



**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA**

**CURSO DE MEDICINA**

**CAIO CASTRO COSTA**

**A CAPACIDADE PREDITORA DE ULCERAÇÃO DO PÉ EM PACIENTES  
DIABETES MELLITUS TIPO 2 PELO TESTE DO MONOFILAMENTO SEMMES-  
WEISTEIN 10G DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO DO IWGDF: UM ESTUDO  
RETROSPECTIVO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**SALVADOR – BA**

**2024**

**CAIO CASTRO COSTA**

**A CAPACIDADE PREDITORA DE ULCERAÇÃO DO PÉ EM PACIENTES  
DIABETES MELLITUS TIPO 2 PELO TESTE DO MONOFILAMENTO SEMMES-  
WEISTEIN 10G DE ACORDO COM CLASSIFICAÇÃO DO IWGDF: UM ESTUDO  
RETROSPECTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para aprovação no componente Introdução à Metodologia da Pesquisa (MP3).

Orientador: Pedro Botelho de Alencar Ferreira Cruz

**SALVADOR**

**2024**

## RESUMO

**Introdução:** Diabetes Mellitus é uma doença crônica que afeta a regulação da insulina, podendo causar danos significativos a vasos sanguíneos e nervos e resultar em pé diabético. A detecção precoce de neuropatia periférica com o teste do monofilamento de Semmes-Weinstein é essencial para prevenir úlceras nos pés, seguindo recomendações da IWGDF. **Objetivo:** Analisar a capacidade preditiva do teste do monofilamento positivo para perda da sensibilidade protetora de acordo com a classificação do IWGDF no desenvolvimento de ulceração em pacientes DM tipo 2 acompanhados nos ambulatórios de Diabetes e Pé Diabético do Centro de Endocrinologia e Diabetes do Estado da Bahia (CEDEBA). Avaliar medidas de associação para a relação entre ulceração e perda da sensibilidade. **Métodos:** Estudo observacional, longitudinal e retrospectivo de 2006 a 2016 no CEDEBA, envolvendo 309 pacientes com Diabetes tipo 2. Utilizou-se o teste do monofilamento de Semmes-Weinstein para medir a sensibilidade protetora, analisando variáveis como idade, gênero, duração do diabetes, glicemia em jejum e cuidado com os pés, com dados processados no IBM SPSS Statistics 29.0. O estudo segue preceitos éticos. **Resultados:** De 309 pacientes, 98 apresentaram perda de sensibilidade protetora, e 43 desenvolveram úlceras no pé durante o estudo. A análise de desempenho do teste mostrou 28,57% de sensibilidade, 68,58% de especificidade, 14,45% de valor preditivo positivo e 84,78% de valor preditivo negativo, com uma acurácia de 69,31%. **Conclusões:** Este estudo ressalta a eficácia de intervenções preventivas e acompanhamento especializado na gestão de complicações podológicas em diabéticos tipo 2. Destaca-se que o teste de monofilamento, apesar de sua limitada sensibilidade, é eficaz na identificação de pacientes com baixo risco de úlceras. A educação em saúde e controle rigoroso da glicemia são fundamentais para minimizar complicações graves. **Palavras-chave:** Pé diabético, ulceração, teste do monofilamento, IWGDF

## ABSTRACT

**Introduction:** Diabetes Mellitus is a chronic disease that affects insulin regulation, potentially causing significant damage to blood vessels and nerves and resulting in diabetic foot. Early detection of peripheral neuropathy using the Semmes-Weinstein monofilament test is essential for preventing foot ulcers, following recommendations from the IWGDF. **Objective:** To analyze the predictive ability of the positive monofilament test for loss of protective sensitivity according to the IWGDF classification in the development of ulceration in Type 2 Diabetes patients monitored at the Diabetes and Diabetic Foot clinics of the Center for Endocrinology and Diabetes of the State of Bahia (CEDEBA). Evaluate measures of association for the relationship between ulceration and loss of sensitivity. **Methods:** An observational, longitudinal, and retrospective study from 2006 to 2016 at CEDEBA, involving 309 Type 2 Diabetes patients. The Semmes-Weinstein monofilament test was used to measure protective sensitivity, analyzing variables such as age, gender, duration of diabetes, fasting glucose levels, and foot care, with data processed using IBM SPSS Statistics 29.0. The study follows ethical standards. **Results:** Of the 309 patients, 98 showed loss of protective sensitivity, and 43 developed foot ulcers during the study. The performance analysis of the test showed a sensitivity of 28.57%, specificity of 68.58%, a positive predictive value of 14.45%, and a negative predictive value of 84.78%, with an accuracy of 69.31%. **Conclusions:** This study emphasizes the effectiveness of preventive measures and specialized care in managing podiatric complications in type 2 diabetes. The monofilament test, despite its limited sensitivity, effectively identifies patients at low risk for ulcers. Health education and strict glucose control are vital for minimizing severe complications. **Keywords:** Diabetic Foot, Ulceration, monofilament test, IWGDF

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

### Figuras

FIGURA 1 TABELA DO IWGDF DE RISCO DE ULCERAÇÃO E FREQUÊNCIA AO COMPARECIMENTO MÉDICO PARA RASTREIO **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 2: MONO FILAMENTO SEMMES-WEISTEIN FONTE: CIRÚRGICA JOINVILLE (2023) **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 3: FORMA DE APLICAÇÃO DO MONOFILAMENTO FONTE: INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT (2019) **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 4: LOCAIS DE APLICAÇÃO SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DO IWGDF FONTE: INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT (2019) **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

FIGURA 5: FORMULÁRIO AVALIAÇÃO DOS RISCOS DE ULCERAÇÃO E REULCERAÇÃO EM PORTADORES DE PÉ DIABÉTICO DE CENTRO DE REFERÊNCIA DO ESTADO DA BAHIA **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

1. DM – Diabetes mellitus
2. NPD - Neuropatia Diabética
3. PD – Pé Diabético
4. MMII – Membros Inferiores
5. DM2 – Diabetes mellitus tipo 2
6. IWGDF - International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF)
7. PSP – Perda da sensibilidade protetora
8. DM1 – Diabetes mellitus tipo 1
9. HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica
10. IAM – Infarto agudo do miocárdio
11. ICC – Insuficiência Cardíaca Congestiva
12. AVC – Acidente Vascular Cerebral
13. UPD – Úlcera em pé diabético
14. DAP – Doença Arterial Periférica
15. CEDEBA – Centro de Endocrinologia e Diabetes do Estado da Bahia

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>9</b>
2.1 Geral:	9
2.2. Específico:	9
<b>3. RACIONAL TEÓRICO</b>	<b>10</b>
3.1 Diabetes	10
3.2 Pé diabético	11
3.3 Rastreamento da perda da sensibilidade protetora pelo teste do monofilamento.	13
<b>4. MÉTODOS</b>	<b>16</b>
4.1 Desenho de estudo	16
4.2 Local, duração e período do da coleta de dados:	16
4.4 Critérios de elegibilidade:	16
4.5 Critérios de exclusão:	16
4.6 Definições:	16
4.7 Variáveis do estudo	17
4.8 Plano de análise	17
4.9 Aspectos éticos	18
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>19</b>
<b>6. DISCUSSÃO</b>	<b>22</b>
<b>7. CONCLUSÃO</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>26</b>
<b>APÊNDICE</b>	<b>30</b>



## 1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição médica crônica que afeta milhões de pessoas em todo o mundo.(1) É uma doença metabólica caracterizada pela incapacidade do corpo de produzir ou utilizar adequadamente insulina, um hormônio que regula os níveis de açúcar no sangue.(1)(2) Como resultado, os níveis de açúcar no sangue podem se acumular, e esse aumento da glicemia a longo prazo tem como consequência danos aos vasos sanguíneos e nervos. Portanto, se não for controlada adequadamente, a diabetes pode levar a várias complicações graves de saúde, incluindo a neuropatia diabética (NPD) e o pé diabético (PD)(3) (4).

O pé diabético é uma complicação comum e potencialmente grave do diabetes que acomete os membros inferiores (MMII). (3)(5)É uma condição em que os danos aos nervos ocasionados pela NPD e um possível concomitante danos aos vasos sanguíneos dos pés podem causar feridas, infecções e, em casos graves, amputações. Entretanto, por conta da perda da sensibilidade periférica, o paciente não se percebe as feridas e ou não toma cuidados necessários para prevenção. Segundo a International Diabetes Federation, estima-se que até 15% dos pacientes diabéticos desenvolvem o pé diabético em algum momento de suas vidas (3) (6).

Existem várias causas potenciais do pé diabético, incluindo o dano aos nervos que pode levar à perda de sensação nos pés, a diminuição do fluxo sanguíneo para os pés, que pode retardar a cicatrização de feridas, e a infecção, que pode se espalhar rapidamente em pessoas com diabetes devido à sua capacidade reduzida de combater infecções (6).

A detecção precoce de neuropatia periférica em pacientes com Diabetes Mellitus tipo II é fundamental para prevenir o desenvolvimento de úlceras nos pés e, conseqüentemente, o pé diabético. O teste do monofilamento de Semmes-Weinstein é um método amplamente utilizado para a detecção de neuropatia periférica, o exame de monofilamento de Semmes Weinstein é um teste não invasivo, rápido, fácil de aplicar e de baixo custo orçamentar, ele é frequentemente utilizado em testes clínicos e autoavaliação de rotina, sendo muito importante para rastreio de PSP.(7)(8)

Uma das classificações utilizadas para rastreio da PSP com utilização do teste do Monofilamento é a da International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Esta classificação estratifica os pacientes em quatro categorias, e ela faz a utilização de 3 pontos para rastreio do acometimento nervoso (Fig. 4). É importante ressaltar que o teste do monofilamento

de Semmes-Weinstein é recomendado pela IWGDF como uma ferramenta de triagem para pacientes com risco moderado a alto de desenvolver úlceras nos pés(9).

Estudos recentes têm investigado a capacidade preditiva do teste do monofilamento de Semmes-Weinstein, juntamente com a classificação do IWGDF, na detecção precoce de neuropatia periférica e no risco de desenvolvimento de úlceras nos pés em pacientes com Diabetes Mellitus tipo II acometidos com o pé diabético.(8) Um exemplo de estudo recente que investigou a capacidade preditiva do teste do monofilamento de Semmes-Weinstein juntamente com a classificação do IWGDF é o de Bahadori et al. (2021). Os autores avaliaram a eficácia do teste do monofilamento de Semmes-Weinstein na prevenção de úlceras do pé diabético em pacientes com Diabetes Mellitus tipo II, utilizando a classificação do IWGDF como referência. Os resultados indicaram que o teste do monofilamento de Semmes-Weinstein juntamente com a classificação do IWGDF é uma ferramenta eficaz para identificar pacientes com alto risco de desenvolver úlceras nos pés (10).

Destarte, o tratamento do PD geralmente envolve uma combinação de cuidados médicos e medidas de autocuidado. Isso inclui em primeira instância o controle dos níveis de açúcar no sangue, a administração de antibióticos para tratar infecções, a remoção de tecido morto ou infectado, a aplicação de curativos especiais para ajudar na cicatrização e, em casos graves, a cirurgia(6). Prevenir o pé diabético é essencial para evitar complicações graves. E isso se dá pelo, o controle adequado do nível glicêmico a longo prazo, a inspeção regular dos pés em busca de sinais de lesão ou infecção e o uso de calçados adequados e confortáveis que ajudam a prevenir o atrito e a pressão nos pés (6).

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Geral:**

Avaliar a capacidade preditiva de ulceração pelo teste do monofilamento Semmes-Weinstein através do rastreamento da perda da sensibilidade protetora (PSP) em pacientes com Diabetes Mellitus tipo II acompanhados nos ambulatórios de Diabetes e Pé Diabético do Centro de Endocrinologia e Diabetes do Estado da Bahia (CEDEBA).

### **2.2. Específico:**

Avaliar a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia do teste do monofilamento, segundo a classificação do IWGDF, na predição de ulceração em indivíduos com DM tipo II. Investigar a ocorrência de ulceração em pacientes com pé diabético. Conhecer o perfil clínico e sociodemográfico dos pacientes acompanhados nos ambulatórios de Diabetes e Pé Diabético do Centro de Endocrinologia e Diabetes do Estado da Bahia (CEDEBA).

### 3. RACIONAL TEÓRICO

#### 3.1 Diabetes

Diabetes Mellitus (DM) é uma síndrome metabólica de origem diversificada (DM I e DM II) decorrente da incapacidade de produzir insulina suficientemente e/ou da incapacidade da insulina de realizar sua função corretamente. (11)A Diabetes mellitus é uma doença de tamanha importância no contexto mundial, visto que é estimado que 537 milhões de adultos entre 20 e 79 anos são acometidos por essa enfermidade, sendo que cerca de 483 milhões são indivíduos DM tipo II. Além disso cerca de 240 milhões de adultos tem DM mas não foram diagnosticados(2).

O processo fisiopatológico é bem diverso, em se tratando de diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é causado pela destruição das células beta do pâncreas, o que leva a uma diminuição na produção de insulina. Acredita-se que o processo de destruição seja feito erroneamente pelo sistema imune do indivíduo. Já em relação ao DM2 é um pouco mais diversificado, está relacionado tanto com a resistência celular a insulina, tornando as células menos responsivas a insulina que por sua vez faz com que as células betas pancreáticas respondam produzindo mais insulina para tentar melhorar a resposta e a longo prazo terminam sofrendo nesse processo(11)

Os critérios diagnósticos para a presença de DM são simples e dependem de alguns testes laboratoriais ou da presença de uma síndrome sintomática clássica. Os exames necessários para confirmação de DM são os seguintes.

Testagem de valores de glicose aleatória no sangue, nesse teste se for medido a glicemia ao acaso e identificado duas vezes acima de 200mg/dl glicemia é sugestivo de DM. Teste dos valores de glicose em jejum que se maior de 126mg/dl em um jejum de 8 a 12 horas é confirmatório de DM. O teste oral de tolerância que se indicado um valor superior a 200mg/dl da glicemia 2 horas após a ingestão da solução, é sugestivo de DM. O teste da hemoglobina glicada, que mede a porcentagem de hemoglobina ligada a glicose e um resultado igual ou superior a 6,5% é confirmatório de DM(1).

Por conta disso, sua principal característica é a hiperglicemia crônica que se não tratada, a longo prazo pode levar a danos severos no organismo, em especial acometendo função renal, óptica, nervosa (principalmente periférica), e cardiovascular Hipertensão Arterial Sistêmica(HAS), Infarto agudo do miocárdio (IAM), Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC), Acidente Vascular Cerebral (AVC) e aterosclerose)(12). Desta maneira, o acometimento

nervoso periférico e/ou o acometimento endotelial periférico, em MMII (em foco de região do pé), acarreta na principal complicação da diabetes mellitus no mundo, o pé diabético (PD).(13)

### 3.2 Pé diabético

O PD é definido como Infecção, ulceração, ou destruição dos tecidos do pé de uma pessoa diagnosticada com DM, geralmente acompanhado por Neuropatia e/ou DAP nos membros inferiores. O PD é a complicação mais grave da diabetes crônica que acomete cerca de 19% a 34% de pacientes com DM , principalmente pacientes com a tipologia II da doença(14)(15).

A principal complicação da DM tipo 2 é a Síndrome do Pé Diabético (PD) e somente se dão conhecimento pelo rastreamento da neuropatia diabética e ou da doença arterial obstrutiva periférica. Entretanto, o PD é o fator dominante de ulceração e reulceração de MMII, sendo esse um problema de saúde pública mundial relacionado com a síndrome metabólica e que acarreta gastos bilionários.(16) Por conta disso, o PD é a principal causa de amputação não traumática de MMII(17).

Sendo a Ulceração o principal fator de amputação de membros inferiores, é relatado que cerca de 60% das amputações não traumáticas são causadas pela Úlcera em Pé Diabético (UPD). A ulceração é definida como a perda da integridade da pele, pode ser de origem neuropática, vascular e ou mista. Sendo a forma neuropática a mais comum (70% dos casos) e pode ser dividida em três tipos de neuropatias. São elas a neuropatia sensitiva geralmente apresentada em formato de meia e luva, são seguidas por traumas não percebidos por conta da perda da sensibilidade protetora (PSP), a neuropatia sensitivo-motora que acarreta na alteração na relação mecânica da musculatura dorsiflexora do pé que leva a um desequilíbrio das forças plantares do pé, e a neuropatia autonômica por conta da perda e ou diminuição da capacidade de hidratação do pé (geralmente sudorese) que leva a formação de rachaduras e acometem principalmente as interdigitais, considerado grande fator de risco para o desenvolvimento de infecções. Ademais, pode ter origem vascular, a doença arterial periférica (DAP) que pode levar a uma isquemia, que se crônica, tem alto potencial de levar a morte celular, ulceração e ou necrose tecidual(18)(15).

Além disso, há também pacientes que o PD se instala pela forma mista da doença que é a ocorrência das duas fisiopatologias (neurológica e arterial). Portanto, a neuropatia permite a perda da sensibilidade e a ocorrência de um trauma não percebido, enquanto a doença arterial leva a uma insuficiência no suprimento de sangue que dificulta ou inibe a cicatrização da ferida(19).

A prevenção de úlceras nos pés em indivíduos com diabetes é uma área crítica de intervenção para profissionais de saúde, visando minimizar o risco de complicações severas, como amputações. Para isso, o International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) estabeleceu diretrizes práticas enfatizando cinco elementos essenciais para a prevenção eficaz de úlceras nos pés: identificação do pé em risco, inspeção e exame regulares do pé em risco, educação de pacientes, familiares e profissionais de saúde, garantia do uso de calçados apropriados, e tratamento dos fatores de risco para ulceração(20)(3).

Identificar o pé em risco envolve uma abordagem abrangente que inclui avaliação anual para todos os indivíduos com diabetes, independentemente da percepção de risco pessoal. A presença de neuropatia diabética, doença arterial periférica (DAP), e histórico de úlceras ou amputações anteriores eleva significativamente o risco de ulcerações subsequentes. A inspeção e exame regulares do pé devem incluir a avaliação de sinais pré-ulcerativos, estado vascular, sensibilidade protetora, condições da pele, e adequação dos calçados(20).

Para isso o IWGDF classifica o risco em muito baixo, baixo, moderado e alto. E essa classificação vai de acordo com as patologias, sinais e sintomas. Além de que a frequência ao qual o paciente com cada classificação deve realizar exames para rastreamento(20).

Figure 1: Tabela do IWGDF relativa ao risco de ulceração e frequência ao comparecimento médico para rastreamento de ulceração.

Categoria	Risco de ulceração	Características	Frequência*
0	Muito baixo	Sem PSP e Sem DAP	Uma vez ao ano
1	Baixo	PSP ou DAP	Uma vez a cada 6-12 meses
2	Moderado	PSP + DAP, ou PSP + deformidade no pé ou DAP + deformidade no pé	Uma vez a cada 3-6 meses
3	Alto	PSP ou DAP, e um ou mais dos seguintes: - Histórico de úlcera no pé - Uma amputação de membro inferior (menor ou maior) - Doença renal em estágio terminal (DRET)	Uma vez a cada 1-3 meses

\* A frequência de triagem é baseada na opinião de especialistas, uma vez que não há evidências publicadas que apoiem esses intervalos de tempo.

PSP: perda de sensibilidade protetora; DAP: doença arterial periférica.

Fonte: International Working Group on the Diabetic Foot (2019)

A educação emerge como um pilar fundamental, com o objetivo de equipar pacientes, familiares e profissionais de saúde com o conhecimento e habilidades necessárias para o manejo eficaz do risco de ulceração. Esta educação deve ser estruturada, repetida e culturalmente sensível, focando no autocuidado e na prevenção de comportamentos de risco(21).

O uso rotineiro de calçados adequados é essencial para prevenir traumas nos pés que podem levar a ulcerações. Calçados devem ser selecionados com cuidado, especialmente para indivíduos com perda de sensibilidade protetora ou deformidades nos pés, para evitar pressão excessiva e ferimentos. Por fim, o tratamento dos fatores de risco para ulceração inclui o manejo de calosidades, infecções fúngicas, e outras condições que podem predispor a lesões no pé(15)(18).

A implementação dessas diretrizes requer uma abordagem multidisciplinar e integrada, envolvendo uma equipe de saúde treinada e dedicada ao cuidado dos pés diabéticos. A estratificação de risco, conforme recomendado pelo IWGDF, fornece uma base para a triagem e intervenção preventiva, adaptando a frequência e intensidade do cuidado às necessidades individuais do paciente. Este enfoque proativo e personalizado é essencial para reduzir o risco de ulcerações nos pés, melhorando significativamente a qualidade de vida dos pacientes com diabetes(20)(21).

Deste modo, por ser uma patologia que tem uma cadeia de eventos que geralmente progressivamente e de forma lenta que provém do dano endotelial da hiperglicemia crônica, é imprescindível fazer rastreamento de pacientes diabéticos com os exames já citados. Além disso, realiza-se uma avaliação anual com um clínico geral em todos os pacientes com diabetes para rastreamento do PD sendo que pacientes que já tiveram ulceração e/ou infecção, devem fazer de 3 em 3 meses. Deve ser procurado fatores de risco como neuropatia periférica, doença vascular periférica, e sinais precoce de ruptura da pele ou ulceração(22)(19).

### 3.3 Rastreamento da perda da sensibilidade protetora pelo teste do monofilamento.

O reconhecimento precoce dos fatores de riscos é importante para reduzir a ulceração de pé, sendo a maioria identificáveis no exame físico. Dentre eles, destacam-se a perda da sensibilidade protetora devido a neuropatia, deformidade dos pés, trauma externo, infecções e isquemia crônica devido a doença arterial periférica.(23) Em se tratando da capacidade de avaliar a presença ou não da sensibilidade protetora dos pés existem alguns testes utilizados na literatura, sendo que o teste utilizado como padrão ouro é o estudo de condução nervosa (ECN). Entretanto por conta de ser um teste de alto custo e baixa disponibilidade.(7) De acordo com o Medicare, a taxa global para cada procedimento ECN é de US\$ 61,31.(7) Dito isso, uma excelente alternativa para testagem da PSP é o teste do monofilamento Semmes Weinstein 10g, sendo este um fio de nylon calibrado portátil, não invasivo e de baixo custo.(10)(8) Esse dispositivo é utilizado como exame não invasivo, de baixo custo e de fácil aplicação para

identificar pacientes com PSP que são considerados alto risco para desenvolvimento de ulceração e ou posterior amputação.

Figure 2: Mono filamento Semmes-Weistein Fonte: Cirúrgica Joinville (2023).



Fonte: International Working Group on the Diabetic Foot (2019)

De acordo com a IWGDF, para a realização do exame do monofilamento, deve ser aplicado, primeiramente, nas mãos do paciente (ou testa) para lhe demonstrar a sensação. Certificando-se de que o paciente não consiga ver o filamento, deve-se aplicar o monofilamento perpendicularmente à superfície da planta dos pés com força suficiente para curvá-lo durante 2 segundos. Para isso, é necessária uma força de flambagem que é o equivalente a 10 gramas(7).

Após pressionar o filamento na pele, deve ser perguntado ao paciente se ele sente a pressão aplicada e, a seguir, onde exatamente ele sente a pressão. Deve-se fazer pelo menos 2 aplicações em cada local alternando com, ao menos, uma aplicação “simulada” no qual o filamento não é aplicado. As regiões de aplicação do teste de acordo com a classificação do IWGDF são: a região plantar do hálux, do primeiro metatarso e do quinto metatarso. A presença da sensibilidade protetora é confirmada caso o paciente responda corretamente duas das três aplicações e ausente caso não responda.(14). Como a perda da sensibilidade protetora dos pés é um importante fator de risco para o desenvolvimento do pé diabético, pacientes com o exame positivo do monofilamento possuem um maior risco de desenvolver ulcerações.(8). Dessa forma, o monofilamento possui um alto valor prognóstico em relação ao desenvolvimento do pé diabético, sendo considerado um fator preditivo e independente de futura ulceração no pé ou provável amputação de MMII(8)(24).

O monofilamento SW teve uma sensibilidade variando de 57% (intervalo de confiança [IC] de 95%, 44% a 68%) a 93% (IC 95%, 77% a 99%), especificidade variando de 75% (IC 95%, 64% a 84%) a 100% (IC 95%, 63% a 100%), valor preditivo positivo (VPP) variando de 84% (IC 95%, 74% a 90%) a 100% (IC 95%, 87% a 100%) e valor preditivo negativo (VPN)

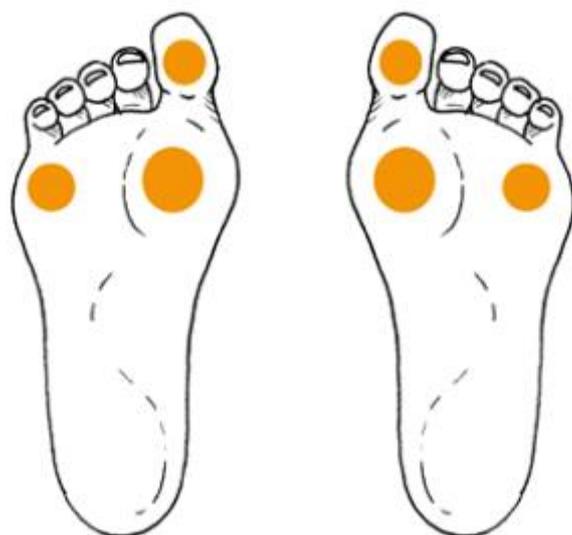
variando de 36% (IC 95%, 29% a 43%) a 94% (IC 95%, 91% a 96%) para o rastreio da perda da sensibilidade protetora(7).

Figure 3: Forma de aplicação do monofilamento.



Fonte: International Working Group on the Diabetic Foot (2019).

Figure 4: Locais de aplicação segundo a classificação do IWGDF.



Fonte: International Working Group on the Diabetic Foot (2019).

## **4. MÉTODOS**

### **4.1 Desenho de estudo**

Trata-se de um estudo observacional, longitudinal de coorte retrospectiva.

### **4.2 Local, duração e período do da coleta de dados:**

A coleta de dados foi realizada no ambulatório de Diabetes e Pé Diabético do Centro de Endocrinologia e Diabetes do Estado da Bahia (CEDEBA) entre os anos de 2006 e 2016 através do preenchimento em consulta de formulário denominado “Avaliação dos riscos de Ulceração e Reulceração em portadores de pé diabético de Centro de Referência do Estado da Bahia” (Figura 5 em APENDICE) .

### **4.3 População do estudo:**

Foram incluídos indivíduos portadores de DM tipo 2 acompanhados nos ambulatórios de Diabetes e Pé Diabético do Centro de Endocrinologia e Diabetes do Estado da Bahia (CEDEBA). A amostra é composta de 309 pacientes portadores de DM tipo 2 que concordaram em participar do estudo com assinatura de termo de consentimento.

### **4.4 Critérios de elegibilidade:**

Portadores de DM2 tipo 2 acompanhados no ambulatório do CEDEBA sem a presença de úlcera ativa no pé que concordaram em participar do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### **4.5 Critérios de exclusão:**

Foram excluídos pacientes de DM tipo 1, pacientes DM2 com presença de ulceração ativa, menores de 18 anos.

### **4.6 Definições:**

A ulceração é definida como uma lesão de pele ou uma ruptura na continuidade da pele que ocorre no pé de uma pessoa com diabetes. Para coleta da presença ou não da sensibilidade protetora foi utilizado o Teste do Monofilamento de Semmes-Weinstein de 10g baseada na recomendação do Consenso Internacional sobre Pé Diabético (IWGDF). A classificação do consenso Internacional sobre Pé Diabético que sugere a aplicação do monofilamento de 10g em apenas 3 pontos situados na planta dos pés (cabeça do Hálux, primeiro Metatarso e quinto Metatarso) sendo a ausência de sensação tátil referida em pelo menos 1 sítio pesquisado é dado como diagnóstico de perda de sensação protetora do pé. Para coleta tempo médio de DM foi

contabilizado após a descoberta do paciente do quadro. Para glicemia em jejum foi utilizado a glicemia da primeira consulta.

#### 4.7 Variáveis do estudo

As variáveis de interesse abordadas neste estudo foram sexo, idade, anos de estudo, tempo médio de diabetes, glicemia em jejum, autopercepção de cuidado com os pés, dificuldade em colocar sapato, perda da sensibilidade protetora e ulceração. Além disso, foi realizada análise de acurácia entre a PSP de acordo com o teste realizado em 3 pontos (IWGDF) e o desenvolvimento de ulceração através das variáveis: sensibilidade, especificidade, razão de verossimilhança positiva, razão de verossimilhança negativa, prevalência da doença, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia.

#### 4.8 Plano de análise

Para a análise descritiva dos dados clínicos e demográficos foram calculadas medidas de frequência absoluta e relativa e dispersão, apresentadas como média e +/- desvio padrão, e as variáveis categóricas serão expressas em forma de frequência e percentual.

A análise de normalidade foi realizada através da interpretação numérica de Skewness e Kurtosis e análise gráfica de histogramas. Para análise estatística, as variáveis normais serão apresentadas como média e +/- desvio padrão, as variáveis de distribuição não-normais como mediana.

A tabela 2x2 que relaciona ulceração e perda da sensibilidade protetora com o rastreamento realizado em 3 pontos. Sendo a primeira coluna ( $b^1$ ) considerada como doentes e a segunda ( $b^2$ ) como não doentes. Além disso a primeira linha ( $a^1$ ) sendo considerada teste positivo e a segunda ( $a^2$ ) linha teste negativo. Sendo assim dividida em  $a^1b^1$  sendo considerada doentes verdadeiros,  $a^2b^1$  doentes com o teste negativo,  $b^2a^1$  considerada como não doentes e teste positivo e  $a^2b^2$  sendo considerada não doentes com teste negativo.

Para análise da performance do teste diagnóstico foram utilizadas as seguintes características de performance dos testes diagnósticos com resultados numéricos. Sensibilidade que é a probabilidade de resultado positivo nos doentes (verdadeiro positivo) e é calculado como:  $a / (a+c)$ . Especificidade que é a probabilidade de resultado negativo nos não-doentes (verdadeiro negativo) e é calculado como:  $d/b+d$ . Valor preditivo positivo, definido como a probabilidade da presença da doença quando o teste é positivo e é calculado como:  $a/a+b$ . Valor preditivo negativo, é a probabilidade da ausência de doença quando o teste é negativo:  $d/c+d$ .

Acurácia: é a probabilidade do teste fornecer resultados corretos, ou seja, ser positivo nos doentes e negativo nos não doentes. Expresso de outra forma é a probabilidade dos verdadeiros positivos e verdadeiros negativos como uma proporção de todos os resultados e é calculado como:  $(a+d)/(a+b+c+d)$ , também expresso como  $(a+d)/N$ . A razão de verossimilhança (RV): é a probabilidade de um determinado resultado em alguém com a doença dividida pela probabilidade do mesmo resultado em alguém sem a doença e também pode ser positiva ou negativa. Sendo RV positiva.

O software que foi utilizado para o processamento dos dados foi o IBM SPSS Statistics 29.0.

#### 4.9 Aspectos éticos

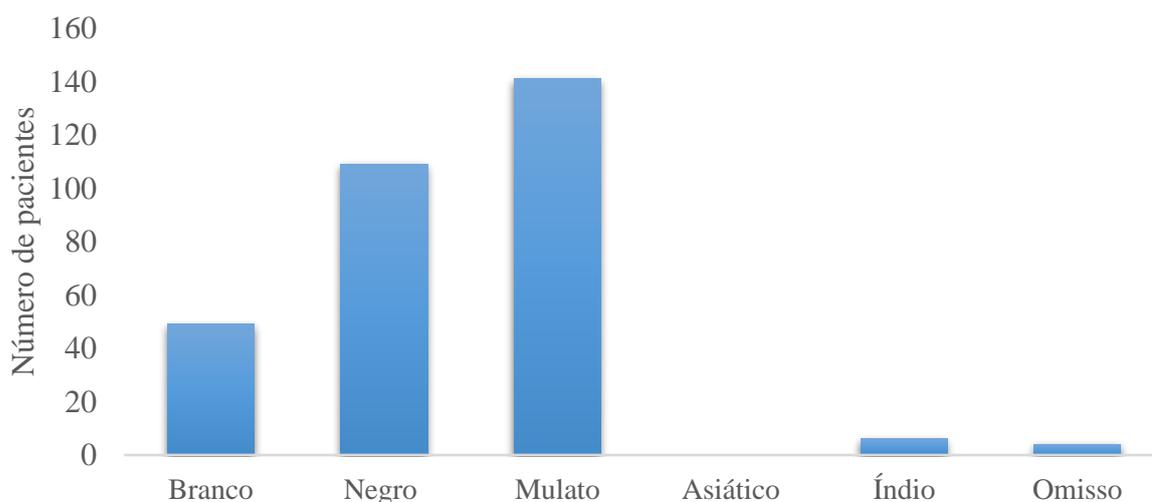
O presente estudo atendeu aos preceitos éticos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466, de 12 de dezembro de 2012, todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido sendo o mesmo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) em 14 de janeiro de 2022 de acordo com o parecer consubstanciado de nº 5.200.988.

## 5. RESULTADOS

O universo amostral deste estudo é de 309 pacientes, sendo 108 homens (34,9%) e 201 mulheres (65,0%). A média de idade dos participantes foi de 57 anos ( $\pm 9,2$ ), variando entre 26 e 84 anos. Enquanto a média de escolarização dos pacientes foi de 6,7 anos ( $\pm 4,8$ ). Em relação à duração do diagnóstico de diabetes mellitus (DM), o tempo médio de diabetes mellitus foi de 13,8 anos ( $\pm 8$ ). Um participante (0,3%) não soube informar o tempo de diagnóstico. (Tabela 01).

A cor autorrelatada por cada paciente, houve uma distribuição de 49 (branco), 109 (negro), 141 (mulato) e 6 (índio), enquanto 4 pessoas preferiram se abster de responder (Gráfico 01). Também foi analisado a variável do número de salários dicotomizados, a qual 262 pacientes têm uma renda menor que um salário-mínimo e 33 recebem mais que um salário-mínimo. Além disso houve uma omissão de 14 pacientes sobre esse dado.

**Gráfico 01:** Distribuição dos pacientes com diagnóstico de DM2, por cor autodeclarada.



Fonte: próprios autores

Sobre a autopercepção de cuidado com os pés, 306 pacientes responderam que entendem a necessidade de cuidados especiais. Entretanto, 156 tem dificuldade de colocar sapatos. (Tabela 01).

No que se refere ao teste do monofilamento de 10g aplicado segundo a Classificação do IWGDF, 4 participantes (1,2%) apresentaram resultados inconclusivos. Dos 305 participantes restantes, 98 (31,7%) demonstraram perda da sensibilidade protetora (PSP), enquanto 207 (67%) mantiveram sensibilidade presente. Dos pacientes que tiveram PSP, houve perda de seguimento de 15 pacientes. (Tabela 01).

Tabela 1: Variáveis gerais dos pacientes.

Variável	Total
<b>Descrição do paciente</b>	
Total	309
Sexo - masculino	108
Sexo - feminino	201
Média de idade	57 ( $\pm$ 9,2)
Média de anos de estudo	6,7 ( $\pm$ 4,8)
Renda > 1 salário-mínimo	33
<b>Descrição clínica</b>	
Tempo médio de diabetes	13,8 ( $\pm$ 8)
Média da glicemia em jejum	161 ( $\pm$ 71)
Autopercepção de cuidado com os pés	306
Dificuldade de colocar sapato	156
Perda da sensibilidade protetora	98
Ulceração	43

Fonte: Questionário Avaliação dos riscos de Ulceração e Reulceração em portadores de pé diabético de Centro de Referência do Estado da Bahia.

Quanto ao desenvolvimento de úlceras de pé diabético (UPD), dos 268 participantes, 43 (16,0%) desenvolveram UPD durante o período de acompanhamento. Um total de 37 participantes (13,8%) foi perdido no seguimento, e 226 (84,3%) não desenvolveram UPD. Um participante com teste do monofilamento inconclusivo evoluiu com UPD (Tabela 02).

A análise dos participantes com teste do monofilamento positivo para PSP pela Classificação do IWGDF mostrou que 12 deles desenvolveram UPD e 71 não desenvolveram, enquanto entre os participantes com teste negativo para PSP, 30 desenvolveram UPD e 155 não.

Tabela 2: Cruzamento entre ulceração e perda da sensibilidade protetora em número absoluto.

PSP (IWGDF)	Ulceração	
	Presente	Ausente
Presente	12	71
Ausente	30	155

Fonte: Questionário Avaliação dos riscos de Ulceração e Reulceração em portadores de pé diabético de Centro de Referência do Estado da Bahia.

Os cálculos das métricas de desempenho do teste diagnóstico, que excluíram 41 pacientes devido a resultados inconclusivos do teste do monofilamento e perda de seguimento, revelaram uma sensibilidade de 28,5%, especificidade de 68,5%, valor preditivo positivo (VPP)

de 14,45%, valor preditivo negativo (VPN) de 84,7%. As razões de verossimilhança positiva e negativa foram respectivamente 0,91 e 1,04. A acurácia do teste foi de 69,3%. (Tabela 03).

Tabela 3: Tabela de análise estatística sobre valores ulceração vs PSP.

<b>Estatística</b>	<b>Valor</b>	<b>95% IC</b>
Sensibilidade	25,2%	15,7 a 44,5%
Especificidade	68,5%	62,1 a 74,5%
Razão de verossimilhança positiva	0,91	0,54 a 1,52
Razão de verossimilhança negativa	1,04	0,58 a 1,29
Prevalência da doença	15,6%	11,5 a 20,5%
Valor preditivo positivo	14,4%	9,1 e 22,0%
Valor preditivo negativo	83,7%	80,7 a 86,4%
Acurácia	62,3%	56,2 a 68,1%

IC = intervalo de confiança

Fonte: o próprio autor.

## 6. DISCUSSÃO

A diabetes mellitus é uma síndrome metabólica muito recorrente no cenário global e suas principais complicações como a PSP e o posterior desenvolvimento do pé diabético, ulceração e possível amputação.(1)(14) Visto isso, tendo em mente que não há um controle impecável dos índices glicêmicos em tempo integral, o que acarreta na possibilidade de desenvoltura das complicações da diabetes a longo prazo. Por conta disso, é necessário um acompanhamento regularmente para rastreio da perda da sensibilidade protetora em pacientes diabéticos(15).

A idade média dos pacientes com diabetes tipo 2 que desenvolvem úlceras nos pés pode variar dependendo de diversos fatores, incluindo o tempo de duração da doença, o controle glicêmico que se reflete na média de glicemia em jejum, a presença de complicações relacionadas ao diabetes e os hábitos de vida do paciente. No entanto, em muitos estudos e observações clínicas, é comum encontrar uma tendência de aumento da idade média dos pacientes com úlceras nos pés.(25) Isso ocorre porque o risco de complicações relacionadas ao diabetes aumenta com o envelhecimento, devido a uma série de fatores, como a diminuição da capacidade de cicatrização, a deterioração da circulação sanguínea e a neuropatia periférica, que afeta a sensibilidade nos pés(25).

Em média, muitos estudos indicam que a idade dos pacientes com diabetes tipo 2 que desenvolvem úlceras nos pés está entre os 50 e 70 anos.(26) No entanto, é importante ressaltar que essa é apenas uma média e que há uma ampla variabilidade entre os pacientes. Alguns pacientes podem desenvolver úlceras nos pés em idades mais jovens devido a fatores como a gravidade do diabetes, a presença de outras condições de saúde, como doenças vasculares ou neuropatia avançada, e até mesmo estilo de vida, que se reflete diretamente na educação e ou conhecimento sobre a doença, e fatores genéticos(21)(23).

A educação em saúde desempenha um papel crucial na prevenção e no manejo das complicações relacionadas ao diabetes, incluindo úlceras nos pés. Pacientes com maior nível de escolaridade muitas vezes têm maior acesso a informações sobre autocuidado, monitoramento dos níveis de glicose no sangue, controle de peso e outros aspectos importantes para o gerenciamento eficaz do diabetes.(27) Em geral, estudos sugerem que a idade média de estudo dos pacientes com úlceras nos pés tende a ser mais baixa em comparação com aqueles que não desenvolvem essa complicação(27).

Independentemente da idade, é fundamental que os pacientes com diabetes tipo 2 estejam atentos aos cuidados com os pés, realizando exames regulares, mantendo uma boa higiene, utilizando calçados adequados e controlando rigorosamente os níveis de glicose no sangue para prevenir o desenvolvimento de úlceras e outras complicações relacionadas ao diabetes(17)(28).

Pacientes com diabetes tipo 2 que têm uma maior percepção de cuidado com os pés estão mais propensos a tomar medidas preventivas, como inspeção diária dos pés, uso adequado de calçados e controle da glicemia. Essas práticas reduzem o risco de lesões nos pés e ulcerações, contribuindo para uma melhor saúde dos pés e prevenindo complicações(17)(29).

Pacientes diabéticos com úlceras nos pés podem enfrentar dificuldades para colocar sapatos devido à dor, inchaço, sensibilidade e possíveis deformidades causadas pela úlcera.(30) Além disso, o cuidado extra necessário para proteger e tratar as úlceras pode limitar as opções de calçados que são confortáveis e seguros para usar. Em alguns casos, pode ser recomendável o uso de sapatos especiais ou dispositivos de proteção para evitar complicações adicionais(29)(31).

Entretanto, há uma dificuldade na literatura em padronizar o teste que é utilizado para rastreio dessa complicação da DM. Por conta disso, o monofilamento ganha destaque por ser um teste barato e de fácil e rápida aplicação em contraste ao teste referido como padrão ouro, o estudo de condução nervosa, e suas dificuldades em ser praticado em cenário ambulatorial.(7)(8) Essa ideia de utilização do monofilamento é fortalecida principalmente pelo apoio da Organização Mundial da Saúde e pela Federação Internacional de Diabetes(3)(20).

Ademais, há uma dificuldade da literatura em definir quais seriam os melhores pontos do pé para rastreio da PSP com o monofilamento, visto que existem algumas classificações em 10, 3.(32) Destaque para primeira que é da universidade do Texas e para a segunda que é a classificação de rastreio que o IWGDF prega.(8) Portanto, esse estudo longitudinal retrospectivo foi feito para analisar a capacidade preditiva do teste do monofilamento Semmes Weistein de acordo com a classificação do IWGDF (rastreo em 3 pontos) em desfecho ou não de ulceração.

O exame de monofilamento segundo a Classificação do IWGDF revelou ter uma sensibilidade reduzida, mostrando sua incapacidade de detectar um número considerável de indivíduos que irão a desenvolver úlceras nos pés diabéticos (UPD). O que conflita com a

literatura que afirma que o diagnóstico da perda da sensibilidade do pé é um fator determinante e independente do desenvolvimento de ulceração(33).

O estudo também teve um ponto de limitação por conta da presença ou não da sensibilidade protetora ter sido rastreada apenas na primeira consulta, não tendo sido realizada reclassificação sobre sensibilidade do pé como preconizado pelo IWGDF.(14) A reclassificação feita foi apenas sobre ulceração e reulceração. Dessa forma, os indivíduos podem ter começado a apresentar o teste positivo para perda da sensibilidade ao decorrer do estudo e continuaram incluídos no grupo sem PSP, entretanto o desfecho deles pode ter sido ulceração ou não.

Na avaliação da especificidade, notou-se que o exame é eficaz em reconhecer aqueles que não estão doentes, embora ainda possa resultar em muitos falsos positivos. Adicionalmente, o valor preditivo positivo reduzido sugere que muitos dos resultados positivos do exame não correspondem realmente à existência da doença. Quanto à estratificação de risco, essa eficácia não causa grandes danos, pois os casos identificados levam apenas à implementação de medidas de vigilância e prevenção, sem riscos aos pacientes.

Além disso, apesar do estudo ter natureza observacional, os pacientes estavam recebendo acompanhamento num serviço de referência com maior atenção e intervenções terapêuticas o que pode ter levado a alterações no desenvolvimento ou não de UPD. O fato de que 71 pacientes com perda de sensibilidade plantar identificada pelo exame de monofilamento não terem desenvolvido UPD indica que, apesar do alto risco, a falta de ulceração pode estar ligada ao acompanhamento em um centro de saúde especializado.(34) Esse resultado enfatiza a importância de intervenções preventivas, capazes de reduzir o risco de ulceração e, por extensão, de amputações. A aderência a um protocolo de cuidados especializados pode, assim, ter um papel crucial na manutenção da integridade da pele em pacientes diabéticos com comprometimento sensorial(35).

Um acompanhamento adequado com uma equipe multiprofissional alinhado ao conhecimento do paciente sobre a doença, seu quadro, os fatores de risco e a necessidade da utilização de sapatos protetores se mostrou, portanto, um fator que diminuiu em muito o desfecho de ulceração mesmo com o teste do monofilamento positivo para perda de sensibilidade protetora do pé.(36) Visto que a falta de sensibilidade do pé é um dos maiores preditores do desfecho ulceração que acontece apenas com um tempo longo de doença (DM2) indevidamente tratada ou não tratada, pois reflete no fato de que são complicações crônicas do quadro metabólico maltratado(33).

## 7. CONCLUSÃO

O perfil de pacientes estudado foi preponderantemente composto por mulheres de idade avançada com uma média de estudo moderada, que recebem menos de um salário-mínimo. Apresentam um tempo médio avançado de diabetes, e uma média de glicemia em jejum elevada. Além disso, apresentam uma boa noção da autopercepção de cuidado com os pés, entretanto boa parte tem dificuldade do uso de calçados. Além disso, há um considerável índice de perda da sensibilidade protetora. O desfecho ulceração teve baixa incidência, devido a qualidade da assistência prestada pelos profissionais do CEDEBA.

Este estudo oferece uma contribuição significativa para o entendimento da dinâmica da diabetes mellitus tipo 2 e suas implicações na saúde podológica dos pacientes. Demonstrou-se que, apesar da prevalência da perda de sensibilidade protetora e o desenvolvimento subsequente de úlceras nos pés, intervenções preventivas e o acompanhamento regular em um serviço especializado podem desempenhar um papel crucial na mitigação desses riscos. Mesmo com as limitações do estudo, a perda de sensibilidade de acordo com o teste do monofilamento realizado em 3 pontos se mostrou com uma baixa sensibilidade, entretanto com uma significativa especificidade e valor preditivo negativo, o que sugere que ele ainda é uma ferramenta eficaz para identificar pacientes com baixa chance de desenvolvimento de ulceração. A educação em saúde, especialmente em relação aos cuidados com os pés, emergiu como um fator determinante, reforçando a necessidade de uma abordagem holística que inclua educação do paciente, uso adequado de calçados e gestão meticulosa da glicemia. O estudo ressalta a importância de continuar explorando métodos de rastreio e intervenção mais eficazes para reduzir a incidência de complicações graves, como as úlceras nos pés, que podem levar a resultados debilitantes a longo prazo para os pacientes com diabetes tipo 2.

## REFERÊNCIAS

1. Petersmann A, Müller-Wieland D, Müller UA, Landgraf R, Nauck M, Freckmann G, et al. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2019;127(Suppl 1):S1–7.
2. Webber S. International Diabetes Federation. Vol. 102, *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2013. 147–148 p.
3. Federation ID. The Diabetic Foot [Internet]. 2017 [cited 2023 May 8]. Available from: <https://idf.org/our-activities/care-prevention/diabetic-foot.html>
4. Ministério da saúde. 26/6 – Dia Nacional do Diabetes [Internet]. Biblioteca virtual em saúde. [cited 2023 May 8]. Available from: [https://bvsmis.saude.gov.br/26-6-dia-nacional-do-diabetes-4/#:~:text=Por exemplo%2C em 2000%2C a,de pessoas\) vivem com diabetes.](https://bvsmis.saude.gov.br/26-6-dia-nacional-do-diabetes-4/#:~:text=Por exemplo%2C em 2000%2C a,de pessoas) vivem com diabetes.)
5. Bowling FL, Boulton AJM, Neuropathy D. Diabetic foot *Diabetic Foot*. 2022;6:1–7.
6. American Diabetes Association. Diabetes Foot Complications [Internet]. [cited 2023 May 8]. Available from: <https://diabetes.org/diabetes/foot-complications>
7. Feng Y, Schlösser FJ, Sumpio BE. The Semmes Weinstein monofilament examination as a screening tool for diabetic peripheral neuropathy. *J Vasc Surg* [Internet]. 2009;50(3):675-682.e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2009.05.017>
8. Feng Y, Schlösser FJ, Sumpio BE. The Semmes Weinstein monofilament examination is a significant predictor of the risk of foot ulceration and amputation in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg*. 2011;53(1).
9. Olmos PR, Cataland S, O’Dorisio TM, Casey CA, Smead WL, Simon SR. The Semmes-Weinstein monofilament as a potential predictor of foot ulceration in patients with noninsulin-dependent diabetes. *Am J Med Sci* [Internet]. 1995;309(2):76–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/00000441-199502000-00004>
10. Dube S, Hulke SM, Wakode SL, Khadanga S, Thakare AE, Bharshankar RN, et al. Effectiveness of Semmes Weinstein 10 gm monofilament in diabetic peripheral neuropathy taking nerve conduction and autonomic function study as reference tests. *J*

- Fam Med Prim care. 2022 Oct;11(10):6204–8.
11. Chatterjee S, Khunti K, Davies MJ. Type 2 diabetes. Lancet [Internet]. 2017;389(10085):2239–51. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30058-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30058-2)
  12. Editorial C. Diretrizes. Vol. 9, Alamedas. 2021. 215–217 p.
  13. Cole JB, Florez JC. Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications. Nat Rev Nephrol. 2020;16(7):377–90.
  14. Schaper NC, Netten JJ van, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA, et al. Diretriz do IWGDF sobre o diagnóstico e tratamento de infecção dos pés de pessoas com diabetes. 2019;
  15. Luo B, Cai Y, Chen D, Wang C, Huang H, Chen L, et al. Effects of Special Therapeutic Footwear on the Prevention of Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. J Diabetes Res. 2022;2022:4–6.
  16. SBD. O alto custo do pé diabético no Brasil - Sociedade Brasileira de Diabetes. 2020; Available from: <https://diabetes.org.br/o-alto-custo-do-pe-diabetico-no-brasil-2/>
  17. Lim JZM, Ng NSL, Thomas C. Prevention and treatment of diabetic foot ulcers. J R Soc Med. 2017;110(3):104–9.
  18. Ahmed S, Barwick A, Butterworth P, Nancarrow S. Footwear and insole design features that reduce neuropathic plantar forefoot ulcer risk in people with diabetes: A systematic literature review. J Foot Ankle Res. 2020;13(1):1–13.
  19. Reardon R, Simring D, Kim B, Mortensen J, Williams D, Leslie A. AJGP-05-2020-Focus-Reardon-Diabetic-Foot-Ulcer-WEB. 2020;49(5):250–5.
  20. Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). Diabetes Metab Res Rev. 2020;36(S1).
  21. Cubas MR, Santos OM dos, Retzlaff EMA, Telma HLC, Andrade IPS de, Moser AD de L, et al. Pé diabético: orientações e conhecimento sobre cuidados preventivos. Fisioter em Mov. 2013;26(3):647–55.
  22. Bowling FL, Boulton AJM, Neuropathy D. Diabetic foot Diabetic Foot. 2022;1–7.

23. Aragão AB De, Henrique I, Alves F, Clara M, Morais V, Albuquerque PM. Prevenção e manejo do pé diabético. 2023;4–8.
24. Los UMDECDE. XVII ENCONTRO DE ENFERMAGEM DO ALTO URUGUAI XIII ENCONTRO DE ACADÊMICOS DE ENFERMAGEM O cuidado Humanizado Aliado à Tecnologia. 1–136 p.
25. Veves A, Murray HJ, Young MJ, Boulton AJM. The risk of foot ulceration in diabetic patients with high foot pressure: a prospective study. *Diabetologia*. 1992;35(7):660–3.
26. Leese GP, Reid F, Green V, Mcalpine R, Cunningham S, Emslie-Smith AM, et al. Stratification of foot ulcer risk in patients with diabetes: A population-based study. *Int J Clin Pract*. 2006;60(5):541–5.
27. Dorresteijn JAN, Kriegsman DMW, Assendelft WJJ, Valk GD. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;2014(12).
28. Volmer-Thole M, Lobmann R. Neuropathy and diabetic foot syndrome. *Int J Mol Sci*. 2016;17(6).
29. Noor S, Zubair M, Ahmad J. Diabetic foot ulcer - A review on pathophysiology, classification and microbial etiology. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev [Internet]*. 2015;9(3):192–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2015.04.007>
30. Uccioli L FEMGFFDLAAQACP, Menzinger G, Uccioli L, Faglia E, Monticone G, Favales F, et al. Manufactured shoes in the prevention of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care*. 1995;18(10):1376–8.
31. Levine SE, Myerson MS. F6 % T. 1995;
32. Thomson MP, Potter J, Finch PM, Paisey RB. Threshold for detection of diabetic peripheral sensory neuropathy using a range of research grade monofilaments in persons with Type 2 diabetes mellitus. *J Foot Ankle Res*. 2008;1(1):1–7.
33. Pham H, Armstrong DG, Harvey C, Harkless LB, Giurini JM, Veves A. Screening techniques to identify people at high risk for diabetic foot ulceration: A prospective multicenter trial. *Diabetes Care*. 2000;23(5):606–11.
34. Dyck PJ, Herrmann DN, Staff NP, Dyck PJB. Assessing decreased sensation and increased sensory phenomena in diabetic polyneuropathies. *Diabetes*.

2013;62(11):3677–86.

35. Hoogeveen RC, Dorresteijn JAN, Kriegsman DMW, Valk GD. Complex interventions for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(8).
36. Ayada G, Edel Y, Burg A, Bachar A, Hayun Y, Shochat T, et al. Multidisciplinary team led by internists improves diabetic foot ulceration outcomes a before-after retrospective study. *Eur J Intern Med* [Internet]. 2021;94(December 2020):64–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.07.007>

## APÊNDICE

Figure 5: Questionário Avaliação dos riscos de Ulceração e Reulceração em portadores de pé diabético de Centro de Referência do Estado da Bahia

<b>NOME:</b> _____
<b>NÚMERO DO ENTREVISTADO:</b> _____
<b>REGISTRO NO CEDEBA:</b> _____
<b>AVALIAÇÃO 1</b>
<b>DATA DA ENTREVISTA:</b> ____ / ____ / ____
Há quanto tempo você é matriculado no CEDEBA? ____ meses.
<b>ENDEREÇO</b>
Rua _____
Número _____ Casa _____ Lote _____
Ponto de referência _____
Cidade _____
<b>TELEFONE PARA CONTATO</b>
Residencial _____ Trabalho _____
Vizinho _____
<b>I. DADOS DEMOGRÁFICOS</b>
<b>Data nascimento:</b>  __ _ _ / __ _ _ / __ _ _ _ _ _
<b>Idade:</b>  __ _ _  anos
<b>Gênero</b> (1) Masculino (2) Feminino
<b>Qual a sua cor?</b> (1) Branco (Caucasóide) (2) Negro (3) Mulato (4) Asiático (5) Índio
<b>Profissão</b>
Pedreiro (1)
Lavrador (2)
Doméstica (3)

Eletricista	(4)
Encanador	(5)
Comerciário	(6)
Outra (especificar)__(7)_____	
<b>Qual a sua renda familiar? R\$</b> _____	
<b>Qual seu estado civil?</b>	
Legalmente casado(a)	(1)
Vive como casado (a)	(2)
Viúvo(a)	(3)
Solteiro (a)	(4)
Divorciado (a)	(5)
<b>Você sabe ler alguma coisa?</b>	
Sim (1)	Não (2)
<b>Quantos anos você frequentou a escola? _____</b>	
<b>Você estudou até que nível?</b>	
Primeiro grau completo	(1)
Primeiro grau incompleto	(2)
Segundo grau completo	(3)
Segundo grau incompleto	(4)
Nível superior completo	(5)
Nível superior incompleto	(6)
Nunca estudou	(7)
<b>Em relação à distancia da sua casa para o CEDEBA?</b>	
Você vem andando	(1)
Você toma 1 ônibus	(2)
Você toma 2 ônibus	(3)
Você vem de carro	(4)

Outro (5) Se outro, especificar _____
<b>II. QUESTÕES SOBRE A DOENÇA</b>
<b>Há quantos anos você sabe ser portador de DM?</b> _____ anos
<b>Valor e data da última glicemia de jejum:</b> _____ mg/dl; ____/____/____
<b>Valor e data da Hemoglobina glicosilada:</b> _____%; ____/____/____
<b>Você tem alguma dificuldade para usar sapatos?</b> Sim (1) Não (2) Ign (3)
<b>Você deixa de fazer alguma atividade social ou de lazer por causa da dificuldade em usar sapatos?</b> Sim (1) Não (2) Ign (3)
<b>Se tem alguma dificuldade em usar sapato, o que você faz para resolver o problema?</b> Deixa de usar sapato (1) Só usa sandália (2) Usa sapato mesmo assim (3) Outro (4) Se outro, especificar: _____ Não se aplica (se não tem dificuldade)(5)
<b>Você já recebeu alguma orientação no CEDEBA sobre os cuidados com os seus pés?</b> Médico (1) Enfermeiro (2) Médico e Enfermeiro (3) Não (4) Ign (5)
<b>Você acha que a pessoa com DM precisa ter algum cuidado especial com os pés?</b> Sim (1) Não(2) Ign (3)
<b>III. QUESTÕES DO EXAME FÍSICO</b>
<b>INSPEÇÃO</b>
<b>Calosidade</b> Direita (1) Esquerda (2) Bilateral (3) Sem calosidade (4)

<b>Distrofia ungueal</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem distrofia (4)
<b>Maceração interdigital</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem maceração interdigital (4)
<b>Úlcera prévia (cicatrizada)</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem úlcera prévia (4)
<b>Deformidade tipo dedos martelo/garra</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem dedos martelo/garra (4)
<b>Deformidade tipo dedos sobrepostos</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem dedos sobrepostos (4)
<b>Joanete 1º pododáctilo (PD)</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem joanete de 1º PD (4)
<b>Joanete 5º pododáctilo (PD)</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem joanete de 5º PD (4)
<b>Proeminência óssea (ante-pé - cabeça de metatarso)</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem proeminência de ante-pé - metatarso (4)
<b>Proeminência óssea (médio pé)</b>			
Direita (1)	Esquerda (2)	Bilateral (3)	Sem proeminência no médio pé (4)
<b>Amputação prévia</b>			
Não (1)			
Coxa direita (2)			
Perna direita (3)			
Pé direito (4)			
Pododáctilo: (5) Dir: 1º ( ) 2º ( ) 3º ( ) 4º ( ) 5º ( )			

**Amputação prévia**

Não (1)

Coxa esquerda (2)

Perna esquerda (3)

Pé esquerdo (4)

Pododáctilo esquerdo: (5) - 1° ( ) 2° ( ) 3° ( ) 4° ( ) 5° ( )

**PALPAÇÃO**

Pulso tibial posterior direito: ( )

Presente (1)

Pulso tibial posterior esquerdo: ( )

Ausente (2)

Pulso pedioso direito: ( )

Pulso pedioso esquerdo: ( )

Presente (1)

Ausente (2)

## ÍNDICE TORNOZELO-BRAÇO

### Índice tornozelo-braço (ITB) com Doppler:

	Direito			Esquerd o		
	TP	BRA Q	PE D	TP	BRA Q	PE D
PS / MI		∅			∅	
PS /MS	∅		∅	∅		∅
ITB		∅			∅	

PS: Pressão sistólica

MI: Membro Inferior

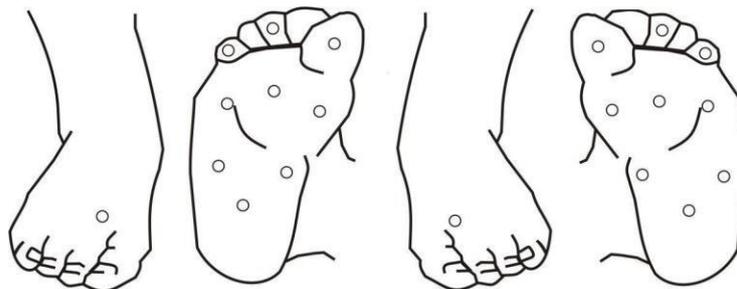
MS: Membro Superior

TP: Tibial Posterior

BRAQ: Braquial

PED: Pedioso

## TESTE MONOFILAMENTO



**Sensação Protetora: Presente?**  
**Presente? Classificação do Texas**

**Sensação Protetora:**  
**Consenso Internacional**

**Direita:**

**Direita:**

(1) Sim (< 4 pontos negativos)

(1) Sim (< 1 pontosnegativos)

(2) Não (≥4 pontos negativos)

(2) Não (≥1 pontosnegativos)

(3) Inconclusivo

(3) Inconclusivo

Esquerda:

Esquerda:

(1) Sim (< 4 pontos negativos)

(1) Sim (< 1 pontosnegativos)

### CONSULTA SUBSEQUENTES

IDENTIFICAÇÃO:

NOME: \_\_\_\_\_

NÚMERO DO ENTREVISTADO: \_\_\_\_\_

### AVALIAÇÃO 2

Data agendada \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data visita atual \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data da avaliação 3 \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

A visita foi considerada dentro da programação de acordo com os critérios pré-estabelecidos?

Sim (1 ) Não (2 ) Ign. (3 )

Se a visita não foi considerada dentro da programação, qual a razão?

Falta (1) Atraso (2) Antecipação (3)

No caso de falta/atraso/antecipação, qual(is) o(s) motivo(s)?

Dinheiro (1) Transporte (2) Falta de acompanhante (3) Motivo de saúde (4)  
Esquecimento (5) Outro (6) Se outro, especificar: \_\_\_\_\_

Úlcera ativa:

Sim (1) Não (2 )

Cuidados preventivos:

---

---

---

---

---

---

---

---

(2) Não ( $\geq 4$  pontos negativos)

(2) Não ( $\geq 1$  pontos negativos)

(3) Inconclusivo

(3) Inconclusivo

**Registro do resultado nos pontos assinalados nas figuras dos pés: Pontos negativos (Não sentiu a pressão/toque): -**

**Pontos positivos (Sentiu a pressão/toque): +**

### **Classificação – Universidade do Texas**

Grau ( )

Valores: 0 a

3

Ignorado: 9 (Quando não for possível classificar)