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica que pode causar danos a vários órgãos do corpo, levando ao desenvolvimento de complicações e aumento da morbimortalidade. A Polineuropatia Diabética (PND) é atualmente a complicação crônica mais prevalente do DM, sendo fundamental que estratégias sejam implementadas para detecção precoce da PND e do risco de desenvolver pé diabético – complicação caracterizada por uma ferida (úlcera) nos membros inferiores agravada por uma infecção, que também pode englobar qualquer alteração de origem neurológica, ortopédica ou vascular que afete essa região do corpo. Cerca de 85% das amputações em diabéticos poderiam ser prevenidas mediante ações como detecção precoce, prevenção e intervenção nas úlceras. **Objetivo:** Detectar, por meio da utilização de um instrumento de rastreio – o aplicativo SISPED<sup>®</sup> (Sistema do Pé Diabético) –, a presença de PND, estimar o risco para o desenvolvimento de úlceras e avaliar a usabilidade do aplicativo. **Métodos:** Estudo prospectivo, analítico e longitudinal realizado em pessoas com DM acima de 18 anos que foram submetidas à avaliação dos pés por meio da ferramenta SISPED<sup>®</sup>. Foi realizada uma análise descritiva com tabelas de frequência para variáveis categóricas, e medidas de posição e dispersão para variáveis contínuas. Para comparação de proporções foi utilizado o teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher. Para comparação de medidas contínuas entre dois grupos foi aplicado o teste de Mann-Whitney e entre quatro grupos, o teste de Kruskal-Wallis. Um valor p abaixo de 0,05 foi considerado significativo. **Resultados:** Duzentas e três pessoas tiveram seus pés avaliados. Houve predomínio de indivíduos do sexo feminino, entre 50 e 79 anos, com cerca de 11 anos de diagnóstico de DM, com uma média de hemoglobina glicosilada (HbA1c) de 8%, em uso de drogas orais e com hipertensão associada. A prevalência de neuropatia foi de 31%; a idade, o tempo de DM acima de 10 anos, e os Escores de Sintomas Neuropáticos (ESN) e de Comprometimento Neuropático (ECN) foram significativamente relacionados com a presença de PND. A presença de vasculopatia e a sensibilidade plantar alterada foram relacionadas ao maior risco para o desenvolvimento de úlceras. A usabilidade do aplicativo SISPED<sup>®</sup>, obtida por meio da ferramenta *System of Usability Scale* (SUS<sup>®</sup>), foi considerada regular pelos acadêmicos de Medicina que aplicaram o instrumento. **Conclusões:** O estudo evidenciou uma alta prevalência de PND e de riscos moderados e altos para o desenvolvimento de úlceras. A usabilidade encontrada entre acadêmicos de Medicina foi considerada regular.

**Palavras-chave:** Diabetes mellitus; Neuropatia diabética; Pé diabético.

**Como citar:** Leocádio SMAP, Parisi MCR. Estudo de rastreio de neuropatia diabética e risco de úlcera na Atenção Primária em Saúde utilizando um aplicativo para dispositivos móveis. Rev Bras Med Fam Comunidade. 2026;21(48):3735. [https://doi.org/10.5712/rbmfc21\(48\)3735](https://doi.org/10.5712/rbmfc21(48)3735)

### Autor correspondente:

Sharon Marjorie Alves de Paula Leocádio  
E-mail: sharonmarjorie@yahoo.com.br

### Fonte de financiamento:

não se aplica.

### Parecer CEP:

CAAE 06800318.0.0000.5404.

### TCLE:

sim.

### Procedência:

não encomendado.

### Editor Associado:

Francisco Eduardo da Fonseca Delgado

### Avaliação por pares:

externa.

Recebido em: 10/04/2023.

Aprovado em: 22/12/2025.



## Abstract

**Introduction:** Diabetes mellitus (DM) is a chronic condition that can cause damage to multiple organs, leading to the development of complications and increased morbidity and mortality. Diabetic polyneuropathy (DPN) is currently the most prevalent chronic complication of DM, making it essential to implement strategies for the early detection of DPN and the risk of developing diabetic foot—a complication characterized by a wound (ulcer) in the lower limbs aggravated by infection, which may also include any neurological, orthopedic, or vascular alteration affecting this region of the body. Approximately 85% of amputations in individuals with diabetes could be prevented through measures such as early detection, prevention, and intervention in ulcers. **Objective:** To detect, through the use of a screening tool—the SISPED® application (*Diabetic Foot System*)—the presence of DPN, to stage the risk for ulcer development, and to evaluate the usability of the application. **Methods:** A prospective, analytical, and longitudinal study was conducted with individuals with DM aged over 18 years who underwent foot assessment using the SISPED® tool. Descriptive analysis was performed using frequency tables for categorical variables and measures of central tendency and dispersion for continuous variables. The chi-square test or Fisher's exact test was used to compare proportions. The Mann–Whitney test was applied for comparison of continuous variables between two groups, and the Kruskal–Wallis test for comparisons among four groups. A p-value <0.05 was considered statistically significant. **Results:** A total of 203 individuals had their feet evaluated. There was a predominance of females aged between 50 and 79 years, with approximately 11 years since DM diagnosis, a mean glycated hemoglobin (HbA1c) level of 8%, use of oral medications, and associated hypertension. The prevalence of neuropathy was 31%. Age, DM duration greater than 10 years, and the Neuropathy Symptom Score (NSS) and Neuropathy Impairment Score (NIS) were significantly associated with the presence of DPN. The presence of vasculopathy and altered plantar sensitivity were associated with a higher risk of ulcer development. The usability of the SISPED® application, assessed using the System Usability Scale (SUS®), was rated as moderate by the medical students who applied the instrument. **Conclusions:** the study showed a high prevalence of PND and a high prevalence of moderate and high risks for the development of ulcers. The usability found among medical students was considered moderate. **Keywords:** Diabetes mellitus; Diabetic neuropathies; Diabetic foot.

## Resumen

**Introducción:** La diabetes mellitus (DM) es una condición crónica que, cuando no se controla, puede causar daños en diversos órganos del cuerpo, lo que lleva al desarrollo de complicaciones y al aumento de la morbimortalidad. La polineuropatía diabética (PND) es actualmente la complicación crónica más prevalente de la DM, la enfermedad más infradiagnosticada y más infratratada, es fundamental que se implementen estrategias para la detección temprana de la PND y el riesgo de desarrollar pie diabético, complicación de la DM caracterizada por una herida (úlcer) en los miembros inferiores agravada por una infección, pero también puede englobar cualquier alteración de origen neurológico, ortopédico o vascular que afecte a esta región del cuerpo. Cerca del 85% de las amputaciones en diabéticos podrían prevenirse mediante acciones como la detección precoz, prevención e intervención en úlceras. **Objetivo:** detectar la presencia de DPN y estadificar el riesgo para el desarrollo de úlceras, mediante el uso de un instrumento de tamizaje, la aplicación SISPED®, y evaluar la usabilidad de la aplicación. **Métodos:** Estudio prospectivo, analítico y longitudinal realizado en personas con DM mayores de 18 años a quienes se les realizó evaluación del pie mediante la herramienta SISPED®. Se realizó un análisis descriptivo mediante tablas de frecuencia para variables categóricas y medidas de posición y dispersión para variables continuas. Para comparar proporciones se utilizó la prueba de chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher. Para comparar medidas continuas entre 2 grupos, se aplicó la prueba de Mann-Whitney y entre 4 grupos, la prueba de Kruskal-Wallis, se consideró significativo un valor de p por debajo de 0,05. **Resultados:** Se evaluaron los pies a 203 personas, hubo predominio del sexo femenino, entre 50 y 79 años, con cerca de 11 años de diagnóstico de DM, con un promedio de 8% de hemoglobina glicosilada (HbA1c), utilizando fármacos por vía oral y con hipertensión. La prevalencia de neuropatía fue del 31%, la edad, el tiempo de DM durante 10 años y las puntuaciones de síntomas neuropáticos (NSE) y deterioro neuropático (NEC) se relacionaron significativamente con la presencia de PND. La presencia de vasculopatía y sensibilidad plantar alterada se relacionaron con mayor riesgo para el desarrollo de úlceras. La usabilidad de la aplicación SISPED®, obtenida a través de la herramienta SUS®, fue considerada regular por los estudiantes de medicina que aplicaron el instrumento. **Conclusiones:** el estudio mostró una alta prevalencia de DPN y una alta prevalencia de riesgos moderados y altos para el desarrollo de úlceras. La usabilidad encontrada entre los estudiantes de medicina se consideró regular.

**Palabras clave:** Diabetes mellitus; Neuropatías diabéticas; Pie diabético.

## INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica que ocorre quando há elevados níveis de glicose no sangue em vigência de graus variados de deficiência de secreção de insulina, associados, em geral, à resistência nos tecidos à sua ação. A hiperglicemia pode causar danos a vários órgãos do corpo, levando ao desenvolvimento de incapacidades, complicações de saúde e aumento da morbimortalidade.<sup>1</sup>

Em todas as regiões do mundo têm-se notado um aumento na prevalência de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2).<sup>1,2</sup> Atualmente, há cerca de 537 milhões de pessoas, ou seja, 10,5% da população mundial, com

DM. A pandemia de covid-19 agravou essa situação, uma vez que o isolamento interferiu diretamente no cuidado e manejo destas pessoas, tanto por serem grupos de risco para o desenvolvimento de formas pulmonares mais graves da doença quanto pelo não acompanhamento adequado nos serviços de saúde, ocasionando o descontrole dos níveis séricos de glicose.<sup>1,3</sup>

A Polineuropatia Diabética (PND), que atualmente é a complicação crônica mais prevalente, subdiagnosticada e subtratada do DM, encontra-se com uma prevalência em estudos populacionais e pacientes ambulatoriais que varia na faixa de 13 a 47%.<sup>4</sup> É fundamental que estratégias sejam implementadas para detecção precoce da PND e do risco de desenvolver pé diabético, uma vez que cerca de 85% das amputações em diabéticos poderiam ser prevenidas através de ações como detecção precoce, orientações para prevenção e rápida intervenção nas úlceras.<sup>5</sup>

No Brasil, a Atenção Primária à Saúde (APS), porta de entrada para o Sistema Único de Saúde (SUS), é a organizadora da rede de atenção à saúde em seus variados níveis, ocorre prioritariamente via Estratégia de Saúde da Família (ESF) e tem passado, nas duas últimas décadas, por uma transição, mudando de uma abordagem reativa orientada pela demanda – na qual os cuidados são prestados em resposta às queixas e expectativas dos pacientes – em direção a uma abordagem proativa baseada na população – na qual é tarefa do profissional identificar ativamente pessoas em risco e agir sobre isso.<sup>6</sup> Na APS, estima-se que sejam resolvidas cerca de 80 a 85% das demandas em saúde da população em geral, sendo, portanto, mais do que esperado que a APS seja capaz de detectar precocemente e manejar adequadamente os pacientes com maior risco de desenvolverem pé diabético.<sup>7</sup> No município de Rondonópolis, onde este trabalho foi desenvolvido, cerca de 12 unidades são assistidas pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR). Nestas, a assistência é realizada por meio do(a) ensino/supervisão de acadêmicos de Medicina e professores da faculdade.

A introdução de tecnologias digitais nas mais diversas áreas da saúde já é uma realidade em crescimento em todo o mundo. Pacientes, instituições e profissionais da saúde já utilizam aplicativos móveis como forma de interligar contextos, usuários e saberes, além de ampliar estratégias em que cuidar e educar avançam juntos.<sup>6</sup> O aplicativo (app) SISPED® (Sistema do Pé Diabético) foi desenvolvido em 2006 pela Universidade Federal do Sergipe e tem por objetivo auxiliar no diagnóstico precoce da PND e do risco de desenvolver pé diabético.<sup>8</sup> É importante avaliar se tais apps são suficientes para garantir eficácia, eficiência e validade na utilização dos recursos oferecidos pela tecnologia.<sup>9</sup>

A usabilidade de aplicativos móveis compreende a forma de avaliar a facilidade de utilização, ou seja, a maneira como os indivíduos interagem com o sistema, medida por intermédio de instrumentos validados; e a capacidade de um programa/aplicativo ser compreendido, entendido e operacionalizado por um indivíduo, atingindo sua finalidade específica.<sup>10</sup> A ferramenta *System of Usability Scale* (SUS®), uma das mais conhecidas e mais simples de averiguação do nível de usabilidade de um sistema, é um sistema popular de fácil resposta pelo usuário e avalia com que efetividade este consegue completar seu objetivo, o esforço e os recursos necessários para isso, e a satisfação em relação à experiência do uso.<sup>8,9</sup>

A SUS® consiste em dez perguntas que devem ser respondidas utilizando uma escala Likert, que vai de 1 a 5, sendo 1="Discordo completamente" e 5="Concordo completamente".<sup>8</sup> Para a análise dos resultados, é necessário calcular um índice. As pontuações do participante para cada pergunta são convertidas em um novo número, somadas e então multiplicadas por 2,5 para converter as pontuações originais de 0–40 para 0–100. Embora as pontuações sejam de 0 a 100, elas não são porcentagens e devem ser consideradas apenas em termos de classificação de percentil. Com base em pesquisas, uma pontuação do SUS® acima de 90 pontos é considerada a melhor usabilidade possível; entre 80 e

90 pontos, de excelente usabilidade; entre 70 e 80 pontos, de boa usabilidade; entre 60 e 70 pontos, de regular usabilidade; e abaixo de 60 pontos, usabilidade inaceitável.<sup>8</sup> Com isso, os objetivos deste estudo foram: detectar a presença de PND e estadiar o risco para o desenvolvimento de úlceras, via utilização de um instrumento de rastreio (o aplicativo SISPED<sup>®</sup>), numa amostra de pessoas com DM acompanhadas em Unidades de Saúde da Família (USF), assistidas pela Faculdade de Medicina da UFR; e, ainda, avaliar a usabilidade do aplicativo em acadêmicos de Medicina.

## METODOLOGIA

### Desenho e População de Estudo

Trata-se de um estudo prospectivo, analítico e longitudinal realizado durante os anos de 2019 e 2022 em pessoas acima de 18 anos com DM, seguidos em USF pertencentes ao município de Rondonópolis. Os diabéticos selecionados tiveram seus pés avaliados por meio do aplicativo SISPED<sup>®</sup>. A usabilidade do aplicativo, utilizando a ferramenta SUS<sup>®</sup>, foi avaliada pela resposta dos acadêmicos de Medicina da UFR, que foram responsáveis pela aplicação do instrumento SISPED<sup>®</sup> nos pacientes diabéticos.

### Procedimentos do Estudo

A aplicação do instrumento SISPED<sup>®</sup> foi realizada pela pesquisadora e pelos acadêmicos de Medicina dos 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> anos presentes nas unidades de saúde participantes do projeto, que receberam treinamento específico pela pesquisadora principal. O próprio aplicativo emite um relatório dos resultados obtidos em uma planilha de dados, na qual foi realizada uma análise descritiva com tabelas de frequência para variáveis categóricas, e medidas de posição e dispersão para variáveis contínuas (valores de média, desvio-padrão [DP], mediana, mínimo e máximo). Para comparação de proporções foi utilizado o teste  $\chi^2$  ou teste exato de Fisher, quando necessário. Para comparação de medidas contínuas entre dois grupos foi aplicado o teste de Mann-Whitney e entre quatro grupos, o teste de Kruskal-Wallis. O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5%.

As respostas dos acadêmicos de Medicina ao instrumento SUS<sup>®</sup> foram obtidas via questionário online Google Forms<sup>®</sup>, e os dados fornecidos foram plotados em planilha de dados específica do aplicativo SUS<sup>®</sup>.

Garantias éticas aos participantes da pesquisa: o presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, e todas as pessoas que participaram assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## RESULTADOS

Um total de 203 pessoas com DM tiveram seus pés avaliados por meio do aplicativo SISPED<sup>®</sup> para a detecção de neuropatia; dessas, 96 pessoas foram avaliadas quanto ao risco de úlcera. Participaram da realização da avaliação 90 acadêmicos e, destes, 39 responderam ao instrumento SUS<sup>®</sup>.

A Tabela 1 apresenta a análise descritiva geral dos usuários avaliados, revelando uma predominância de indivíduos do sexo feminino, entre 50 e 79 anos, com cerca de 11 anos de diagnóstico de DM, com

**Tabela 1.** Análise descritiva geral.

Variável	
Idade (média ± desvio-padrão (DP) (n: n.º de pessoas)	63,3 anos ± 12,71 (n=203)
Sexo masculino	37% (n=75)
Sexo feminino	63% (n=128)
Faixa etária	
<39 anos	3,0% (n=6)
39–59 anos	31% (n=62)
59–79 anos	61% (n=123)
>79 anos	6% (n=12)
Tempo médio de dm (média ± DP)	11,66±8,90 (n=198)
Faixas de tempo de DM	
<5 anos	30% (n=59)
5–10 anos	23% (n=46)
10-20 anos	31% (n=61)
> que 20 anos	16% (n=31)
Glicemia de jejum (média ± DP)	161,9 +/- 86,8 (n=104)
Última hemoglobina glicosilada (HbA1c) (média ± DP)	8,03 +/- 1,99 (n=51)
Faixas de valores de HbA1c	
<7%	41,2% (n=21)
7–10%	43,2% (n=24–46)
>10%	15,7% (n=8)
Variável	
Tipo de DM	
Tipo 1:	2% (n=4)
Tipo 2:	98% (n=200)
Tipo de tratamento	
DO: drogas orais	74% (n=150)
Drogas orais e insulina	14% (n=28)
Somente dieta	5% (n=10)
Somente insulina	7% (n=15)
Etilismo	Presente: 20,5% (n=41) Ausente: 79,5% (n=159)
Tabagismo	Presente: 13,9% (n=28) Ausente: 86,1% (n=173)
Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS)	Presente: 75,9% (n=154) Ausente: 24,1% (n=49)
Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) prévio	Presente: 13,9% (n=28) Ausente: 86,1% (n=173)
Tratamento para retinopatia	Presente: 20,9% Ausente: 79,1%
Presença de neuropatia após avaliação	Presente: 31% (n = 63) Ausente: 69% (n = 140)

DM: Diabetes Mellitus.

uma média de hemoglobina glicosilada de 8,03%, quase em sua totalidade com DM 2, em uso de drogas orais e com hipertensão associada. A prevalência de neuropatia foi de 31% na população estudada.

A Tabela 2 apresenta a análise descritiva e comparações entre presença ou não de neuropatia. Chamamos a atenção para as variáveis que se mostraram relacionadas de forma estatisticamente significativa à presença de PND, comoidade (população cerca de seis anos mais velha do que em pacientes sem neuropatia); tempo de diagnóstico de DM acima de dez anos; sensibilidade vibratória reduzida/ou ausente; sensibilidade dolorosa reduzida/ou ausente; sensibilidade térmica reduzida/ou ausente; predominância de sintomas como queimação, dormência ou formigamento, com localização nos pés.

A Tabela 3 apresenta a análise descritiva e as comparações entre os variados riscos para úlcera, destacando-se como variáveis significativas associadas ao pé de risco: a palpação dos pulsos tibial posterior direito e esquerdo alterados, pediosos direito e esquerdo alterados, além da sensibilidade alterada ao monofilamento em ambos os pés.

A Tabela 4 apresenta o resultado da usabilidade do aplicativo SISPED® obtida por meio da ferramenta SUS®, evidenciando um escore de 60,83 pontos, sendo considerado de usabilidade regular na avaliação do app.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O uso do app SISPED® foi capaz de detectar a presença de neuropatia e risco de desenvolvimento de úlceras nos usuários com DM com uma prevalência de 31%, e de 30% em pacientes com moderado a alto risco para úlcera, em pacientes selecionados. Tal achado reforça os dados da literatura, de alta prevalência de PND periférica em pacientes diabéticos.<sup>11</sup> No Brasil, o estudo multicêntrico Brazupa<sup>12</sup>, realizado em 19 centros especializados em acompanhamento de diabéticos em 10 estados diferentes, entre 2012 e 2014, utilizou metodologia similar à realizada em nosso estudo. Dos 1.453 pacientes avaliados com DM, o estudo identificou cerca de 34% de prevalência de neuropatia e, ao contrário deste, demonstrou um maior risco para úlceras nos pés em pacientes tabagistas, hipertensos e do sexo masculino.

O tempo de doença com maior predominância de PND foi similar ao encontrado em nosso estudo (10–15 anos), porém uma idade mais jovem em pacientes com sintomas neuropáticos moderados a severos não foi observada em nosso estudo (58 anos X 68 anos). Outros estudos nacionais,<sup>13–16</sup> utilizando metodologias similares, encontraram prevalências de 44, 27,5, 36,9 e 43,7%, respectivamente). Uma coorte multicêntrica europeia, Eurodiale<sup>17</sup>, realizada entre 2003 e 2004, com 1.088 pacientes em 14 centros de tratamentos para DM, demonstrou que a PND é um preditor independente para a persistência de úlcera, aumentando em cerca de 2,3 vezes a chance de não cura de úlcera em diabéticos avaliados ao longo de um ano. O estudo evidenciou, ainda, uma sensibilidade de 89% e uma especificidade de 100% nos testes realizados para avaliar o Escore de Comprometimento Neuropático (ECN) para no intuito de detectar alterações nas fibras finas e grossas e, conseqüentemente, um maior risco para úlceras em pés. Estudos como o de Sun J *et al.*<sup>18</sup>, meta-análise que englobou 29 estudos com um total de 50.112 participantes, mostrou uma prevalência agrupada de PND de 30% (intervalo de confiança de 95%, IC95% 25–34%).

Chama a atenção, em nosso estudo, o fato de que cerca de 42% dos avaliados apresentavam valores de HbA1c nas metas de controle (abaixo de 7%), e mesmo o valor médio de 8,02% encontra-se abaixo do demonstrado em outras pesquisas. Ressaltamos que nosso estudo ocorreu em nível primário de atenção, ao contrário da maioria,<sup>12,14</sup> que aconteceu em centros de referência para o tratamento de diabéticos.

**Tabela 2.** Análise descritiva e comparações entre presença ou não de neuropatia.

Variável	Presença de neuropatia	Ausência de neuropatia	valor p
Idade (média ± DP)	67,25±11,51 (n=63)	61,46±12,86 (n=140)	0,0038
Sexo masculino	26 (41,3%)	49 (35,0%)	0,3919
Sexo feminino	37 (58,7%)	91 (65,0%)	0,3919
Faixa etária			
<39 anos	1 (1,6%)	5 (3,6%)	
39–59 anos	13 (20,6%)	49 (62,2%)	
59–69 anos	23 (36,5%)	55 (39,3%)	
69–79 anos	19 (30,2%)	26 (18,6%)	
>79 anos	7 (11,1%)	5 (3,6%)	
Tempo de DM			0,0038
<5 anos	10 (16,4%)	49 (35,8%)	
5–10 anos	12 (19,7%)	34 (24,8%)	
10–15 anos	13 (21,3%)	24 (17,5%)	
15–20 anos	9 (14,8%)	15 (10,9%)	
20–25 anos	6 (9,8%)	10 (7,3%)	
>25 anos	11 (18,0%)	5 (3,6%)	
Glicemia de jejum (média ± DP)	168,01±85,42	159,65±87,83	0,5309
Última hemoglobina glicosilada (média ± DP)	8,68±2,40	7,67±1,65	0,2525
Elitismo			0,5172
Presente	11 (17,7%)	30 (21,7%)	
Ausente	51 (82,3%)	108 (78,3%)	
Tabagismo			0,5477 <sup>2</sup>
Presente	10 (16,1%)	18 (12,9%)	
Ausente	52 (83,9%)	121 (87,1%)	
HAS			0,0649
Presente	53 (84,1%)	101 (72,1%)	
Ausente	10 (15,9%)	39 (27,9%)	
IAM prévio			0,3288
I			
Presente	11 (17,5%)	17 (12,3%)	
Ausente	52 (82,5%)	121 (87,7%)	
Tratamento prévio para retinopatia			0,1746
Presente	20 (31,7%)	22 (15,9%)	
Ausente	43 (68,3%)	116 (84,1%)	
Reflexo aquileu			<,0001
Normal	21 (58,3%)	21 (16,3%)	
Ausente	5 (41,7%)	108 (83,7%)	
Sensibilidade vibratória			<,0001
Presente	21 (33,3%)	118 (85,5%)	
Reduzida/ausente	42 (66,7%)	20 (14,5%)	
Sensibilidade dolorosa			<,0001
Presente	23 (36,5%)	119 (86,2%)	
Reduzida/ausente	40 (63,5%)	19 (13,8%)	
Sensibilidade térmica			<,0001
Presente	14 (22,2%)	118 (85,5%)	
Reduzida/ausente	49 (77,8%)	20 (14,5%)	
Sensação dolorosa predominante			0,0005 <sup>2</sup>
Queimação, dormência ou formigamento	40 (85,1%)	33 (53,2%)	
Fadiga, câibras ou prurido	7 (14,9%)	29 (46,8%)	
Localização predominante da sensação			0,0011
Pés	34 (70,8%)	22 (36,1%)	
Panturrilhas	11 (22,9%)	26 (42,6%)	
Outros	3 (6,3%)	13 (21,3%)	

DM: Diabetes Mellitus; HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; IAM: Infarto Agudo do Miocárdio.

**Tabela 3.** Análise descritiva e comparações entre os variados riscos para úlcera.

Variável	Risco muito baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco elevado	valor p
Idade (média ± DP)	65.89±5.30 (n=9)	63.69±11.91 (n=26)	69.65±13.32 (n=20)	63.22±12.33 (n=41)	0.3391
Sexo masculino	6 (6,25%)	8 (8,33%)	8 (8,33%)	21 (21,87%)	0.2030
Sexo feminino	3 (3,125%)	18 (18,75%)	12 (12,5%)	20 (20,83%)	
Glicemia de jejum (média ± DP)	152.20±61.05 (n = 5)	139.74±40.39 (n=14)	152.27±73.20 (n=11)	162.55±90.05 (n=22)	0.9702
HbA1c (média ± DP)	9.60 (n=1)	7.28±1.16 (n=4)	7.96±2.67 (n=8)	8.76±1.96 (n=14)	
Tempo de DM (média ± DP)	12.78±9.54 (n=9)	11.04±7.83 (n=26)	11.70±6.95 (n=20)	14.35±10.69 (n=40)	0.7571
Etilismo					
Presente	1 (11.1%)	4 (15.4%)	4 (20.0%)	9 (22.0%)	0.9067
Ausente	8 (88.9%)	22 (84.6%)	16 (80.0%)	32 (78.0%)	
Tabagismo Presente	2 (22.2%)	4 (15.4%)	4 (20.0%)	8 (19.5%)	0.9422
Ausente	7 (77.8%)	22 (84.6%)	16 (80.0%)	33 (80.5%)	
HAS					
Presente	7 (77.8%)	20 (76.9%)	14 (70.0%)	29 (70.7%)	0.9179
Ausente	2 (22.2%)	6 (23.1%)	6 (30.0%)	12 (29.3%)	
IAM prévio Presente	0 (0.0%)	1 (3.8%)	5 (25.0%)	5 (12.2%)	0.1281
Ausente	9 (100.0%)	25 (96.2%)	15 (75.0%)	36 (87.8%)	
Tratamento para retinopatia					
Presente	2 (22.2%)	7 (26.9%)	8 (40.0%)	11 (26.8%)	0.6781
Ausente	7 (77.8%)	19 (73.1%)	12 (60.0%)	30 (73.2%)	
Já apresentou ferida prévia em pés					
Sim	1 (11.1%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	34 (82.9%)	
Não	8 (88.9%)	26 (100.0%)	20 (100.0%)	7 (17.1%)	
Apresenta amputação prévia					
Sim	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	11 (26.8%)	
Não	9 (100.0%)	26 (100.0%)	20 (100.0%)	30 (73.2%)	
Calçado adequado no momento da avaliação?					
Sim	5 (55.6%)	12 (46.2%)	6 (30.0%)	10 (24.4%)	0.1466
Não	4 (44.4%)	14 (53.8%)	14 (70.0%)	31 (75.6%)	
Pulso tibial posterior (TP) direito alterado					
Sim	9 (100.0%)	25 (96.2%)	11 (55.0%)	23 (56.1%)	0.0003
Não	0 (0.0%)	1 (3.8%)	9 (45.0%)	18 (43.9%)	
Pulso pedioso direito alterado					
Sim	9 (100.0%)	25 (96.2%)	13 (65.0%)	27 (65.9%)	0.0031
Não	0 (0.0%)	1 (3.8%)	7 (35.0%)	14 (34.1%)	
Pulso tibial posterior (TP) esquerdo alterado					
Sim	9 (100.0%)	25 (96.2%)	9 (45.0%)	21 (51.2%)	<.0001
Não	0 (0.0%)	1 (3.8%)	11 (55.0%)	20 (48.8%)	
Pulso pedioso esquerdo alterado					
Sim	9 (100.0%)	25 (96.2%)	10 (50.0%)	23 (56.1%)	0.0002
Não	0 (0.0%)	1 (3.8%)	10 (50.0%)	18 (43.9%)	
Sensibilidade alterada ao monofilamento em pé direito					
Nenhum ponto alterado	9 (100.0%)	3 (11.5%)	2 (10.0%)	13 (31.7%)	0.0005
1 ponto alterado	0 (0.0%)	5 (19.2%)	4 (20.0%)	4 (9.8%)	
2 pontos alterados	0 (0.0%)	3 (11.5%)	4 (20.0%)	8 (19.5%)	
3 pontos alterados	0 (0.0%)	15 (57.7%)	10 (50.0%)	16 (39.0%)	
Sensibilidade alterada ao monofilamento em pé esquerdo					
Nenhum ponto alterado	9 (100.0%)	3 (11.5%)	2 (10.0%)	12 (29.3%)	0.0003
1 ponto alterado	0 (0.0%)	4 (15.4%)	2 (10.0%)	7 (17.1%)	
2 pontos alterados	0 (0.0%)	3 (11.5%)	6 (30.0%)	7 (17.1%)	
3 pontos alterados	0 (0.0%)	16 (61.5%)	10 (50.0%)	15 (36.6%)	

DM: Diabetes Mellitus.

**Tabela 4.** Avaliação de usabilidade pelos acadêmicos que participaram do estudo.

Perguntas	Média
01. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.	3,51
02. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.	2,67
03. Eu achei o sistema fácil de usar.	3,38
04. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	2,36
05. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.	3,21
06. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.	2,69
07. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.	3,49
08. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.	2,72
09. Eu me senti confiante ao usar o sistema.	3,49
10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	2,31
Média ajustada	24,33
Média x 2,5	60,83

Nosso estudo ocorreu sempre na ESF, local em que predomina o cuidado multidisciplinar, destacando-se o importante papel dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), que identificam os diabéticos em seu domicílio e os acompanham, avaliando adesão ao tratamento e as Mudanças no Estilo de Vida (MEV), além da presença nas consultas e realização dos exames solicitados. Isso pode ter contribuído para uma maior eficácia no acompanhamento de pacientes portadores de doenças crônicas.

Semelhante a outros estudos,<sup>12,3</sup> o nosso demonstrou relação estatisticamente significativa entre o tempo de diagnóstico e a presença de PND. Tanto o Escore de Sintomas Neuropáticos (ESN) como o ECN mostraram relevância estatística na avaliação da PND periférica e na avaliação para o risco de úlceras. Tratam-se de instrumentos bastante acessíveis em todos os níveis de atenção, especialmente na APS, em que destacamos a importância da prevenção do desenvolvimento do pé diabético visando reduzir os expressivos números de ulceração e amputações nos portadores da doença, o que representaria otimização de gastos em saúde pública e melhor qualidade de vida desses usuários.<sup>19</sup>

Tanto a metanálise de Liu<sup>19</sup>, que incluiu 16 estudos e 12.116 casos, quanto o estudo Brazupa<sup>12</sup> concluíram que a duração do DM, a idade e a HbA1c estão associados a riscos significativamente aumentados de PND entre pacientes diabéticos, enquanto Índice de Massa Corporal (IMC), Triglicerídeos Totais (TG) e Colesterol Total (CT) não indicaram riscos de aumento de PND.

A(O) plataforma/app SISPED<sup>®</sup>, que utiliza tanto o ESN quanto o ECN para avaliação de neuropatia e risco de úlcera, avalia fatores como tempo de doença; presença de comorbidades; dados de glicemia casual, de jejum e HbA1C; e, ao final de cada avaliação, propõe, ainda, a medida a ser tomada para acompanhamento dos usuários, enviando o laudo final para o e-mail do profissional cadastrado no app e para o e-mail do paciente, em linguagem de fácil acesso. O app também permite que relatórios sejam gerados e exportados em planilha de dados para posterior análise. Utilizamos tais dados tanto para a realização deste estudo quanto para a apresentação em cada ESF onde o estudo foi realizado, envolvendo toda a equipe (médicos, enfermeiros, técnicos e ACS) na linha de cuidado do paciente. Os usuários avaliados como de alto risco foram também encaminhados para um nível secundário de atenção, conforme proposto pelo app. O projeto também foi apresentado aos gestores de saúde do município de Rondonópolis e inscrito como projeto de extensão universitária na UFR, com proposta de ampliação de seu uso em todas as 64 ESF presentes no município.

Em relação à usabilidade do app, apesar de havermos obtido uma pontuação considerada regular, abaixo da desejada pelo instrumento SUS<sup>®</sup>, ressaltamos que a aplicação do SISPED foi realizada majoritariamente por estudantes do quarto e quinto anos do curso de Medicina que ainda estão na fase de aprendizado na comunicação, no manejo e cuidado de pacientes com doenças crônicas, ou seja, ainda não são profissionais já treinados e habilitados na prática para o acompanhamento destes usuários. Ressaltamos que o feedback do resultado do instrumento SUS<sup>®</sup> bem como as respostas individuais dos alunos foram compartilhados com os criadores do app com sugestões para possíveis aprimoramentos.

Nossa expectativa é de que o presente estudo tenha contribuído para a ampliação de dados acerca da PND, uma vez que é um dos precursores deste rastreio em APS no estado do Mato Grosso. Identificar esses pacientes e propor uma linha de cuidado foi e será de suma importância, pois a maioria dos avaliados nunca havia realizado previamente exames de seus pés por profissionais de saúde, apesar do tempo de doença acima de dez anos na maioria dos avaliados. Isso demonstra a necessidade de qualificação do profissional de saúde e de uma priorização dos gestores em saúde, haja vista que prevenir a evolução para pé diabético e, conseqüentemente, amputações acarretará não só em redução dos custos em saúde como também na maior qualidade de vida dos diabéticos.

## CONCLUSÃO

O uso do app SISPED<sup>®</sup> permitiu a realização do rastreio e estadiamento dos usuários para avaliar o risco para o desenvolvimento de úlcera em membros inferiores em uma população de pessoas com DM avaliadas na APS por acadêmicos de Medicina. A prevalência de 31% de PND é relativamente inferior à descrita em populações de pessoas com DM, quando comparada a séries publicadas em centros de referência para o tratamento de DM. Cerca de 30% da população estudada foi classificada com riscos moderado a alto para o desenvolvimento de úlceras. A usabilidade encontrada entre acadêmicos de Medicina foi considerada regular.

## CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

SMAPL: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Escrita – Primeira Redação. MCRP: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Escrita – Revisão e Edição.

## REFERÊNCIAS

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10h ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021.
2. Gomes AR, Santos L. Prevalência das complicações da diabetes mellitus no ACeS Santo Tirso/Trofa: estudo descritivo. Rev Port Med Geral Fam. 2017;33(4):252-60. <https://doi.org/10.32385/rpmgf.v33i4.12225>
3. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. São Paulo: Editora Científica Clannad; 2019.
4. Nunes AC, Silveira ALO, Lopes DD, Castro FB, Salvador MFS, Santos VT, Pires MÉE. Estudo piloto de prevalência de neuropatia periférica em adultos diagnosticados com Diabetes mellitus tipo 2 na Atenção Primária à Saúde de Divinópolis – Brasil. Res Soc Dev. 2021;10(11):e221101119568. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19568>
5. American Diabetes Association (US). Standards of medical care in diabetes-2015. Diabetes Care. 2015;38(Suppl. 1):S1-S93.

6. Gama LN, Tavares CMM. Development and Evaluation of Mobile Application for the Prevention of Musculoskeletal Risks in Nursing Work. *Texto contexto enferm.* 2019;28:e20180214. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0214>
7. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2017. [acessado em 30 nov. 2017]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436\\_22\\_09\\_2017.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html)
8. Parisi C, Rezende KF, Minicucci W. Software SISPED. [Software]. Versão 1.0. Sociedade Brasileira de Diabetes; 2015 [acessado em 20 out. 2016]. Disponível em: <http://sispedsb.com.br/Autenticacao/Login.aspx>
9. Teixeira F. O que é o SUS (System Usability Scale) e como usá-lo em seu site [Internet]. *Medium*; 2015 [acessado em 2016 Mar 20]. Disponível em: <https://brasil.uxdesign.cc/o-que-%C3%A9-o-sus-system-usability-scale-e-como-us%C3%A1-lo-em-seu-site-6d63224481c8>.
10. Silva LVF da, Santos JS, Carvalho ALA de, Andrade DM de, Sá DD de, Alves ÉP, et al. Usabilidade de aplicativo móvel em saúde: uma revisão bibliométrica. *REAS.* 2021;13(4):e6676. <https://doi.org/10.25248/reas.e6676.2021>
11. Boulton, AJ, Vinik, AI, Arezzo, JC, Bril V, Feldman EL, Freeman R, et al. Neuropatias diabéticas: uma declaração da American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2005;28(4):956-62. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.4.956>
12. Parisi MCR, Moura Neto A, Menezes FH, Gomes MB, Teixeira RM, de Oliveira JEP, et al. Baseline characteristics and risk factors for ulcer, amputation and severe neuropathy in diabetic foot at risk: the BRAZUPA study. *Diabetol Metab Syndr.* 2016;8:25. <https://doi.org/10.1186/s13098-016-0126-8>
13. Paixão NB, de Santana NO, de Melo MCA, Messias JC, Ataíde TD, Oliveira KS, et al. Análise do perfil clínico e social de pacientes diabéticos com ênfase às características do pé diabético em pacientes de um centro de referência de média complexidade / Perfil clínico e frequência de complicações do pé diabético em pacientes de um centro de diabetes. *Braz J Hea Rev.* 2021;4(3):13072–89. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n3-261>
14. Brinati LM, Diogo NAS, Moreira TR, Mendonça ET, Amaro MOF. Prevalence and factors associated with peripheral neuropathy in individuals with diabetes mellitus. *Rev Fund Care Online.* 2017;9(2):347-55. <https://doi.org/10.9789/2175-5361.2017.v9i2.347-355>
15. Silva JMST, Haddad MCFL, Rossaneis MA, Vannuchi MTO, Marcon SS. Fatores associados à ulceração nos pés de pessoas com diabetes mellitus residentes em área rural. *Rev Gaúcha Enferm.* 2017;38(3):e68767. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.03.68767>
16. Prompers L, Schaper N, Apelqvist J, Edmonds M, Jude E, Mauricio D, et al. Prediction of outcome in individuals with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIALE Study. *Diabetologia.* 2008;51(5):747-55. <https://doi.org/10.1007/s00125-008-0940-0>
17. Sun J, Wang Y, Zhang X, Zhu S, He H. Prevalence of peripheral neuropathy in patients with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Prim Care Diabetes.* 2020;14(5):435-44. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2019.12.005>
18. Almeida SA, Silveira MM, Santo PFE, Pereira RC, Salomé GM. Avaliação da qualidade de vida em pacientes com diabetes mellitus e pé ulcerado. *Rev Bras Cir Plást.* 2013;28(1):142-6. <http://doi.org/10.1590/S1983-51752013000100024>
19. Liu X, Xu Y, An M, Zeng Q. The risk factors for diabetic peripheral neuropathy: A meta-analysis. *PLoS One.* 2019;14(2):e0212574. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212574>