

EMESCAM – ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE  
MISERICÓRDIA DE VITÓRIA

WENDEL JOSE TEIXEIRA COSTA

**PÉ DIABÉTICO E AMPUTAÇÕES RELACIONADAS AO DIABETES:  
PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO NO ESTADO DO ESPIRITO SANTO -  
BRASIL**

Vitória, ES

2019

EMESCAM – ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE  
MISERICÓRDIA DE VITÓRIA

WENDEL JOSE TEIXEIRA COSTA

**PÉ DIABÉTICO E AMPUTAÇÕES RELACIONADAS AO DIABETES:  
PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO NO ESTADO DO ESPIRITO SANTO -  
BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local da Escola Superior de Ciência da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local.

**Orientador:**

Prof. Dr. Luiz Carlos de Abreu

Vitória, ES

2019

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
EMESCAM – Biblioteca Central

---

C837P Costa, Wendel Jose Teixeira.  
Pé diabético e amputações relacionadas ao diabetes:  
prevalência e fatores de risco no estado do Espírito Santo –  
Brasil / Wendel Jose Teixeira Costa. - 2019.  
70 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos de Abreu.

Dissertação (mestrado) em Políticas Públicas e  
Desenvolvimento Local – Escola Superior de Ciências da Santa  
Casa de Misericórdia de Vitória, EMESCAM, 2019.

1. Diabetes Mellitus. 2. Pé diabético. 3. Amputação de  
membros inferiores. 4. Promoção da saúde. I. Abreu, Luiz Carlos  
de. II. Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória, EMESCAM. III. Título.

CDD 616.46209

---

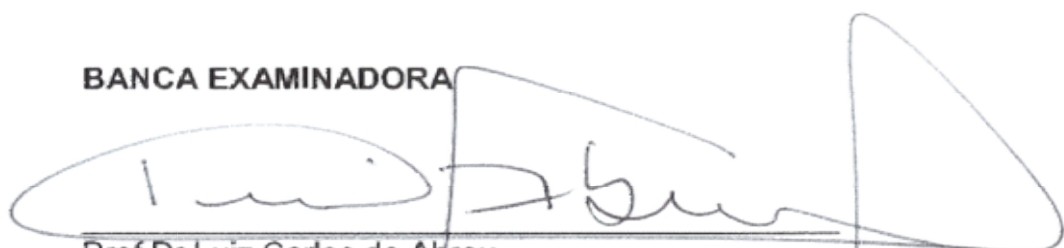
WENDEL JOSE TEIXEIRA COSTA

**PÉ DIABÉTICO E AMPUTAÇÕES RELACIONADAS  
AO DIABETES: PREVALÊNCIA E FATORES DE  
RISCO NO ESTADO DO ESPIRITO SANTO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Políticas Públicas e Desenvolvimento Local.

Aprovada em 03 de junho de 2019

**BANCA EXAMINADORA**



Prof Dr Luiz Carlos de Abreu  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória – EMESCAM  
**Orientadora**



Profª Drª Italla Maria Pinheiro Bezerra  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória – EMESCAM



Prof Dr Laércio da Silva Paiva  
Faculdade de Medicina do ABC

Às minhas filhas Maria Isabella e Ana Luisa, e à minha esposa Carla pelo amor e apoio incondicionais a mim dedicados durante a realização desse sonho.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, autor de todas as coisas e meu guia por caminhos tão difíceis.

À minha esposa Carla, e minhas filhas Maria Isabella e Ana Luisa, que sempre foram minhas maiores inspirações, fontes de inesgotável incentivo e compreensão.

Foi por vocês e para vocês!

Ao professor e amigo, Dr. Luiz Carlos de Abreu, que me ofertou tamanha oportunidade e me inspirou a ser melhor a cada dia. Dono de um coração “gigante”, acolheu-me, guiou-me, orientou-me e me formou tal qual um pai.

À professora e amiga, Dra. Italla Maria Pinheiro Bezerra, exemplo de ser humano, de enfermeira e pesquisadora, amiga que guardo na melhor parte de mim. Eterna gratidão por tudo que me ensinou.

Ao amigo, jovem enfermeiro e pesquisador, José Lucas, exemplo de dedicação e competência, por todo apoio e palavras de incentivo.

“Não sei se a vida é curta ou longa para  
nós, mas sei que nada do que vivemos  
tem sentido, se não tocarmos o coração  
das pessoas.

Muitas vezes, basta ser: colo que acolhe,  
braço que envolve, palavra que conforta,  
silêncio que respeita, alegria que  
contagia, lágrima que corre, olhar que  
acaricia, desejo que sacia, amor que  
promove.

E isso não é coisa de outro mundo, é o  
que dá sentido à vida. É o que faz com  
que ela não seja nem curta, nem longa  
demais, mas que seja intensa, verdadeira,  
pura enquanto durar. Feliz aquele que  
transfere o que sabe e aprende o que  
ensina”

(Cora Coralina)

## RESUMO

**Introdução:** Diabetes Mellitus (DM) é uma doença multifatorial, caracterizada pela elevação da glicemia resultante de defeitos na secreção de insulina, na ação da insulina ou ambas, podendo levar a complicações como o Pé Diabético (PD), definido como qualquer lesão no pé de pessoas com DM, tais como infecção, úlcera, destruição tecidual, que aparece como resultado de complicações da doença. O PD é a principal causa de amputações não traumáticas nos países ocidentais, podendo causar óbitos ou incapacidade física e psíquica, afetando negativamente a qualidade de vida e representando um alto custo para a sociedade. **Objetivo:** Analisar a morbidade de indivíduos com diagnóstico de PD, e submetidos à amputação, residentes no Estado do Espírito Santo. **Método:** Trata-se de estudo transversal, com delineamento de série temporal e utilização de dados secundários referentes à morbidade de indivíduos com, PD e submetidos à amputação, residentes no Estado do Espírito Santo, cadastrados e acompanhados pelo Sistema de Cadastro e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos – HIPERDIA, entre os anos de 2003 e 2012. **Resultados:** A amostra foi composta por um total de 64.196 diabéticos, dos quais 2.512 (3,91%) eram DM1, 6.995 (10,89%) eram DM2 e 54.689 (85,20%) eram DM com HAS. A prevalência do PD foi de 2,95% (n=74) no DM1, 3,26% (n=228) no DM2 e de 4,53% (n=2.480) no DM com HAS. A prevalência de amputações relacionadas ao DM foi de 1,15% (n=29) no DM1, 1,49% (n=104) no DM 2 e 2,24% (n=1.224) no DM com HAS. **Conclusão:** O presente estudo evidenciou taxas significativas de prevalência de PD, e de amputações relacionadas ao DM na população analisada, com maior concentração a partir dos 40 anos de idade e no sexo masculino. Tabagismo, sedentarismo, IAM, AVC e DRC apresentaram maior prevalência de PD e amputações com associação estatística significativa, com excessão do sedentarismo no DM tipo 1, que, apesar de maior prevalência de PD e amputações, não apresentou associação estatística significativa. Maior prevalência de amputação associada ao PD foi observada, com associação estatística significativa. Quando relacionado ao sobrepeso, no DM com HAS, a prevalência de amputação foi menor, com associação estatística significativa.

**Palavras-chave:** Diabetes Mellitus. Pé Diabético. Amputação. Promoção da Saúde.



## ABSTRACT

**Introduction:** Diabetes Mellitus (DM) is a multifactorial disease characterized by elevated blood glucose resulting from defects in insulin secretion, insulin action or both, which can lead to complications such as Diabetic Foot (DF), defined as any foot injury of people with DM, such as infection, ulcer, tissue destruction, which appears as a result of complications of the disease. DF is the leading cause of non-traumatic amputations in western countries, causing death or physical and mental disability, negatively affecting quality of life and representing a high cost to society. **Objective:** To analyze the morbidity of individuals diagnosed with DF and submitted to amputation, residing in the state of Espírito Santo. **Method:** This is a cross-sectional study with time series design and use of secondary data on morbidity of individuals with DF and submitted to amputation, residents of the State of Espírito Santo, registered and followed by the Hypertensive Registration and Monitoring System. and Diabetics - HIPERDIA, between 2003 and 2012. **Results:** The sample consisted of a total of 64,196 diabetics, of which 2,512 (3.91%) were DM1, 6,995 (10.89%) were DM2 and 54,689 (85.20%) were DM with hypertension. The prevalence of DF was 2.95% (n = 74) in DM1, 3.26% (n = 228) in DM2 and 4.53% (n = 2,480) in DM with hypertension. The prevalence of DM-related amputations was 1.15% (n = 29) in DM1, 1.49% (n = 104) in DM 2, and 2.24% (n = 1,224) in DM with hypertension. **Conclusion:** The present study showed significant prevalence rates of DF, and DM-related amputations in the analyzed population, with higher concentration from 40 years of age and in males. Smoking, physical inactivity, AMI, stroke and CKD showed a higher prevalence of DF and amputations with a significant statistical association, with the exception of sedentary lifestyle in type 1 DM, which, despite a higher prevalence of DF and amputations, did not present a statistically significant association. Higher prevalence of amputation associated with DF was observed, with significant statistical association. When related to overweight, in DM with hypertension, the prevalence of amputation was lower, with a significant statistical association.

**Keywords:** Diabetes Mellitus. Diabetic foot. Amputation. Health promotion.

## LISTA DE FIGURAS

Quadro 1 - Fatores de risco para úlceras nos pés.-----26

Quadro 2 - Classificação de risco de complicações em membros inferiores baseada na história e no exame físico da pessoa com DM.-----27

Quadro 3 - Terapia antibiótica na infecção de úlceras de pé diabético.-----29

Quadro 4 - Medidas educativas para pessoas com DM para prevenção e identificação precoce de úlceras nos pés.-----30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número total de indivíduos cadastrados e acompanhados pelo sistema HIPERDIA no Espírito Santo de 2003 a 2012, estratificados por tipo de DM, sexo e faixa etária.-----40

Tabela 2 – Prevalência % de PD na população com DM tipo 1 estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença renal crônica, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012.-----41

Tabela 3 – Prevalência % de PD na população com DM tipo 2 estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença renal crônica, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012.-----40

Tabela 4 – Prevalência % de PD na população com DM e Hipertensão Arterial estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença renal crônica, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012.-----43

Tabela 5 – Prevalência % de amputações relacionadas ao DM na população com DM tipo 1 estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença renal crônica e PD, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012.-----45

Tabela 6 – Prevalência % de amputações relacionadas ao DM na população com DM tipo 2 estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença renal crônica e PD, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012.-----46

Tabela 7 – Prevalência % de amputações relacionadas ao DM na população com DM e Hipertensão Arterial estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença renal crônica e PD, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012.-----47

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
APS	Atenção Primária à Saúde
DAP	Doença Arterial Periférica
DATASUS	Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil.
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DM	Diabetes Mellitus
DM1	Diabetes Mellitus Tipo 1
DM2	Diabetes Mellitus Tipo 2
DRC	Doença Renal Crônica
ESF	Estratégia Saúde da Família
HIPERDIA e Diabéticos	Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITB	Índice Tornozelo-Braço
LC	Linhas de Cuidado
NPD	Neuropatia Periférica Diabética
OMS	Organização Mundial de Saúde

PD	Pé Diabético
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
RAS	Rede de Atenção à Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidades Básicas de Saúde

## SUMÁRIO

	<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>11</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
2.1	Epidemiologia do Diabetes Mellitus, do Pé Diabético e das Amputações Relacionadas ao Diabetes.....	18
2.2	Fisiopatologia do Pé Diabético e sua Relação com as Amputações.....	22
2.3	Avaliação, Prevenção e Tratamento do Pé Diabético .....	26
2.4	Custos de Saúde e Impacto Econômico .....	32
2.5	Políticas Públicas .....	34
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>37</b>
3.1	Objetivo Geral .....	37
3.2	Objetivos Específicos. ....	37
<b>4.</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>18</b>
4.1	Tipo de Estudo .....	38
4.2	Local e Período da Pesquisa.....	38
4.3	População do Estudo, Critérios de Inclusão e Exclusão .....	38
4.4	Procedimentos (Sistemas de Informação e Bancos de Dados) .....	38
4.5	Análise dos Dados .....	39
4.6	Aspectos Éticos e Legais da Pesquisa.....	39
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>40</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>7.</b>	<b>7.CONCLUSÃO .....</b>	<b>57</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença multifatorial, caracterizada pela elevação da glicemia resultante de defeitos na secreção de insulina, na ação da insulina ou ambas, e anormalidades no metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras. As pessoas com diabetes não produzem ou não respondem à insulina, hormônio produzido pelas células beta do pâncreas e essencial para o metabolismo da glicose. Sem insulina eficiente, ocorre a hiperglicemia, o que pode levar a complicações importantes se não tratada adequadamente (FOSTER-POWELL, HOLT, BRAND-MILLER, 2002; WU, et al., 2007).

No ano de 2017, a prevalência do DM foi estimada em 8,8% da população mundial com idade entre 20 a 79 anos, totalizando aproximadamente 425 milhões de pessoas, com tendência para o ano 2045 de 9,9%, podendo atingir 628,6 milhões de cidadãos em todo o mundo. Tem se destacado dentre os mais crescentes e importantes problemas de saúde pública, estando entre as dez principais causas de morte em todo o mundo alcançando aproximadamente 4 milhões de mortes, na faixa etária entre 20 e 79 anos, em 2017. Juntamente com as doenças cardiovasculares, câncer e doenças respiratórias, representa mais de 80% de todas as mortes prematuras por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

O aumento da prevalência do diabetes está associado a diversos fatores, como: rápida urbanização, transição epidemiológica, transição nutricional, maior frequência de estilo de vida sedentário, maior frequência de excesso de peso, crescimento e envelhecimento populacional e, também, a maior sobrevivência dos indivíduos com DM (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

O DM é um importante problema de saúde pública, uma vez que representa alta carga para os sistemas de saúde, estando associado a maiores taxas de hospitalizações, maior utilização dos serviços de saúde, bem como maior incidência de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, cegueira, insuficiência renal e amputações não traumáticas de membros inferiores (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

A persistência da hiperglicemia resulta em danos aos tecidos, sendo comuns as complicações nos rins, olhos, nervos e sistema vascular periférico. As principais complicações do DM são retinopatia diabética, neuropatia diabética, nefropatia,

doença arterial periférica, doença cardíaca coronariana, doença vascular cerebral e síndrome do pé diabético (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016).

No grupo de complicações do DM envolvendo o sistema cardiovascular têm destaque a HAS, que ocorre em consequência das alterações da função autonômica e das lesões que o DM causa nos órgãos, levando os pacientes diabéticos a apresentarem maior variabilidade da pressão arterial e uma dificuldade na redução dos valores pressóricos noturnos (LOPEZ-JARAMILLO et al, 2014).

Dentre as alterações, as úlceras do pé diabético e as amputações associadas, estão entre as complicações mais comuns, produzindo incapacidade e elevando os custos da assistência (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017; SANTOS et al, 2015).

O termo pé diabético (PD) se refere a qualquer lesão no pé de pessoas com DM, tais como infecção, úlcera, destruição tecidual, que aparece como resultado de complicações da doença (APELQVIST, et al., 2002). É a principal causa de amputações não traumáticas nos países ocidentais, podendo causar óbitos ou incapacidade física e psíquica, afetando negativamente a qualidade de vida e representando um alto custo para a sociedade (OCAMPO-BARRIO, LANDEROS-GONZÁLEZ, MÉNDEZ ROJAS, 2010; PROMPERS, et al., 2008).

O desenvolvimento do PD está diretamente relacionado com o tempo de duração do DM e conseqüentemente com a idade, portanto, a demora no diagnóstico e início do tratamento adequado aumenta a ocorrência de complicações e, por conseguinte, de amputações (TAVARES, et al., 2009).

Estima-se que aproximadamente 15% dos pacientes com DM irão apresentar, ao longo da vida, úlceras nas extremidades inferiores, dos quais, entre 17 e 20% sofrerão algum tipo de amputação (BOULTON, et al., 2005).

A prevalência de úlceras nos pés atinge 4% a 10% das pessoas com DM. Cerca de 40% a 60% das amputações não traumáticas de membros inferiores ocorrem nesses pacientes, sendo que 85% dessas são precedidas de úlceras nos pés (TAVARES, et al., 2009; VAN BATTUM, et al., 2011).

Indivíduos com DM sofrem amputações de membros inferiores por muitas razões como: idade, tempo da doença, hiperglicemia prolongada, dislipidemia, hábito de fumar, uso excessivo de bebidas alcoólicas, presença de infecções, neuropatia periférica, úlceras, e um inadequado controle metabólico da doença. (LACLE, VALERO-JUAN, 2012; GAMBA, et al., 2004).



As úlceras do PD, muitas vezes, estão associadas à doença arterial periférica (DAP) e/ou neuropatia periférica diabética (NPD) da extremidade inferior (BOULTON, et al., 2005) sendo a taxa de sobrevivência para pacientes com DM nos três anos seguintes à amputação de cerca de 50% (LACLE, VALERO-JUAN, 2012).

A NPD pode levar à perda da sensibilidade protetora, duplicar a probabilidade de desenvolvimento de úlcera no pé e triplicar o risco de amputação nas extremidades inferiores (MARGOLIS, et al. 2011; EDWARDS, et al. 2008; BOULTON, 2007; REIBER, et al, 1999).

A perda da sensibilidade protetora relacionada à NPD também pode estar associada com a perda do reflexo aquileu e com a hipotrofia muscular da perna e do pé, o que resulta em uma maior fragilidade dos pés para suportar o excessivo e repetido trauma durante a deambulação, podendo resultar em dano tecidual localizado e o surgimento de calosidades e ulcerações (MARGOLIS, 2013).

A ulceração do pé é uma condição evitável por intervenções simples, que podem reduzir amputações em até 70% por meio de programas de promoção da saúde, que poderiam reduzir seus fatores de risco (KRISHNAN, et al., 2008).

Nessa perspectiva, torna-se evidente a necessidade de empenho de lideranças do governo e gestores de saúde na criação de mecanismos que minimizem o aparecimento, bem como o agravamento do DM (OMS, 2003). Esses esforços devem ser direcionados tanto à reorganização da atenção à pessoa com DM quanto ao provimento de insumos necessários para o controle da doença, com o intuito de reduzir os custos advindos da não detecção precoce e das complicações relacionadas à falta de controle metabólico (OLIVEIRA, LUNARDI FILHO; 2004).

Dada à necessidade de proporcionar um serviço de elevada qualidade de atenção à pessoa com DM e de racionalizar custos, políticas públicas têm sido instituídas no contexto brasileiro. Dentre as políticas de saúde, o fornecimento de insumos para melhor acompanhamento das pessoas acometidas pelo DM é uma estratégia que está em fase de consolidação pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (SANTOS et al, 2015).

No Brasil, a Atenção Primária à Saúde segue os princípios da universalidade, acessibilidade, vínculo, continuidade do cuidado, integralidade da atenção, responsabilização, humanização, equidade e da participação social. Destaca-se o modelo de atenção da Estratégia Saúde da Família (ESF), modelo assistencial fundamentado no trabalho de equipes multiprofissionais. O atendimento é focado na

realidade local, e nas necessidades da população, tendo como principal objetivo aproximar as famílias do serviço de saúde, facilitando o acesso e fortalecendo o vínculo (BRASIL, 2017).

Resultados do estudo Vigitel Brasil 2014, demonstraram prevalência de 8,1% na população maior de 18 anos de idade, residente na cidade de Vitória, capital do estado do Espírito Santo, destacando a cidade entre as maiores taxas de prevalência do país ocupando a sétima colocação entre capitais (BRASIL, 2015).

O levantamento de dados referentes às complicações do DM pode direcionar a atenção dos poderes públicos, possibilitando uma ação eficaz e rápida, focalizada no nível local, com potencial ampliado, para centrar esforços nas piores condições identificadas. Isso favorece a racionalização dos recursos destinados para a alta, média e baixa complexidades, na atenção à saúde. De posse desse conhecimento, as medidas podem ser racionalmente escolhidas para o enfrentamento dos problemas na prática profissional, ampliando as chances de sua resolutividade.

Tem-se como problema desse estudo: qual a prevalência de PD e amputações relacionadas ao DM? Assim a hipótese do estudo é que a prevalência de PD e amputações relacionadas ao DM no Estado do Espírito Santo são elevadas.

Por essas razões, reafirma-se o argumento de que este estudo poderá ser um instrumento capaz de propiciar reflexão, construção e reconstrução de práticas de saúde e reorganização dos serviços, bem como a elaboração e aplicação de políticas de enfrentamento ao DM com ênfase no controle e na prevenção de complicações, a partir de dados consistentes facilitando a tomada de decisão em saúde.

Portanto, a identificação do perfil epidemiológico do PD e amputações relacionadas ao DM, bem como as suas correlações, são de grande valor para a elaboração, implementação e avaliação dos resultados de políticas públicas e programas de promoção da saúde.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 EPIDEMIOLOGIA DO DIABETES MELLITUS, DO PÉ DIABÉTICO E DAS AMPUTAÇÕES RELACIONADAS AO DIABETES**

O Diabetes mellitus (DM) tem se destacado dentre os mais crescentes e importantes problemas de saúde pública, estando entre as dez principais causas de morte em todo o mundo alcançando aproximadamente de 4 milhões de mortes, na faixa etária entre 20 e 79 anos, em 2017. Juntamente com as doenças cardiovasculares, câncer e doenças respiratórias, representa mais de 80% de todas as mortes prematuras por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

No ano de 2017, a prevalência da doença foi estimada em 8,8% da população mundial com idade entre 20 a 79 anos, totalizando aproximadamente 425 milhões de pessoas, com tendência para o ano 2045 de 9,9% de prevalência, podendo atingir 628,6 milhões de cidadãos em todo o mundo. Cerca de 79% dos diabéticos vivem em países em desenvolvimento, nos quais há maior tendência de aumento da prevalência nas próximas décadas (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

No Brasil em 2013, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério da Saúde, estimou que 6,2% da população brasileira com 18 anos de idade ou mais referiu diagnóstico médico de DM, sendo de 7,0% nas mulheres e de 5,4% nos homens, com maior taxa (9,6%) nos indivíduos sem instrução ou com ensino fundamental incompleto (IBGE, 2013). Dados recentes apontam que o Brasil possui a quarta maior população de diabéticos do mundo com 12,5 milhões de pessoas vivendo com DM no país (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

A urbanização crescente, as transições epidemiológica e nutricional, o aumento do sedentarismo e do excesso de peso, o crescimento e envelhecimento populacional, bem como a maior sobrevivência dos indivíduos com DM estão associados à prevalência elevada da doença e suas complicações (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

Atualmente, poucos estudos populacionais sobre as tendências de complicações relacionadas ao DM estão disponíveis, mas estima-se que o risco relativo de complicações microvasculares nos diabéticos é 10 a 20 vezes maior que

nos indivíduos sem a doença. Já o risco de complicações macrovasculares é 2 a 4 vezes maior na população diabética. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

No Brasil, estudo sobre os dados da PNS de 2013 revelou que, dentre a população que se declarou diabética, 26,6% referiram uma morbidade associada; 23,2%, duas morbidades associadas; e 32,0%, três ou mais. DM de forma isolada foi referido em apenas 18,1% da população estudada (RZEWUSKA, 2017). Um estudo com 927 diabéticos do tipo 2, acompanhados por centros médicos do Rio Grande do Sul, encontrou prevalência de doença arterial coronária, doença vascular periférica e hipertensão arterial sistêmica de 36%, 33%, e 73%, respectivamente (SCHEFFEL, et al., 2004).

Em países desenvolvidos, a Doença Arterial Periférica (DAP) é a complicação mais frequente, enquanto nos países em desenvolvimento, a infecção é, ainda, uma complicação comum do PD, resultando em amputações (UNWIN, 2008; BAKKER K, et al., 2015). Pode afetar até 50% da população diabética, sendo cinco a dez vezes mais frequente do que na população não diabética. 25 a 50% dos indivíduos não apresentam sintomas ou apresentam sintomas atípicos, 30% apresentam claudicação intermitente e 20% manifestam formas mais graves, evoluindo para doença arterial obstrutiva periférica e isquemia crítica (JUDE, ELEFThERiADOU, TENTOLOURIS, 2010; HINCHLIFFE, et al., 2016).

A NPD encontra-se entre as complicações crônicas mais prevalentes entre indivíduos com DM, favorecendo o desenvolvimento de úlceras nos pés (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017), afetando entre 16% a 66% dos diabéticos em todo o mundo (BOULTON, et al., 2008).

As úlceras nos pés são resultado de dois ou mais fatores de risco, atuando conjuntamente com a NPD (BAKKER K, et al., 2015). Cerca de 50% dos pacientes com DM tipo 2 acima de 60 anos apresentam NPD (BOULTON, et al., 2005). Prevalência de 30% foi observada em diabéticos internados para tratamento clínico e de 20 a 25% em pacientes atendidos na atenção primária (TAPP, SHAW, 2009).

A incidência anual de úlceras nos pés de pacientes diabéticos é estimada entre 2% a 4% e a prevalência entre 4% a 10% em países desenvolvidos, com índices mais elevados nos países em desenvolvimento (BOULTON, et al., 2005). Cerca de 40% a 60% das amputações não traumáticas de membros inferiores ocorrem nesses pacientes, sendo que 85% dessas são precedidas de úlceras nos

pés (TAVARES, et al., 2009; VAN BATTUM, et al., 2011). Essas lesões correm por diversos fatores como neuropatia sensorial, deformidades nos pés relacionadas com neuropatia motora, traumas e DAP (HAJI ZAINI et al., 2014; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

Em um estudo realizado no Sul do Brasil, com diabéticos acima dos 40 anos de idade, foi observado risco de ulceração nos membros inferiores de 13,5%, chegando a 16,8% na população mais pobre, e a 22,2% na população com menos de 8 anos de estudo (ROSSANEIS, et al., 2017). Estimativas apontam que 15% dos diabéticos irão desenvolver úlceras nos pés ao longo de suas vidas (LEONE, et al., 2012).

A prevalência mundial do PD é de 6,4%, variando de 3% na Oceania a 13% na América do Norte, sendo mais alta entre homens e na população com DM tipo 2. (ZHANG, et al., 2017). Idade avançada, hipertensão arterial, tabagismo, retinopatia diabética e longo tempo de duração do DM estão entre as características mais frequentes da população acometida por PD (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

A incidência mundial de PD varia entre 15% e 25%, estando associado a alto risco de amputação (BAKKER K, et al., 2015). Mortalidade dentro de cinco anos após o diagnóstico de pé diabético é estimada em 40% (JÚPITER, et al., 2015).

Estudo realizado em Recife, capital do estado de Pernambuco, encontrou uma prevalência de 9% do pé diabético entre 1.374 diabéticos atendidos em unidades de saúde da família (VIEIRA-SANTOS, et al., 2008).

O PD acarreta altos custos aos sistemas de saúde, uma vez que são a causa mais comum de internações prolongadas, compreendendo 25% das admissões hospitalares nos Estados Unidos, (REIBER, LEMASTER, 2006; RAGNARSON, APELQVIST, HEALTH, 2004). Nos países em desenvolvimento, grande parte dos leitos hospitalares em emergências e enfermarias é ocupada por pacientes com lesões do PD (UNWIN, 2008; BAKKER K, et al., 2015).

O PD é uma das principais causas das amputações não-traumáticas dos membros inferiores em todo o mundo. Estudo realizado na China encontrou a taxa 19,03% de amputações em indivíduos com diabetes mellitus sendo 15 vezes maior do que em pessoas sem diabetes (JIANG, et al., 2015).

A frequência de amputação é de 10 a 20 vezes maior na população diabética se comparada aos não diabéticos. (MOXEY et al., 2011). Em todo o mundo, um

milhão de indivíduos com DM sofre amputação de membros inferiores, anualmente, contabilizando cerca de três amputações por minuto (BOULTON, et al., 2005).

No Brasil, entre 2011 e 2016, foram realizadas 102.056 cirurgias de amputação pelo SUS, dessas, 70% foram em indivíduos diabéticos, com 94% de amputações de membro inferior (BRASIL, 2011). Estimativas apontam que para uma população de 7,12 milhões de diabéticos, 484.500 desenvolveriam úlceras nos pés, 169.600 seriam admitidos em hospitais, 80.900 sofreriam algum tipo de amputação, das quais 21.700 teriam o óbito como desfecho (REZENDE, 2010).

Um estudo sobre amputações de membros inferiores, na região metropolitana do Rio de Janeiro, demonstrou incidência de 13,9 por 100 mil habitantes para a população geral e de 180,6 por 100 mil habitantes para a população diabética (SPICHLER, et al., 2001).

A prevalência de HAS é maior em pacientes diabéticos se comparada à população geral, alcançando em torno de 75% em adultos com DM tipo 2, em todo o mundo (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2017). Entre adultos diabéticos obesos as taxas de hipertensão são superiores a 70% na Ásia, e a 80% na Europa, sendo menores nas Américas do Norte e do Sul, porém, acima de 30% (MALACHIAS, et al., 2016; COLOSIA, PALENCIA, KHAN, 2013).

## **2.2 FISIOPATOLOGIA DO PÉ DIABÉTICO E SUA RELAÇÃO COM AS AMPUTAÇÕES**

As complicações decorrentes do DM estão relacionadas a alterações microvasculares e macrovasculares, resultando em doença coronariana, doença cerebrovascular, neuropatia periférica, doença arterial periférica, retinopatia, e nefropatia. Entretanto, estudos recentes têm associado o DM a danos, diretos ou indiretos, aos sistemas musculoesquelético e digestório, bem como à função cognitiva e à saúde mental, além de estar associado a diversos tipos de câncer (GREGG, SATTAR, ALI, 2016).

Pessoas com DM estão sujeitas ao desenvolvimento de complicações resultantes da constante hiperglicemia, sendo as lesões nos pés a causa mais frequente de internação hospitalar. O PD é caracterizado pela presença de infecção, ulceração com destruição de tecidos moles relacionadas à neuropatia periférica, à doença arterial periférica, ou a ambas simultaneamente. (SINWAR, 2015; BAKKER K, et al., 2015; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

A neuropatia periférica, definida como a presença de sinais e/ou sintomas de disfunção neural periférica em pessoas com DM, excluindo outras causas, é uma complicação frequente, embora a prevalência varie entre os países (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017). Sua patogênese está relacionada à hiperglicemia que leva à ativação de vias metabólicas, bioquímicas e inflamatórias, mediadas pelo sistema imunitário. Clinicamente pode apresentar-se assintomática, ou com diminuição ou alterações da sensibilidade e dor (TESFAYE, et al., 2010; CALLAGHAN, et al., 2012). Casos graves estão associados a complicações incapacitantes e uma menor expectativa de vida (WEGEBERG, et al., 2019).

Os sintomas podem incluir queimação, pontadas, parestesia, sensações de frio e calor nos pés, hiperestesia, frequentemente com exacerbação noturna. Redução da sensibilidade à dor, à vibração e à temperatura, hipotrofia muscular, anidrose e distensão das veias dorsais dos pés são os sinais predominantes. (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001).

Todas as fibras nervosas, sensitivas, motoras e autonômicas podem estar afetadas na NPD. A perda da sensibilidade dolorosa, da percepção da pressão, da propriocepção e da temperatura está associada à neuropatia sensitiva. A neuropatia

motora está associada à hipotrofia, atrofia e enfraquecimento dos músculos intrínsecos do pé, levando a deformidades, maior flexão dos dedos e padrão de marcha anormal. Anidrose, xerodermia, rachaduras e fissuras, bem como aumento do fluxo sanguíneo, através dos shunts arteriovenosos, estão associadas à neuropatia autonômica (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001).

A perda da sensibilidade resulta de danos às fibras nervosas finas dos tipos C e delta pela exposição prolongada à hiperglicemia associada a fatores cardiovasculares, podendo também, haver comprometimento das fibras grossas do tipo  $\beta$  e A- $\alpha$ , com perda da propriocepção e do movimento articular nas pernas e nos pés. Fraqueza muscular e alterações estruturais dos pés pelo comprometimento motor podem ocorrer em estágios avançados (VAN SCHIE, 2008).

A exposição frequente a traumas, geralmente ocasionados por uso de calçados e meias inadequados, por andar descalço ou pela presença objetos dentro dos sapatos, favorecem o surgimento de lesões. A hipoestesia associada à limitação da mobilidade articular resulta em alterações biomecânicas, provocando maior pressão na região plantar dos metatarsos e na região dorsal dos dedos. Tais alterações decorrem do comprometimento do colágeno tipo IV e pela deposição de produtos finais de glicação avançada nas articulações, no tecido conjuntivo e na pele, causando hiperqueratose e calosidades, que são lesões pré-ulcerativas (FERNANDO et al., 1991; VEVES et al., 1992; GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001). A anidrose e a hiperqueratose favorecem o aumento da pressão plantar, ocorrendo hemorragia subcutânea e consequente ulceração pelo trauma repetitivo (BAKKER K, et al., 2015).

A DAP se refere à oclusão parcial ou total das artérias periféricas, secundária a aterosclerose, com manifestação clínica variável, desde lesões assintomáticas, claudicação e diminuição ou ausência de pulsos até isquemia crítica (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018). Sua prevalência aumenta com a idade e é estimada em torno de 10% em pessoas maiores de 55 anos (PANDE et al., 2001).

A aterosclerose na população diabética está associada à dislipidemia com perfil lipídico mais aterogênico, relacionada a alterações das lipoproteínas circulante, baixo colesterol-HDL e elevação nos triglicérides resultando no acúmulo de colesterol na parede arterial (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001). Durante este processo, placas são formadas na camada íntima



reduzindo o fluxo circulatório e a pressão de perfusão nos tecidos periféricos (GIMBRONE, GARCÍA-CARDEÑA, 2016).

Os fatores de risco para DAP incluem DM, HAS, dislipidemia, tabagismo e obesidade. Recente metanálise demonstrou aumento do risco de DAP em pacientes com doença renal crônica leve a moderada (MATSUSHITA et al., 2017). Aumento da morbimortalidade relacionada a doenças coronárias e cerebrovasculares também foi associada (CRIQUI, ABOYANS, 2015).

Frequentemente, pessoas diabéticas são acometidas por DAP e NPD ao mesmo tempo, entretanto a incidência de úlceras puramente isquêmicas não é rara e está associada a traumas locais (BOULTON, et al., 2008). A redução no fluxo sanguíneo na pele pode tornar a rede vascular mais sensível à oclusão durante períodos de elevada pressão biomecânica na pele, contribuindo para o surgimento das lesões (RODRIGUES, MITTA, 2011).

A microangiopatia, caracterizada pelo espessamento da membrana basal e pelo edema endotelial nos capilares, também desempenha um papel importante na patogênese das úlceras do PD, entretanto não é causa direta de obstrução de fluxo. Compreendendo que a rede arterial distal é responsável pela perfusão dos pododáctilos, o edema, trombose séptica e infecção podem resultar em uma oclusão total das artérias distais já comprometidas, levando à isquemia crítica do pododáctilo com consequente necrose tecidual (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001).

Raramente a infecção é causa direta de uma úlcera, entretanto úlceras complicadas por infecção estão relacionadas a um maior risco de amputação subsequente ao evento. Traumas relacionados ao uso de calçados inapropriados constituam o evento precipitante mais importante de úlceras nos pés de pessoas com DM, entretanto as vias fisiopatológicas descritas anteriormente agem em conjunto na maioria dos casos (RODRIGUES, MITTA, 2011; AL WAHBI, 2018).

Controle glicêmico deficiente, tabagismo, calos e deformidades nos pés, deficiência visual, doença renal crônica, história prégressa de úlcera e amputação, NPD e DAP constituem os principais fatores de risco para úlceras em PD e amputações (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

O reconhecimento e o tratamento precoces de pacientes com DM e pés em risco para úlceras e amputações podem retardar ou prevenir desfechos adversos (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

A Hipertensão Arterial Sistêmica, definida como uma pressão arterial superior a 140/90 mmHg, é muito frequente entre pacientes com DM e representa um importante fator de risco para doenças coronariana e cerebrovascular, aterosclerose e complicações microvasculares. Além disso, numerosos estudos demonstraram que a terapia anti-hipertensiva reduz esses eventos (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

Indivíduos com DM e HAS concomitante apresentam ampla gama de mecanismos fisiopatológicos que o estratifica como de maior risco cardiovascular e renal. Frequentemente têm, a isso associado, outras condições mórbidas, como obesidade, dislipidemias, distúrbios da coagulação e inflamação, entre outras, que amplificam tais riscos (NCD, 2016; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

### 2.3 AVALIAÇÃO, PREVENÇÃO E TRATAMENTO DO PÉ DIABÉTICO

A avaliação dos pés de pessoas com DM, realizado por profissionais de saúde, no nível primário de atenção a saúde, contribui de maneira incisiva na redução das complicações. Há evidências que reforçam a importância do rastreamento em todos os diabéticos, a fim de identificar os com maior risco para ulceração nos pés, antecipando intervenções preventivas, incluindo o estímulo ao autocuidado, o controle glicêmico, a cessação do tabagismo, dentre outras (ROSSANEIS et al., 2017; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

As úlceras do pé e a amputação, em pessoas com DM, são consequências da NPD, da DAP ou das duas em conjunto, sendo seu reconhecimento e tratamento precoces primordiais para prevenir e retardar resultados adversos (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

Recomenda-se que todos os diabéticos tenham seus pés avaliados anualmente, a fim de identificar os fatores de risco para úlcera e amputação. A consulta deverá incluir a avaliação da condição e da integridade da pele e unhas, da sensibilidade protetora e palpação dos pulsos. Investigação em relação à presença de sintomas neuropáticos, que incluem sensação de queimação, agulhada, choque e dormência, além da presença de sintomas vasculares como claudicação intermitente e dor isquêmica à elevação dos membros inferiores (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001; BOULTON et al., 2008).

Quadro 1 – Fatores de risco para úlceras nos pés.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mau controle glicêmico</li> <li>- Neuropatia periférica</li> <li>- Doença arterial periférica</li> <li>- Doença renal crônica</li> <li>- Tabagismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- História pregressa de amputação</li> <li>- História pregressa de úlceras</li> <li>- Deformidade nos pés</li> <li>- Calosidades</li> <li>- Calçados inadequados</li> </ul>
--	--

Fonte: BOULTON et al., 2008; RODRIGUES, MITTA, 2011; AL WAHBI, 2018.

As recomendações da American Diabetes Association (ADA), para avaliação do PD incluem avaliação para NP de todos os pacientes na época do diagnóstico de DM tipo 2 e 5 anos após o diagnóstico de DM tipo 1 com seguimento anual; testes de sensibilidade dolorosa (palito), sensibilidade vibratória (diapazão de 128 Hz) e

sensibilidade protetora (monofilamento de 10g), bem como história prévia de ulceração, amputação, pé de Charcot, angioplastia ou cirurgia vascular, tabagismo, retinopatia e doença renal e avaliar os sintomas atuais de neuropatia (dor, ardor, dormência) e doença vascular (cansaço nas pernas, claudicação); inspeção da pele, avaliação de deformidades do pé, avaliação vascular incluindo palpação pulsos nas pernas e pés e índice tornozelo-braço (ITB) em pacientes com sintomas ou sinais de DAP (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

As informações e dados obtidos por meio da história e do exame físico subsidiam a classificação do risco de futuras complicações como úlceras, internações e amputações, e direcionam as condutas necessárias para cada caso, como a necessidade de encaminhamentos para serviços especializados, cuidados, orientações, e define a periodicidade de acompanhamento e avaliação dos pés. Foi proposta uma escala de quatro categorias de risco para complicações em membros inferiores para pessoas com DM e recomendações de acordo com a classificação, podendo ser adaptadas conforme a realidade local (BOULTON et al., 2008).

Quadro 2 – Classificação de risco de complicações em membros inferiores baseada na história e no exame físico da pessoa com DM

<b>Categoria de Risco</b>	<b>Definição</b>	<b>Recomendação</b>	<b>Acompanhamento</b>
<b>0</b>	Sem perda da sensibilidade protetora e sem sinais de DAP	Orientar sobre uso de calçados adequados e estimular o autocuidado com os pés	Anual em serviço de atenção primária
<b>1</b>	Perda da sensibilidade protetora com ou sem deformidade	Estimular o autocuidado com os pés, avaliar necessidade do uso de calçados adaptados e de correção cirúrgica	De 3 a 6 meses em serviço de atenção primária
<b>2</b>	DAP com ou sem perda da sensibilidade protetora	Estimular o autocuidado com os pés, avaliar necessidade do uso de calçados adaptados e considerar a necessidade de encaminhamento ao cirurgião vascular	De 2 a 3 meses em serviço de atenção primária.
<b>3</b>	História de úlcera ou amputação	Estimular o autocuidado com os pés, avaliar necessidade do uso de calçados adaptados e, se DAP, considerar a necessidade de encaminhamento ao cirurgião vascular	A cada 1 a 2 meses em serviço de atenção primária ou serviço de referência secundária

Fonte: Adaptado de BOULTON et al., 2008.

Outros achados podem estar presentes, incluindo micoses superficiais, onicomicose, onicocriptose, limitações da mobilidade articular, déficit da acuidade visual, déficit cognitivo, condições socioeconômicas desfavoráveis, baixa escolaridade, pouco ou nenhum apoio familiar, dentre outros, e precisam ser considerados em relação à necessidade de maior frequência de consultas, rastreamento de complicações e tratamento (ZHANG et al., 2017; ROSSANEIS et al., 2017).

Após a avaliação e classificação de risco um plano de cuidados deve ser pactuado com o cliente que deve ser orientado sobre sua condição de saúde e risco e motivado ao autocuidado. Nos casos em que já exista lesão ulcerada no pé, os cuidados devem ser imediatos, incluindo o tratamento da infecção (se houver), a redistribuição da carga do apoio plantar, cuidados com a ferida (limpeza e curativos), bem como a avaliação da necessidade de encaminhamento à atenção especializada (BRASIL, 2013a).

A necessidade de internação hospitalar pode ser considerada nos casos de úlcera profunda com suspeita de comprometimento ósseo ou de articulação; manifestações sistêmicas como febre, queda do estado geral; celulite com halo de hiperemia maior que 2 cm ao redor da ferida; sinais de isquemia crítica e nos casos de impossibilidade de manejo domiciliar adequado. Na presença de uma úlcera profunda, radiografia e exames laboratoriais são úteis no diagnóstico diferencial de osteomielite (GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO, 2001; BUTALIA et al., 2008).

A maioria das infecções do pé diabético é polimicrobiana, tendo como principais agentes etiológicos os cocos gram-positivos (*Staphylococcus* e *Streptococcus*). Lesões sem evidência de infecção de partes moles ou óssea não requerem terapia antibiótica sistêmica. Tratamento antibiótico empírico pode ser direcionado com alvo em cocos gram-positivos nas infecções agudas, entretanto, atenção especial deve ser dada aos casos de risco de infecção por bactérias resistentes e naqueles com múltiplas comorbidades, que muitas vezes vão necessitar regime antibiótico de espectro mais amplo, e referência a centros de maior complexidade (LIPSKY et al., 2012).

Quadro 3 – Terapia antibiótica na infecção de úlceras de pé diabético.

<b>Tipo de Infecção</b>	<b>Definição</b>	<b>Nível de atenção</b>	<b>Recomendação</b>
<b>Infecção leve</b>	Úlcera superficial, com celulite maior de 2 cm ao redor da úlcera, sem osteomielite e sem comprometimento sistêmico	Ambulatorial (serviços de atenção primária ou secundária)	Primeira escolha: amoxicilina + clavulanato Segunda escolha: cefalexina
<b>Infecção moderada</b>	Úlcera profunda, exsudato purulento, celulite, necrose leve a moderada, osteomielite ou manifestações sistêmicas de infecção	Ambulatorial (secundário) ou hospitalar	Antibióticoterapia endovenosa de amplo espectro de acordo com o agente etiológico
<b>Infecção grave</b>	Úlcera profunda com exsudato purulento, celulite, gangrena ou necrose extensa, osteomielite, bacteremia ou toxocidade sistêmica	Hospitalar, alta complexidade (UTI quando necessário)	Antibióticoterapia endovenosa de amplo espectro de acordo com o agente etiológico, desbridamento cirúrgico, tratamento de suporte

Fonte: Adaptado de BUTALIA et al., 2008.

O controle glicêmico rigoroso é imprescindível na prevenção das neuropatias periférica e autonômica, impedindo (nos casos de DM tipo 1) ou retardando (nos casos de DM tipo 2) sua progressão (ISMAIL-BEIGI et al., 2010; ANG et al., 2014; MARTIN et al., 2014)

A dor neuropática pode ser intensa e impactar negativamente a qualidade de vida, limitando a mobilidade e contribuindo para a depressão e isolamento social. Estratégias terapêuticas para o alívio da dor neuropática devem ser implementadas a fim de melhorar a qualidade de vida dos pacientes acometidos (POP-BUSUI et al., 2017; SADOSKY et al., 2013). Os fármacos amitriptilina, carbamazepina, gabapentina, pregabalina e duloxetina são frequentemente prescritos, para o alívio da dor neuropática, sendo os dois últimos com maior recomendação (FINNERUP et al., 2015; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

A DAP está associada à elevada morbimortalidade por doença cardiovascular. Recomenda-se como tratamento a cessação do tabagismo, fisioterapia e exercícios, controle dietético e farmacológico da dislipidemia e o uso de drogas antiplaquetárias e antitrombóticas para pacientes assintomáticos e sintomáticos. Ácido acetil salicílico, clopidogrel, cilostazol e varfarina são frequentemente utilizados. Tratamento cirúrgico endovascular como a

revascularização podem ser necessários nos casos de DAP com isquemia crítica, a fim de se evitar amputações (SUZUKI et al., 2016; RHA et al., 2018)

Diabéticos com NPD que apresentem hiperemia aguda, calor local, edema no pé ou tornozelo devem ser investigados para neuroartropatia de Charcot uma vez que o diagnóstico e o tratamento precoces são a melhor maneira de prevenir deformidades que aumentam o risco de ulceração e amputação (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

O uso de calçados terapêuticos personalizados, que corrigem as alterações biomecânicas, que amortecem o impacto ao caminhar e redistribuem a pressão plantar, ajuda a reduzir o risco de úlceras nos pés de pacientes de alto risco (RIZZO et al., 2012; HINGORANI, et al., 2016).

A promoção do autocuidado deve estar incluída no programa terapêutico proposto para prevenção de úlcera nos pés. A avaliação criteriosa inclui investigação sobre o conhecimento do paciente a respeito da doença; sobre os cuidados com os pés e as unhas; avaliação dos hábitos e cuidados do paciente com relação aos seus pés; avaliação do nível de apoio familiar; avaliação das condições dos calçados e das palmilhas (BRASIL, 2013a).

Medidas de educação em saúde devem ser estabelecidas e monitoradas em todos os encontros com o paciente, com o intuito de se estabelecer um cuidado diário adequado e prevenir a ocorrência de ulcerações, internações desnecessárias e amputações (BOULTON et al., 2008; ROSSANEIS et al., 2017).

Quadro 4 – Medidas educativas para pessoas com DM para prevenção e identificação precoce de úlceras nos pés.

Categoria de risco	Recomendações de medidas educativas
<b>0 (baixo risco)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientação para o autoexame dos pés e cuidados pessoais;</li> <li>- Autoexame diário dos pés para identificação precoce de alterações;</li> <li>- Orientação sobre a importância do sapato e meias adequados;</li> <li>- Higiene e hidratação diária dos pés;</li> <li>- Cuidados com as unhas e os riscos associados;</li> <li>- Cuidados com traumas externos e medidas de proteção;</li> <li>- Procurar um profissional de Saúde sempre que perceber alteração de cor, edema ou rachaduras na pele, dor ou perda de sensibilidade.</li> </ul>
<b>1 e 2 (alto risco)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas as recomendações para baixo risco;</li> <li>- Não caminhar descalço;</li> <li>- Buscar ajuda profissional para manejo de calos, ceratose e lesões de pele;</li> <li>- Não utilizar produtos para calos e unhas sem prescrição por profissional de Saúde qualificado;</li> <li>- Evitar medidas de aquecimento dos pés como escalda pés, bolsa de água quente, fogueiras etc;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sempre verificar a temperatura da água em banhos,</li> <li>- Não utilizar sapatos novos por períodos prolongados mantendo uso por pequenos períodos de tempo antes de utilizá-lo rotineiramente;</li> <li>- Usar protetor solar nos pés quando forem expostos diretamente a luz solar</li> </ul>
<b>3 (presença de úlcera em atividade)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas as recomendações para baixo risco e alto risco;</li> <li>- Entender que infecções podem ocorrer e progredir rapidamente;</li> <li>- Reconhecer sinais e sintomas de piora e infecção como alterações no tamanho da ferida e vermelhidão ao redor, hematomas ou escurecimento da pele, exudação purulenta ou umidade onde antes era seco, surgimento de novas lesões; odor, dor, mal estar, febre e buscar atendimento com profissional de saúde capacitado imediatamente .</li> </ul>

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2013a.

É importante ressaltar que cuidados diários necessários na prevenção e tratamento do PD são realizados pelo próprio paciente ou familiares, consistindo em importante desafio para os profissionais de saúde, no estabelecimento de um processo efetivo de educação em saúde para promoção do desenvolvimento do autocuidado. Portanto, metodologias educativas participativas, em linguagem clara e acessível, e que se orientem pelas reais necessidades da pessoa, são fundamentais para o sucesso de um programa educativo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).



## 2.4 CUSTOS DE SAÚDE E IMPACTO ECONÔMICO

Além do impacto na qualidade de vida, da morbidade e da mortalidade prematura relacionada às complicações do DM, esta doença também impõe uma carga econômica importante para os países, os sistemas de saúde e, sobretudo, para as pessoas com DM e suas famílias (YANG, et al.; 2012; AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2013).

Os gastos mundiais relacionados ao DM saltaram de 232 bilhões de dólares em 2007 para 727 bilhões de dólares em 2017 considerando a faixa etária de 20 a 79 anos. Considerando a faixa etária de 18 a 99 anos, os custos chegam a 850.000 bilhões de dólares. Estimativas sugerem que a carga econômica por DM continue crescendo, podendo alcançar os 776 bilhões de dólares em 2045, que representa um crescimento de 7%. Observa-se que os maiores gastos vêm dos Estados Unidos, com 348 bilhões de dólares, seguidos de China, com 110 bilhões de dólares e Alemanha, com 42 bilhões de dólares. Os países com os menores gastos foram Tuvalu, São Tomé e Príncipe e Nauru que gastaram aproximadamente 1 milhão de dólares em 2017 (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

Com relação ao gasto percapita com DM em 2017, grandes disparidades podem ser observadas entre os países. Os com maior custo anual por pessoa com DM foram os EUA, com 11.638 dólares, Luxemburgo, com 8.941 dólares e Mônaco, com 8.634 dólares. Já os países com menor gasto anual por pessoa com DM foram Madagascar, com 87 dólares, a República Democrática do Congo, com 66 dólares e a República Centro-Africana, com 47 dólares (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

A causa mais frequente de internações prolongadas, nos Estados Unidos, é o pé diabético compreendendo 25% das admissões hospitalares, acarretando custos de aproximadamente 28 mil dólares a cada internação por úlcera nos pés. Na Suécia, corresponde a 18 mil dólares em casos sem amputação, e a 34 mil dólares naqueles com amputação (REIBER, LEMASTER, 2006; RAGNARSON, APELQVIST, HEALTH, 2004).

Os custos anuais, diretos e indiretos, do DM no Brasil foram estimados em 22,6 bilhões de dólares no ano 2000. Os custos diretos incluíram medicamentos, hospitalizações, consultas e tratamento para complicações e totalizaram 3,952 bilhões, representando um custo direto per capita de 872 dólares. Os custos

indiretos incluíram perda de rendimento por incapacidade permanente e temporária, bem como morte prematura, e totalizaram 18,6 bilhões (BARCELO et al., 2003). Em 2007, os custos diretos e indiretos da DM tipo 2, o custo total anual por paciente foi de 2.108 dólares dos quais 63,3% eram custos diretos (BAHIA et al., 2011).

Estudo utilizando dados do DATASUS estimou o custo direto de hospitalização por DM em 363 milhões de dólares em 2000 (VIANNA et al., 2002). Em 2007, o custo médio, estimado, de internação por DM com desfecho de óbito foi de 275,27 dólares e de 143,45 dólares quando a hospitalização não resultou em morte (ROSA, et al., 2007). Outro estudo simulou uma coorte com 6,48 milhões de diabéticos tipo 2, com base em estimativas do Ministério da Saúde, orçamentos hospitalares e registros de despesas em 2008, estimando custo total anual de hospitalização relacionada ao DM em 264 milhões de dólares, enquanto os custos relacionados à amputação por DM em 128 milhões de dólares (REZENDE, et al., 2010). Em 2017, o custo anual com o DM no Brasil totalizou 24 bilhões de dólares, com gasto anual percapita de 1.495 dólares (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

Os custos médicos diretos anuais relacionados ao PD, no Brasil, em 2014, totalizaram 361 milhões de reais, correspondendo à 0,31% das despesas com saúde pública no período. Desse total, 27,7 milhões foram gastos em internações hospitalares e 333,5 milhões em atendimento ambulatorial (TOSCANO et al., 2018).

Nos países em desenvolvimento, perdas econômicas relacionadas à redução da produtividade no trabalho e da renda familiar como resultado de DM, doença cardíaca e derrame, foram previstas em 4,18 bilhões de dólares, para os anos de 2006 a 2015 (ALBEGUNDE, et al.; 2007).

## 2.5 POLÍTICAS PÚBLICAS

No Brasil, o DM é considerado uma das Linhas de Cuidado (LC) do SUS. As LC são definidas como recomendações sistematizadas e orientadas por diretrizes clínicas, tendo com o objetivo a garantia da atenção à saúde. Definem as ações e os serviços que devem ser desenvolvidos nos diferentes pontos de atenção da Rede de Atenção à Saúde (RAS) e organizam os fluxos assistenciais que devem ser garantidos ao usuário, a fim de atender, integralmente, às suas necessidades de saúde (MENDES, 2011).

Nesse contexto, as Unidades Básicas de Saúde (UBS) têm a responsabilidade pela coordenação do cuidado e pelo ordenamento da RAS, uma vez que constituem a porta de entrada do sistema de saúde, sendo o ponto de atenção com maior capilaridade dentro da RAS. Por meio da Estratégia Saúde da Família (ESF) algumas medidas possibilitaram a ampliação do acesso e da qualidade da Atenção Primária à Saúde (APS), através do cadastramento e da vinculação dos usuários às UBS, possibilitando o acompanhamento sistemático dos casos, a prevenção das complicações e a atualização dos profissionais de saúde (BRASIL, 2013b).

A Estratégia Saúde da Família foi implantada em 1994, como modelo de reorientação assistencial, objetivando reorganizar a atenção primária a saúde por meio da implementação de equipes multidisciplinares, responsáveis pelo acompanhamento de um número definido de famílias em um território. Prioritariamente, desenvolvem ações de promoção, prevenção, recuperação, reabilitação e manutenção da saúde da comunidade, racionalizando o uso de todos os níveis de assistência (PAIM et al., 2011).

O Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus, foi publicado pelo Ministério da Saúde em 2001, com o objetivo de estabelecer as diretrizes e metas para a reorganização da assistência às pessoas com DM e hipertensão arterial, através da atualização dos profissionais da rede básica, da garantia do diagnóstico e da vinculação do paciente às unidades de saúde para tratamento e acompanhamento, promovendo assim, a reestruturação e a ampliação do atendimento resolutivo e de qualidade na rede pública de serviços de saúde (BRASIL, 2001).

Neste mesmo ano, o protocolo de atenção a Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus foi publicado pelo Ministério da Saúde, estabelecendo diretrizes clínicas para estratificação de risco, diagnóstico, tratamento e organização da assistência e fluxos na rede de atenção à saúde (BRASIL, 2001).

Como estratégia de organização da assistência e estabelecimento de um banco de dados sólido, foi criado o Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos (HIPERDIA) por meio da Portaria nº 371, de 04 de março de 2002. Esse sistema esteve vinculado à distribuição de medicamentos e gerou informações para gestores federais, estaduais e municipais, que subsidiaram o planejamento de ações de saúde, conforme as necessidades da população. Permitiu acompanhar e monitorar de forma contínua a assistência prestada, acumular dados sobre o perfil epidemiológico e desenvolver políticas de saúde pública (BRASIL, 2011).

A primeira campanha nacional para rastreio do DM foi lançada em 2001 e implementada por serviços públicos de saúde de todo o país, alcançando pessoas com 40 anos de idade ou mais. A cobertura estimada da campanha entre a população alvo foi de 73%. Aproximadamente vinte milhões de pessoas foram rastreadas por meio de glicemia capilar, totalizando 3,3 milhões (16,5%) de casos suspeitos de DM (BRASIL, 2004).

Com o objetivo de promover o desenvolvimento e a implementação de políticas públicas efetivas e de fortalecer os serviços de saúde para a prevenção e o controle das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) e de seus fatores de risco, e estabelecer as diretrizes para o cuidado às pessoas com doenças crônicas, foi publicado, em 2011, o Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil, 2011-2022 (BRASIL, 2011).

Como parte desse processo, a Política Nacional de Promoção da Saúde, implementada em 2006, objetivou a promoção da qualidade de vida e a redução da vulnerabilidade e riscos à saúde, relacionados ao estilo de vida, condições de trabalho, habitação, ambiente, educação, lazer, cultura, acesso a bens e serviços essenciais, priorizando a promoção da alimentação saudável, da atividade física e a implementação de estratégias de promoção da saúde nas escolas (BRASIL, 2006).

Com o objetivo de aumentar o acesso, a baixo custo, a medicamentos essenciais, especialmente para o controle da HAS e DM, foi criado em 2004 o

programa brasileiro Farmácia Popular em parceria entre os entes federados (BRASIL, 2011). Em 2006, incluiu farmácias privadas e drogarias e começou a subsidiar 90% do preço de referência de 24 medicamentos. A partir de 2011, o Programa passou a disponibilizar medicamentos para o tratamento da hipertensão e do diabetes sem custos para os usuários. Um mês após o seu lançamento, cerca de 3,7 milhões de medicamentos foram distribuídos, o que representou, na época, um aumento de 70% na distribuição de medicamentos para a hipertensão e diabetes (BRASIL, 2011).

O Programa Academia da Saúde, lançado em 2011, foi criado para promover a atividade física e proporcionar espaços públicos equipados e com suporte para um estilo de vida saudável. Os polos do programa são dotados de infraestrutura, equipamentos e profissionais qualificados. Como ponto de atenção no território, complementa a integralidade do cuidado e fortalece as ações de promoção da saúde, estando articulado com outros programas e pontos da rede como a ESF, os Núcleos Ampliados de Saúde da Família e a Vigilância em Saúde (BRASIL, 2011)

O controle dos fatores de risco foi umas das principais estratégias adotadas pelo governo brasileiro para prevenir doenças crônicas, nos últimos anos. Incluem diretrizes clínicas, programas de controle do tabagismo, políticas de alimentação e nutrição, regulamentação da publicidade de alimentos e bebidas, a promoção da saúde escolar, e ações para garantia de acesso a medicamentos essenciais (BRASIL, 2011; OPAS, 2011).

Nas últimas duas décadas, o Ministério da Saúde do Brasil adotou estratégias importantes para a redução do impacto do DM na saúde da população, especialmente no nível primário de atenção, com programas específicos de controle dos DM. No entanto, ainda existem falhas na prestação de cuidados, falta de dados sobre as desigualdades no acesso a medicamentos e serviços de saúde, bem como sobre complicações decorrentes da doença (BERTOLDI et al., 2013).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Analisar a morbidade de indivíduos com diagnóstico de PD, e submetidos à amputação, residentes no Estado do Espírito Santo, entre os anos de 2003 e 2012.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Descrever o perfil clínico epidemiológico de indivíduos com pé diabético;

Descrever o perfil clínico epidemiológico de indivíduos diabéticos submetidos à amputação;

Identificar a prevalência de pé diabético;

Identificar a prevalência de amputações de extremidades inferiores relacionadas ao diabetes;

Analisar a associação de complicações e comorbidades relacionadas ao diabetes com os desfechos de pé diabético e amputações;

## **4. MÉTODO**

### **4.1 Tipo de Estudo**

Trata-se de estudo de abordagem quantitativa, exploratório, transversal, com delineamento de série temporal e utilização de dados de natureza secundária referentes à morbidade de indivíduos com diabetes, pé diabético e submetidos a amputação, residentes nos Estados do Espírito Santo, cadastrados e acompanhados pelo Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos – HIPERDIA.

### **4.2 Local e Período da Pesquisa**

Os dados foram coletados por local de residência dos indivíduos cadastrados no sistema. A unidade de análise selecionada para este estudo foi o Estado do Espírito Santo. Os dados corresponderam ao período entre os anos de 2003 e 2012.

### **4.3 População do Estudo, Critérios de Inclusão e Exclusão**

Foram incluídos todos os indivíduos com DM tipo I, DM tipo II e DM com Hipertensão Arterial concomitante, residentes nos Estados do Espírito Santo, cadastrados e acompanhados pelo Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos – HIPERDIA, no período 2003 a 2012 e notificados com PD e amputações por DM.

Não foram excluídos indivíduos da amostra.

Os indivíduos notificados, no sistema HIPERDIA, como Diabéticos com Hipertensão Arterial concomitante, não são extratificados por tipo de Diabetes (DM tipo I ou DM tipo II).

### **4.4 Procedimentos (Sistemas de Informação e Bancos de Dados)**

Os dados foram extraídos do Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos – HIPERDIA, fornecido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS, website: [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br) e organizados em arquivo de planilhas do software Microsoft® Office Excel versão 15.0, por dois pesquisadores independentes com o propósito de identificar possíveis discrepâncias. Realizou-se uma análise exploratória para reconhecimento das variáveis e correção de possíveis erros ou inconsistências na digitação dos dados.

Feitas as correções necessárias precedeu-se a organização e análise dos dados, aplicando-se a estatística descritiva.

#### **4.5 Análise dos Dados**

Foram calculadas as prevalências de PD e de Amputação por DM, estratificadas por DM tipo I, DM tipo II e DM com Hipertensão Arterial concomitante, discriminadas por sexo e por faixa etária, por comorbidades e fatores de risco associados (tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença renal crônica e pé diabético) expressas em percentual, usando o método direto.

Foram calculadas as razões de prevalência (RP) e analisadas as associações de PD e amputações com os fatores de risco e comorbidades notificadas no sistema. As variáveis dependentes (y) foram PD e amputações, as variáveis independentes (x) foram sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença renal crônica e pé diabético. As associações foram analisadas pelo teste de Qui-quadrado de Pearson e Correção de Yates, sendo utilizado o programa estatístico Stata® 14.0 e considerando o nível de confiança de 95%.

#### **4.6 Aspectos Éticos e Legais da Pesquisa**

O presente estudo envolveu apenas a descrição e análise de dados secundários de população, coletados junto ao Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos – HIPERDIA informados pelo DATASUS. Todas essas fontes de informação são de domínio público. Nenhuma informação com identificação individual foi obtida para a realização deste estudo, seguindo as normas dispostas na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa, na qual orienta que pesquisas envolvendo apenas dados secundários de domínio público sem identificação dos participantes da pesquisa, ou sem envolvimento de seres humanos não necessitam de aprovação por parte do Sistema CEP-CONEP (BRASIL, 2012).



## 5. RESULTADOS

### 5.1 Amostra e características

A amostra do presente estudo foi composta por um total de 64.196 diabéticos, residentes nos Estados do Espírito Santo, cadastrados e acompanhados pelo Sistema de Cadastramento e Acompanhamento de Hipertensos e Diabéticos – HIPERDIA, no período 2003 a 2012. Desse total 2.512 (3,91%) eram diabéticos do tipo 1, 6.995 (10,89%) eram do tipo 2 e 54.689 (85,20%) eram diabéticos com HAS (nesse extrato não se diferenciou o tipo de DM).

O número total de indivíduos que compuseram a amostra e estratificação por tipo de DM, sexo e faixa etária estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Número total de indivíduos cadastrados e acompanhados pelo sistema HIPERDIA no Espírito Santo de 2003 a 2012, estratificados por tipo de DM, sexo e faixa etária.

	Total	DM1	P%	IC (95%)	DM2	P%	IC (95%)	DM c/ HAS*	P%	IC (95%)
<b>Amostra</b>	64.196	2.512	3,9	3,8 - 4,1	6.995	10,9	10,7 - 11,1	54.689	85,2	84,9 - 85,5
<b>Sexo</b>										
Masculino	21.416	1.138	45,3	43,3 - 47,3	2.875	41,1	39,9 - 42,3	17.403	31,8	31,4 - 32,2
Feminino	42.780	1.374	54,7	52,7 - 56,7	4.120	58,9	57,7 - 60,1	37.286	68,2	67,8 - 68,6
<b>Faixa Etária</b>										
Até 29	1.962	707	28,1	26,4 - 30,0	324	4,6	4,2 - 5,2	931	1,7	1,6 - 1,8
30 a 59	33.235	1.278	50,9	48,9 - 52,8	4.537	64,9	63,7 - 66,0	27.420	50,1	49,7 - 50,6
60 a +	28.999	527	21,0	19,4 - 22,6	2.134	30,5	29,4 - 31,6	26.338	48,2	47,7 - 48,6

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2019.

### 5.2 Prevalência do Pé Diabético

A prevalência do PD na amostra analisada foi de 2,95% (n=74) no DM tipo 1, 3,26% (n=228) no DM tipo 2 e de 4,53% (n=2.480) no DM com HAS.

Maiores taxas de PD foram observadas no sexo masculino, nas faixas etárias entre 30 e 69 no DM tipo 1 e entre 40 e 69 anos no DM tipo 2 e no DM com HAS. A análise da correlação entre PD e comorbidades associadas demonstrou maior prevalência de PD em todas as variáveis correlacionadas com exceção de sobrepeso no DM tipo 2 e no DM com HAS.

As taxas de prevalência de PD estratificadas por tipo de DM, sexo, faixa etária e comorbidades associadas estão apresentados nas Tabelas 2,3 e 4.

Tabela 2 – Prevalência % de PD na população com DM tipo 1 estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença renal crônica, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012

		Total	P%	IC (95%)	RP	IC (95%)	p =
<b>DM tipo 1</b>		2.512	3,9	3,8 - 4,1			
<b>PD</b>		74	2,9	2,3 - 3,7			
<b>Sexo</b>							
Masculino		44	3,9	2,9 - 5,2	1,77	1,12 - 2,80	0.0180
Feminino		30	2,9	1,5 - 3,1			
<b>Faixa etária</b>							
Até 14		3	4,0				
15 a 19		2	2,7				
20 a 24		0	0				
25 a 29		2	2,7				
30 a 34		5	6,8				
35 a 39		7	9,5				
40 a 44		8	10,8				
45 a 49		6	8,1				0.0008
50 a 54		12	16,2				
55 a 59		6	8,1				
60 a 64		8	10,8				
65 a 69		10	13,5				
70 a 74		1	1,3				
75 a 79		4	5,4				
80 e +		0	0				
<b>Comorbidades</b>							
Tabagismo	Sim	17	4,9	3,0 - 7,8	1,85	1,09 - 3,14	0.0339
	Não	57	2,6	2,0 - 3,4			
Sedentarismo	Sim	33	3,5	2,5 - 5,0	1,35	0,86 - 2,11	0.2410
	Não	41	2,6	1,9 - 3,6			
Sobrepeso	Sim	17	3,2	1,9 - 5,1	1,09	0,64 - 1,87	0.8514
	Não	57	2,9	2,2 - 3,8			
IAM	Sim	7	10,6	4,7 - 21,2	3,87	1,85 - 8,11	0.0008
	Não	67	2,7	2,1 - 3,5			
AVC	Sim	4	6,5	2,1 - 16,5	2,26	0,85 - 5,99	0.2031
	Não	70	2,9	2,2 - 3,6			
DRC	Sim	10	9,0	4,6 - 16,3	3,38	1,78 - 6,40	0.0003
	Não	64	2,7	2,1 - 3,4			

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2019.

Tabela 3 – Prevalência % de PD na população com DM tipo 2 estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença renal crônica, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012

		Total	%	IC (95%)	RP	IC (95%)	p =
<b>DM tipo 2</b>		6.995	10,9	10,7 - 11,1			
<b>PD</b>		228	3,3	2,9 - 3,7			
<b>Sexo</b>							
	Masculino	110	3,8	3,2 - 4,6	1,34	1,03 - 1,72	0,0307
	Feminino	118	2,9	2,4 - 3,4			
<b>Faixa etária</b>							
	Até 14	2	0,88				
	15 a 19	2	0,88				
	20 a 24	2	0,88				
	25 a 29	3	1,32				
	30 a 34	5	2,19				
	35 a 39	10	4,39				
	40 a 44	19	8,33				
	45 a 49	21	9,21				0,0006
	50 a 54	35	15,35				
	55 a 59	33	14,47				
	60 a 64	27	11,84				
	65 a 69	30	13,16				
	70 a 74	11	4,82				
	75 a 79	13	5,70				
	80 e +	15	6,58				
<b>Comorbidades</b>							
Tabagismo	Sim	48	4,3	3,2 - 5,7	1,39	1,02 - 1,90	0,0457
	Não	180	3,1	2,6 - 5,7			
Sedentarismo	Sim	133	3,9	3,3 - 4,6	1,48	1,14 - 1,92	0,0036
	Não	95	2,6	2,2 - 3,2			
Sobrepeso	Sim	75	2,8	2,2 - 3,5	0,77	0,59 - 1,01	0,0672
	Não	153	3,6	3,1 - 4,2			
IAM	Sim	25	16,1	10,9 - 23,1	5,43	3,70 - 7,98	< 0.0001
	Não	203	3,0	2,6 - 3,4			
AVC	Sim	19	12,5	7,9 - 19,1	4,09	2,63 - 6,36	< 0.0001
	Não	209	3,1	2,7 - 3,5			
DRC	Sim	38	13,0	9,5 - 17,5	4,59	3,31 - 6,37	< 0.0001
	Não	190	2,8	2,5 - 3,3			

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2019

Tabela 4 – Prevalência % de PD na população com DM e Hipertensão Arterial estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e doença renal crônica, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012

		Total	%	IC (95%)	RP	IC (95%)	p =
<b>DM Com HAS</b>		54.689	85,2	84,9 - 85,5			
<b>PD</b>		2.480	4,5	4,4 - 4,7			
<b>Sexo</b>							
	Masculino	901	5,2	4,9 - 5,5	1,22	1,13 - 1,32	< 0.0001
	Feminino	1.579	4,2	4,0 - 4,4			
<b>Faixa etária</b>							
	Até 14	9	0,36				
	15 a 19	4	0,16				
	20 a 24	13	0,52				
	25 a 29	28	1,13				
	30 a 34	43	1,73				
	35 a 39	82	3,31				
	40 a 44	163	6,57				
	45 a 49	239	9,64				< 0.0001
	50 a 54	321	12,94				
	55 a 59	369	14,88				
	60 a 64	332	13,39				
	65 a 69	318	12,82				
	70 a 74	243	9,80				
	75 a 79	175	7,06				
	80 e +	141	5,69				
<b>Comorbidades</b>							
Tabagismo	Sim	670	7,6	7,1 - 8,2	1,92	1,77 - 2,10	< 0.0001
	Não	1.810	3,9	3,8 - 4,1			
Sedentarismo	Sim	1.360	4,8	4,6 - 5,1	1,14	1,06 - 1,24	0,0006
	Não	1120	4,2	4 - 4,5			
Sobrepeso	Sim	1.224	4,4	4,2 - 4,6	0,94	0,87 - 1,02	0,1203
	Não	1.256	4,7	4,4 - 4,9			
IAM	Sim	626	11,5	10,7 - 12,4	3,05	2,80 - 3,33	< 0.0001
	Não	1.854	3,8	3,6 - 3,9			
AVC	Sim	598	11,3	10,4 - 12,1	2,95	2,71 - 3,22	< 0.0001
	Não	1.882	3,8	3,6 - 4			
DRC	Sim	600	12,9	12,0 - 13,9	3,44	3,15 - 3,75	< 0.0001
	Não	1.880	3,8	3,6 - 3,9			

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2019.

### **5.3 Prevalência de amputações relacionadas ao DM**

A prevalência de amputações relacionadas ao DM na amostra analisada foi de 1,15% (n=29) no DM tipo 1, 1,49% (n=104) no DM tipo 2 e de 2,24% (n=1.224) no DM com HAS.

Maiores taxas de amputação foram observadas no sexo masculino, nas faixas etárias até 19 anos e entre 35 e 64 no DM tipo 1, entre 40 e 69 anos no DM tipo 2 e entre 40 e 79 anos no DM com HAS. A análise da correlação entre amputações e comorbidades associadas demonstrou maior prevalência de amputações em todas as variáveis correlacionadas com exceção de sobrepeso no DM tipo 1 e tipo 2 e com HAS concomitante.

As taxas de prevalência de amputações relacionadas ao DM estratificadas por tipo de DM, sexo, faixa etária e comorbidades associadas estão apresentados nas Tabelas 5,6 e 7.

Tabela 5 – Prevalência % de amputações relacionadas ao DM na população com DM tipo 1 estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença renal crônica e PD, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012

		Total	%	IC (95%)	RP	IC (95%)	p =
<b>DM tipo 1</b>		2.512	3,9	3,8 - 4,1			
<b>Amputação</b>		29	1,2	0,8 - 1,7			
<b>Sexo</b>							
Masculino		21	1,8	1,2 - 2,9	3,17	1,41 - 7,13	0.0057
Feminino		8	0,6	0,3 - 1,2			
<b>Faixa etária</b>							
Até 14		3	10,34				0.5505
15 a 19		1	3,45				
20 a 24		0	-				
25 a 29		2	6,90				
30 a 34		0	-				
35 a 39		2	6,90				
40 a 44		4	13,79				
45 a 49		2	6,90				
50 a 54		5	17,24				
55 a 59		2	6,90				
60 a 64		3	10,34				
65 a 69		2	6,90				
70 a 74		0	-				
75 a 79		2	6,90				
80 e +		1	3,45				
<b>Comorbidades</b>							
Tabagismo	Sim	9	2,6	1,3 - 5,0	2,79	1,28 - 6,08	0,0158
	Não	20	0,9	0,6 - 1,5			
Sedentarismo	Sim	14	1,5	0,8 - 2,6	1,56	0,76 - 3,22	0,3067
	Não	15	1,0	0,6 - 1,6			
Sobrepeso	Sim	6	1,1	0,5 - 2,5	0,96	0,39 - 2,34	0,8953
	Não	23	1,2	0,8 - 1,8			
IAM	Sim	4	6,1	2,0 - 15,6	5,93	2,12 - 16,56	0,0014
	Não	25	1,0	0,7 - 1,5			
AVC	Sim	3	4,8	1,3 - 14,4	4,56	1,42 - 14,66	0,0317
	Não	26	1,1	0,7 - 1,6			
DRC	Sim	8	7,2	3,4 - 14,1	8,24	3,73 - 18,19	< 0.0001
	Não	21	0,9	0,6 - 1,4			
PD	Sim	17	23,0	14,3 - 34,5	46,67	23,13 - 94,16	< 0.0001
	Não	12	0,5	0,3 - 0,9			

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2019.

Tabela 6 – Prevalência % de amputações relacionadas ao DM na população com DM tipo 2 estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença renal crônica e PD, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012

		Total	%	IC (95%)	RP	IC (95%)	p =
<b>DM tipo 2</b>		6.995	10,9	10,7 - 11,1			
<b>Amputação</b>		104	1,5	1,2 - 1,8			
<b>Sexo</b>							
Masculino		66	2,3	1,8 - 2,9	2,49	1,67 - 3,7	< 0.0001
Feminino		38	0,9	0,7 - 1,3			
<b>Faixa etária</b>							
Até 14		0	0,00				
15 a 19		2	1,92				
20 a 24		0	0,00				
25 a 29		1	0,96				
30 a 34		2	1,92				
35 a 39		6	5,77				
40 a 44		9	8,65				
45 a 49		12	11,54				0,0084
50 a 54		11	10,58				
55 a 59		15	14,42				
60 a 64		18	17,31				
65 a 69		11	10,58				
70 a 74		6	5,77				
75 a 79		5	4,81				
80 e +		6	5,77				
<b>Comorbidades</b>							
Tabagismo	Sim	26	2,3	1,5 - 3,4	1,74	1,12 - 2,70	0,0178
	Não	78	1,3	1,1 - 1,7			
Sedentarismo	Sim	64	1,9	1,5 - 2,4	1,69	1,14 - 2,50	0,0107
	Não	40	1,1	0,8 - 1,5			
Sobrepeso	Sim	33	1,2	0,8 - 1,7	0,73	0,48 - 1,10	0,1570
	Não	71	1,7	1,3 - 2,1			
IAM	Sim	18	11,6	7,2 - 18,0	9,24	5,70 - 14,96	< 0.0001
	Não	86	1,3	1,0 - 1,6			
AVC	Sim	17	11,2	6,8 - 17,6	8,80	5,37 - 14,42	< 0.0001
	Não	87	1,3	1,0 - 1,6			
DRC	Sim	20	6,8	4,3 - 10,5	5,47	3,40 - 8,77	< 0.0001
	Não	84	1,3	1,0 - 1,6			
PD	Sim	71	31,1	25,3 - 37,6	63,86	43,18 - 94,44	< 0.0001
	Não	33	0,5	0,3 - 0,7			

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2019.

Tabela 7 – Prevalência % de amputações relacionadas ao DM na população com DM e Hipertensão Arterial estratificada por sexo, faixa etária, tabagismo, sedentarismo, sobrepeso, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, doença renal crônica e PD, no Estado do Espírito Santo de 2003 a 2012

		Total	%	IC (95%)	RP	IC (95%)	p =
<b>DM Com HAS</b>		54.689	85,2	84,9 - 85,5			
<b>Amputação</b>		1.224	2,2	2,1 - 2,4			
<b>Sexo</b>							
Masculino		492	2,8	2,6 - 3,1	1,44	1,29 - 1,61	< 0.0001
Feminino		732	2,0	1,8 - 2,1			
<b>Faixa etária</b>							
Até 14		3	0,25				
15 a 19		4	0,33				
20 a 24		5	0,41				
25 a 29		11	0,90				
30 a 34		21	1,72				
35 a 39		40	3,27				
40 a 44		81	6,62				
45 a 49		113	9,23				0.0539
50 a 54		150	12,25				
55 a 59		167	13,64				
60 a 64		179	14,62				
65 a 69		138	11,27				
70 a 74		141	11,52				
75 a 79		102	8,33				
80 e +		69	5,64				
<b>Comorbidades</b>							
Tabagismo	Sim	392	4,4	4,0 - 4,9	2,45	2,18 - 2,75	< 0.0001
	Não	832	1,8	1,7 - 1,9			
Sedentarismo	Sim	686	2,4	2,3 - 2,6	1,20	1,08 - 1,34	0.0013
	Não	538	2,0	1,9 - 2,2			
Sobrepeso	Sim	565	2,0	1,9 - 2,2	0,83	0,74 - 0,92	0.0009
	Não	659	2,5	2,3 - 2,6			
IAM	Sim	369	6,8	6,1 - 7,5	3,90	3,46 - 4,39	< 0.0001
	Não	855	1,7	1,6 - 1,9			
AVC	Sim	362	6,8	6,2 - 7,5	3,90	3,46 - 4,40	< 0.0001
	Não	862	1,7	1,6 - 1,9			
DRC	Sim	396	8,5	7,7 - 9,4	5,15	4,59 - 5,78	< 0.0001
	Não	828	1,7	1,5 - 1,8			
PD	Sim	726	29,3	27,5 - 31,1	30,69	27,58 - 34,15	< 0.0001
	Não	498	1,0	0,9 - 1,0			

Fonte: Elaboração do próprio autor, 2019.



## 6. DISCUSSÃO

### 6.1 Pé Diabético (PD)

O presente estudo demonstrou que no Espírito Santo, Brasil, no que diz respeito à prevalência de PD na população estudada, as taxas se apresentaram mais elevadas no DM tipo 2  $n=228$  (3,26%), e ainda maiores na coexistência de DM e HAS  $n=2.480$  (4,53%). Os achados convergem com resultados de recente revisão sistemática com metanálise da prevalência global de PD, em que as lesões do PD também foram mais prevalentes em pacientes com DM tipo 2 (6,4%) do que em pacientes com DM tipo 1 (5,5%) e alta prevalência de HAS (63,4%) na população estudada (ZHANG, et al., 2017).

Pesquisadores alemães também demonstraram maior prevalência de PD na população com DM tipo 2 (13,7%) em comparação com DM tipo 1 (5,1%) e correlação com HAS em ambas as amostras, em estudo de coorte retrospectivo com um total de 899 pacientes com DM tipo 1, e 4.007 com DM tipo 2 (WOLF, et al., 2009). No Brasil, prevalência muito superior a desse estudo foi estimada na cidade de Recife, 9% na população com DM do tipo 2 ( $n=1.374$  - IC95%), (VIEIRA-SANTOS et al., 2005).

Estudo realizado na Romênia, com 126 pacientes com DM tipo 1, e 142 com DM tipo 2 demonstrou prevalência de neuropatia periférica em 28,7% dos pacientes com DM tipo 1 e em 50,7% dos com DM tipo 2, demonstrando maior risco de síndrome do PD em pacientes com DM tipo 2 (BONDAR, POPA, 2018). A neuropatia periférica é um importante fator de desencadeamento de eventos que propiciam as lesões nos pés de pessoas com DM (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

Nos diabéticos do tipo 1, a menor prevalência de PD pode se justificar pelo bom controle glicêmico relacionado ao uso intensivo de insulina, retardando a cadeia de eventos fisiopatológicos das complicações microvasculares, estando associado a uma melhora na microcirculação da pele e com uma menor incidência de úlceras isquêmicas do pé (RATHSMAN, JENSEN-URSTAD, NYSTRÖM, 2014). A maior prevalência entre pessoas com DM associada à HAS pode ser justificada pelo fato dela contribuir significativamente para a doença microvascular no DM, responsável pelas alterações fisiopatológicas determinantes do PD (ADLER, et al., 2000).

Ao analisar-se a literatura, observou-se que a prevalência do PD, no Estado do Espírito Santo, está abaixo da média, o que pode estar correlacionado com baixa notificação dos casos, uma vez que a detecção do problema está diretamente relacionada com o exame dos pés. Entretanto essa análise não foi objeto dessa pesquisa. Em 2013, a Pesquisa Nacional de Saúde demonstrou que no estado a proporção de diabéticos que nunca tiveram os pés examinados foi superior (58,64%) a dos que fizeram o exame (IBGE, 2014). Estudo realizado na Espanha com 443 pacientes diabéticos do tipo 2, acompanhados por serviços de atenção primária, demonstrou que apenas 37% tiveram seus pés avaliados (ALONSO-FERNÁNDEZ et al., 2014). Em outro estudo, pesquisadores sul-africanos demonstraram que apenas 22,2% dos 200 diabéticos tipo 2 avaliados, relataram ter tido seus pés examinados antes de desenvolverem problemas nos pés (GOIE, NAIDOO, 2016).

Com relação a variável sexo, maior prevalência de PD foi observada no sexo masculino em todos os tipos de DM. DM tipo 1 n=44 (3,87%) RP=1,77 p=0.0180 IC=1,12 - 2,8 (95%), DM tipo 2 n=110 (3,83%) RP=1,34 p=0.0180 IC=1,03 - 1,72 (95%) e DM com HAS n=901 (5,18%) RP=1,22 p=< 0.0001 IC=1,13 - 1,32 (95%). Os resultados convergem com o estudo EURODIALE que aponta o sexo masculino com maior risco de desenvolvimento de PD e maior frequência de lesões nos pés (PROMPERS et al., 2008). Converte também com os resultados de estudo transversal com 1.515 pessoas com DM tipo 2, com idade acima dos 40 anos, no sul do Brasil, que demonstrou que o risco de PD estava presente com maior frequência entre os homens n=97 (17,3%) que em mulheres n=108 (11,3%) (ROSSANEIS et al., 2017). Estudo, realizado em Pernambuco, Brasil, com amostra de 1.374 pessoas com DM do tipo II também demonstrou maior prevalência de PD no sexo masculino n=410 (9,8%) que feminino n=963 (8,6%) com RP=1,13 (VIEIRA-SANTOS et al., 2005). Entretanto, prevalência discretamente maior no sexo feminino (51,46%) foi observada na população brasileira, como demonstrou a Pesquisa Nacional de Saúde (IBGE, 2014).

A maior prevalência de PD no sexo masculino tem sido associada ao fato dos homens tenderem a ser mais negligentes em relação aos cuidados com a própria saúde, e a ter maior relutância em procurar assistência médica e seguir recomendações preventivas (MONTEIRO-SOARES et al, 2012; TANG et al, 2014).

Maior prevalência de PD por faixa etária foi observada entre indivíduos com DM tipo 1, nas idades entre 30 e 69 anos p=0.0057 (IC=95%) no DM tipo 2 nas

idades entre 40 e 69 anos  $p=0,0015$  (IC=95%). No DM com HAS prevalência maior também foi observada nas idades entre 40 e 69 anos, porém sem correlação estatística significativa  $p=0,3448$  (IC=95%). Sabe-se que as complicações e o déficit de autocuidado aparecem com o envelhecimento das pessoas vivendo com DM. Com o envelhecimento, predominantemente depois de 40 anos de idade, as complicações macrovasculares e microvasculares são mais frequentes, e podem acometer a retina, o glomérulo renal, e os nervos periféricos, comprometendo e dificultando ainda mais a prática do autocuidado dos pés. (SHAHBAZIAN et al., 2013). Os dados também são compatíveis com a prevalência mundial que se encontra na média de idade de 56,1 a 61,7 anos (ZHANG, et al., 2017). Dados da Pesquisa Nacional de Saúde confirmam esses achados e demonstram, no Brasil, maior prevalência de feridas ou úlcera PD nas faixas etárias de 30 a 59 anos (35,98%), de 60 a 64 anos (21,90%) e de 65 a 74 anos (21,87%) (IBGE, 2014).

A análise da correlação entre PD e comorbidades associadas demonstrou maior prevalência de PD em todas as variáveis correlacionadas com exceção de sobrepeso no DM tipo 2 e no DM com HAS. Considerando o nível de significância de 5%, o resultado da análise estatística indicou que existe associação significativa entre todas as variáveis com exceção de sobrepeso em todos os tipos de DM, além de sedentarismo e acidente vascular cerebral no DM tipo 1.

O estudo Diabetes Care in General Practice demonstrou associação de tabagismo, sedentarismo, IAM e AVC com maior ocorrência de PD tanto na ocasião do diagnóstico, bem como seis anos após (BRUUN et al., 2013). Na Alemanha, maior prevalência de PD foi associada ao tabagismo, a DRC e a HAS tanto em diabéticos do tipo 1 quanto nos do tipo 2 (WOLF, et al., 2009).

No Sul do Brasil, foi observado maior risco para PD em pacientes com história de IAM  $n=17$  (18,1%) e AVC  $n=12$  (12,8%). Também apresentaram maior risco HAS  $n=62$  (66%) e tabagismo  $n=12$  (12,8%), entretanto sem correlação estatística significativa (BORTOLETTO, et al., 2014). No Canadá, análise de 2.040 adultos com DM tipo 2, demonstrou prevalência de PD em 5,58% da amostra, sendo fatores preditores para lesões em PD o tabagismo, a doença cardíaca, e o AVC ( $<0,001$ ), tanto na neuropatia quanto na vasculopatia (AL SAYAH et al., 2015).

O tabaco está relacionado com o desenvolvimento do DM tipo 2 como fator desencadeante ou agravante, devido a seus efeitos sobre as concentrações de cortisol, marcadores inflamatórios, stress oxidativo, resistência à insulina e uma

aumento na glicemia de jejum, favorecendo, por conseguinte, as complicações vasculares e neuropáticas (NAKANISHI, et al. 2000; CLAIR, RIGOTTI, MEIGS, 2013).

O sedentarismo e o tabagismo foram associados a um maior risco cardiovascular (JANG et al., 2019). Diversos estudos relacionam o sedentarismo ao aumento da resistência à insulina, favorecendo o aumento das taxas glicêmicas com repercussões fisiopatológicas na neuropatia diabética e nas alterações micro e macrovasculares (MUTIE, GIORDANO, FRANKS, 2017).

Pacientes com DRC leve a moderada apresentam risco mais elevado para PD e amputações (MATSUSHITA et al., 2017). Maior morbimortalidade relacionada a doenças coronárias e cerebrovasculares também foi associada, o que justifica os achados dessa pesquisa (CRIQUI, ABOYANS, 2015).

O mecanismo fisiopatológico da neuropatia periférica está diretamente relacionado à hiperglicemia ocasionada pelo mau controle do DM, que leva a uma perturbação no sistema nervoso periférico, por meio da ativação de vias metabólicas, bioquímicas e inflamatórias, mediadas pelo sistema imunitário, danificando as fibras nervosas (TESFAYE, et al., 2010; CALLAGHAN, et al., 2012).

Esse mesmo processo também está relacionado às disfunções neuropáticas que afetam diretamente os nervos autonômicos. É importante reconhecer a presença de neuropatia autonômica diabética em pacientes devido ao seu impacto não só sobre a morbidade, mas também sobre a mortalidade. Especificamente, a presença de neuropatia autonômica cardíaca está associada com um risco aumentado de mortalidade. Isto pode estar relacionado com arritmias cardíacas, isquemia silenciosa, e maior risco de IAM (RUSSELL, ZILLIOX, 2014).

## **6.2 Amputações relacionadas ao DM**

As taxas de Amputações relacionadas ao DM na população analisada também se apresentaram mais elevadas no DM tipo 2 n=104 (1,49%), e ainda maiores na coexistência de DM e HAS n=1.224 (2,24%), assim como as taxas de PD. Isso se justifica pela associação direta das lesões de PD como precursoras de amputações. O PD é responsável por cerca de 40% a 60% das amputações não traumáticas de membros inferiores, no mundo, sendo que 85% destas amputações

são precedidas de úlceras nos pés (TAVARES, et al., 2009; VAN BATTUM, et al., 2011).

Os resultados desse estudo são semelhantes aos encontrados no Canadá, onde a prevalência estimada de amputações no DM tipo 2 foi de 1,4% (AL SAYAH et al., 2015). Na Inglaterra, a incidência ajustada por idade e sexo de amputações menores foi de 1,2 por 100.000 habitantes no DM tipo 1 e de 4,1 por 100.000 habitantes no DM tipo 2 (VAMOS, et al., 2010). Na cidade de Campinas, no estado de São Paulo, em amostra de 403 diabéticos atendidos em ambulatório especializado em Endocrinologia, foram encontradas taxas de amputação de 10,34% e 13,10% para diabéticos tipo 1 e tipo 2 respectivamente.

Em Minas Gerais, pacientes diabéticos submetidos à amputação maior, em hospital de Belo Horizonte, apresentaram alta prevalência de HAS (54,7%) e risco aumentado de amputação maior relacionado a HAS (COSTA et al., 2017). Estudo de coorte realizado em hospital universitário no estado do Pará – Brasil, com 711 indivíduos demonstrou associação de HAS com gravidade de doença arterial periférica e consequente aumento de risco para amputação (FELÍCIO, et al., 2019).

Maior prevalência de amputações foi encontrada no sexo masculino em todos os tipos de DM. DM tipo 1 n=21 (1,85%) RP=3,17 p=0.0057 IC=1,41 - 7,13 (95%), DM tipo 2 n=66 (2,30%) RP=2,49 p=< 0.0001 IC=1,67 - 3,7 (95%) e DM com HAS n=492 (2,83%) RP=1,44 p=< 0.0001 IC=1,29 - 1,61 (95%). O estudo EURODIALE também demonstrou maior risco e maior prevalência de amputações no sexo masculino (PROMPERS et al., 2008, VAN BATTUM et al., 2011).

No estado de São Paulo, maior prevalência no sexo masculino também foi encontrada (57,5 a 61,3%), porém sem correlação estatística com aumento de risco (SILVA et al., 2017). Em Santa Catarina, os dados são semelhantes (64,9%) de amputações relacionadas ao DM no sexo masculino (DOS SANTOS, et al., 2018).

A prevalência de amputações por faixa etária se apresentou maior entre indivíduos com DM tipo 1, nas idades até 19 anos e entre 35 e 64 anos p=0.6103 (IC=95%), no DM tipo 2 entre 40 e 69 anos p=0,1702 e, no DM com HAS nas idades entre 40 e 79 anos p=0,1496 (IC=95%), porém, a análise estatística não demonstrou associação significativa. Em Belo Horizonte, foi demonstrado aumento da prevalência de amputações e mortalidade em pacientes diabéticos com o avançar da idade (entre 31 e 60 anos n=40 [15,4%], entre 61 e 80 anos n=79 [22,7%] e em maiores de 80 anos n=16 [38,1%]), e associação de maior risco de amputação em

idade avançada Odds Ratio 1,05 ( $p < 0001$ ), o que corrobora com nossos achados (COSTA et al., 2017).

Na Alemanha, pesquisadores demonstram alta prevalência e maior risco de doença arterial periférica entre idosos diabéticos tipo 1 com média de idade = 62,6 anos e tipo 2 com média de idade = 71,3 anos ( $p < 0.0001$ ), provavelmente relacionada a maior tempo de curso da doença (RICHTER et al., 2018).

A análise da correlação entre amputações e comorbidades associadas demonstrou maior prevalência de amputações em todas as variáveis correlacionadas com exceção de sobrepeso no DM tipo 1 e tipo 2 e com HAS concomitante. Considerando o nível de significância de 5%, o resultado da análise estatística indicou que existe associação significativa entre todas as variáveis com exceção de sobrepeso no DM tipo 1 e 2, além de sedentarismo no DM tipo 1. No DM com HAS a correlação com sobrepeso demonstrou menor prevalência de amputações com associação estatisticamente significativa.

Na população Saudita, estudo de coorte em população de 62.681 diabéticos com mais de 25 anos de idade, demonstrou que o hábito de fumar, a doença renal crônica, a doença coronariana e a doença cerebrovascular e a obesidade tiveram associação com maior risco de complicações nos pés de pessoas com DM, incluindo gangrena e amputações, convergindo com nossos resultados (AL-RUBEAN, et al., 2015).

Em Taiwan, em amostra de 1.588 diabéticos do tipo 2, submetidos à amputação não traumática, foi demonstrada maior prevalência de amputações em pacientes com história de doença coronariana e acidente vascular cerebral (LAI et al., 2014).

Os resultados desse estudo também são convergentes com os encontrados em Gana, onde a incidência média de problemas nos pés (incluindo amputações) foi de 8,39%, em 7.383 diabéticos, com risco aumentado no sexo masculino (OR = 2,51), na HAS (OR = 1,14); na nefropatia (OR = 2,15), e com diagnóstico prévio de PD (OR = 3,24), ambos com correlação estatística significativa. Entretanto, o risco aumentado no IMC elevado em 5kg/m<sup>2</sup> (OR = 3,2), diverge dos resultados encontrados na população diabética com HAS coexistente (SARFO-KANTANKA et al., 2019).

No Brasil, o estudo BRAZUPA avaliou 1.455 diabéticos, e também demonstrou maior prevalência de amputações no sexo masculino (70,9%;  $p < 0,001$ ), em idosos

(média de idade 60,5 anos;  $p < 0,001$ ), no DM tipo 2 (95,8%;  $p = 0,017$ ), na doença renal crônica (33,3%;  $p = 0,001$ ), na doença cardíaca (36,4%;  $p = 0,023$ ), nas alterações prévias de PD (96,7%;  $p < 0,001$ ), e entre fumantes (26,1%  $p = 0,52$ ) entretanto, esse último sem associação estatística significativa (PARISI et al., 2016).

A frequência de amputação entre diabéticos é 10 a 20 vezes maior quando comparada a população geral. (MOXEY et al., 2011). A cada ano, cerca de 1 milhão de diabéticos são submetidos à amputação de membros inferiores em todo o mundo, contabilizando cerca de três amputações por minuto (BOULTON, et al., 2005). Sendo o PD a principal causa de amputações não-traumáticas dos membros inferiores em todo o mundo. Na China, foi demonstrado taxa de 19,03% de amputações em indivíduos com DM, resultado 15 vezes maior do que em pessoas sem diabetes (JIANG, et al., 2015).

O mau controle glicêmico, o tabagismo, a presença de hiperqueratose, calosidades e deformidades nos pés, bem como a deficiência visual, a doença renal crônica, história prévia de úlcera e amputação, NP e DAP constituem os principais fatores de risco para úlceras em PD e amputações (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

A DAP está diretamente relacionada às amputações e seus fatores de risco incluem diabetes mellitus, hipertensão arterial, dislipidemia, tabagismo e obesidade. Recente metanálise demonstrou aumento do risco de DAP em pacientes com doença renal crônica leve a moderada (MATSUSHITA et al., 2017). Aumento da morbimortalidade relacionada a doenças coronárias e cerebrovasculares também foi associada (CRIQUI, ABOYANS, 2015).

Frequentemente, pessoas diabéticas são acometidas por DAP e NP ao mesmo tempo, entretanto a incidência de úlceras puramente isquêmicas não é rara e está associada a traumas locais (BOULTON, et al., 2008). A redução no fluxo sanguíneo na pele pode tornar a rede vascular mais sensível à oclusão durante períodos de elevada pressão biomecânica na pele, contribuindo para o surgimento das lesões e consequente amputação (RODRIGUES, MITTA, 2011).

As úlceras nos pés e as amputações são frequentes e representam as principais causas de morbidade e mortalidade em pessoas com DM. O reconhecimento e o tratamento precoces de pacientes com DM e pés em risco para úlceras e amputações podem retardar ou prevenir desfechos adversos (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

.As amputações de membros inferiores são um evento sentinela, porque o risco é influenciado pelo controle de diversos fatores (controle glicêmico, controle pressórico, tabagismo etc.) e depende da habilidade dos sistemas de saúde em rastrear o risco, estratificá-lo e tratar os pés de alto risco e as úlceras (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

A prevalência do PD e consequente amputação está diretamente relacionada com a organização dos serviços de saúde e com o investimento dispensado ao tratamento do DM, variando em cada país, sendo por isso mais prevalente em países mais pobres (LEONE et al.,2012).

O diagnóstico tardio está associado ao desempenho insatisfatório dos sistemas de saúde, a pouca conscientização sobre a doença, inclusive entre os profissionais de saúde, e a progressão silenciosa da doença, favorecendo o desenvolvimento de suas complicações. Governos e sistemas de saúde pública de diversos países ainda não se conscientizaram da atual relevância do DMs e de suas complicações (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2016; INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

Ao analisarmos o resultado desse estudo, percebemos que a população diabética está em constante ameaça de desenvolvimento de complicações relacionadas à doença e que a adoção de políticas públicas eficazes são imprescindíveis para o controle dos fatores de risco relacionados ao desenvolvimento fisiopatológico do PD e consequente amputação.

O levantamento de dados referentes às complicações do PD é um instrumento capaz de direcionar a atenção dos poderes públicos, e possibilitar o planejamento de ações, direcionadas a prevenção e controle das comorbidades e dos fatores de risco.

A garantia de atenção integral, educação para o auto-cuidado e o exame rotineiro do pé de pessoas diabéticas, especialmente no nível primário de atenção à saúde, pelas equipes de saúde da família, podem promover a redução dessas taxas e melhora da condição de saúde e da qualidade de vida das pessoas com DM.

Como limitação desse estudo, destaca-se a baixa notificação de PD no banco de dados pesquisado, entretanto, isso serve de alerta ao poder público sobre a necessidade de implementação de políticas de saúde capazes de incentivar a avaliação rotineira dos pés dos diabéticos, por parte dos profissionais de saúde. Outro fator limitante foi o período disponível para análise, uma vez que o sistema ´de



informação foi descontinuado no início do ano de 2013, não dispondo de dados mais atualizados, porém não comprometeu os objetivos propostos da pesquisa.

Dados comparativos sobre amputações relacionadas ao DM por tipo de DM são relativamente escassos, sendo que nas bases de dados pesquisadas, nenhum estudo Brasileiro, que avaliasse e comparasse a prevalência de amputações por tipo de DM, em população semelhante à desse estudo, foi encontrado, corroborando para maior relevância dessa pesquisa.

Os resultados encontrados demonstram que ainda é alta a prevalência de PD e de amputações relacionadas ao DM no estado do Espírito Santo, requerendo monitoramento constante e revisão periódica das estratégias de implementação das políticas públicas de enfrentamento a doença.

Faz-se necessário o desenvolvimento de estudos que identifiquem as principais dificuldades encontradas pelo poder público, profissionais de saúde, pacientes e familiares no enfrentamento da doença e suas complicações.

## 7. CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou taxas significativas de prevalência de PD, e de amputações relacionadas ao DM na população analisada, com maior concentração a partir dos 40 anos de idade e no sexo masculino.

Tabagismo, sedentarismo, IAM, AVC e DRC apresentaram maior prevalência de PD e amputações com associação estatística significativa, com excessão do sedentarismo no DM tipo 1, que, apesar de maior prevalência de PD e amputações, não apresentou associação estatística significativa.

Maior prevalência de amputação associada ao PD foi observada, com associação estatística significativa.

Quando relacionado ao sobrepeso, no DM com HAS, a prevalência de amputação foi menor, com associação estatística significativa.

## REFERÊNCIAS

- ABEGUNDE, D.O.; et al. The Burden and Costs of Chronic Diseases in Low-income and Middle-income Countries. **The Lancet** , 2007; 370:1929–1938. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61696-1
- ADLER A I, et al. Association of systolic blood pressure with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 36): prospective observational study. **BMJ** 2000;321:412–419
- AL SAYAH, F., et al. (2015). Diabetic Foot Disease, Self-Care and Clinical Monitoring in Adults with Type 2 Diabetes: The Alberta’s Caring for Diabetes (ABCD) Cohort Study. **Canadian Journal of Diabetes**, 39, S120–S126. doi:10.1016/j.jcjd.2015.05.006
- AL WAHBI, A.; Autoamputation of Diabetic Toe With dry Gangrene: a Myth or a Fact? **Diabetes Metab Syndr Obes**, 2018; 11: 255-264. DOI: 10.2147/DMSO.S164199
- ALONSO-FERNÁNDEZ, M., et al. (2014). Evaluation of diabetic foot screening in Primary Care. **Endocrinología y Nutrición** (English Edition), 61(6), 311–317. doi:10.1016/j.endoen.2014.06.008
- AL-RUBEAN, K., et al. (2015). Diabetic Foot Complications and Their Risk Factors from a Large Retrospective Cohort Study. **Plos One**, 10(5), e0124446.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2012. **Diabetes Care**, 2013; 36: 1033-46. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc12-2625>.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION: *Standards of Medical Care in Diabetes—2018* **Diabetes Care**, 2018; Jan: 41(Supplement 1). DOI: <https://doi.org/10.2337/dc18-S002>
- ANG, L.; et al. ; Glucose Control and Diabetic Neuropathy: Lessons From Recent Large Clinical Trials. **Curr Diab Rep**, 2014;14:528. DOI: 10.1007/s11892-014-0528-7.
- APELQVIST ,J.; et al. International Consensus and Practical Guidelines on the Management and the Prevention of the Diabetic Foot. Inter-national Working Group on the Diabetic Foot. **Diabetes Metab Res Rev**, 2000;16 Suppl 1:S 84-92. PMID: 11054895
- BAHIA, L.R.; et al. The Costs of Ype 2 Diabetes Mellitus Outpatient Care in the Brazilian Public Health System. **Value Health**, 2011; 14:S137–S140. DOI:10.1016/j.jval.2011.05.009.
- BAKKER, K. et al. The 2015 IWGDF Guidance Documents on Prevention and Management of Foot Problems in Diabetes: Development of an Evidence-based Global Consensus. **Diabetes Metab Res Rev**, 2016, Jan; 32 Suppl 1:2-6. DOI:10.1002/dmrr.2694.

BARCELO, A.; et al. The Cost of Diabetes in Latin America and the Caribbean. **Bulletin of the World Health Organization**, 2003, 81:19–27. PMID: 12640472  
PMCID: PMC2572319

BERTOLDI; et al. Epidemiology, Management, Complications and Costs Associated With Type 2 Diabetes in Brazil: A Comprehensive Literature Review. **Globalization and Health**, 2013, 9:62. DOI:10.1186/1744-8603-9-62

BONDAR, A C POPA, A R. Diabetic Neuropathy Prevalence and Its Associated Risk Factors in Two Representative Groups of Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus Patients from Bihor County. **Maedica** (Buchar). 2018;13(3):229-234.

BORGES, D. B.; LACERDA, J. T.. Actions Aimed at the Diabetes Mellitus Control in Primary Health Care: a Proposal of Evaluative Model. **Saúde debate** [online]. 2018, vol.42, n.116 [cited 2019-03-09], pp.162-178. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-1104201811613>

BORTOLETTO, M. S. S., et al. (2014). Risk factors for foot ulcers—A cross sectional survey from a primary care setting in Brazil. **Primary Care Diabetes**, 8(1), 71–76. doi:10.1016/j.pcd.2013.04.003

BOULTON, A. J. Diabetic Neuropathy: Classification, Measurement and Treatment. **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes**, 2007;14:141–5.  
DOI:10.1097/MED.0b013e328014979e

BOULTON, A. J., et al. The Global Burden of Diabetic Foot Disease. **Lancet**, 2005; 366: 1719 -1724. PMID: 28121117

BOULTON, A.J., et al. The Global Burden of Diabetic Foot Disease. **Lancet**, 2005; 366: 1719–24. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67698-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67698-2).

BOULTON, A.J. ARMSTRONG, D.G.; ALBERT, S.F.; Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment. **Diabetes Care**, 2008; 31: 1679–85. DOI: <http://dx.doi.org/10.2337/dc08-9021>.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde: Assistência Farmacêutica no SUS. Brasília: CONASS, 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro; 2014. 180 p.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas redes de atenção à saúde e nas linhas de cuidado prioritárias. Brasília, DF: MS., 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Diabetes e Hipertensão Arterial Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e Diabetes

Mellitus (DM): protocolo / Ministério da Saúde, Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Diabetes e Hipertensão Arterial. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 96 p. il. (Cadernos de atenção Básica, 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). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica : diabetes mellitus / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília : Ministério da Saúde, 2013. 160 p. il. (Cadernos de Atenção Básica, n. 36).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus: Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus / Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Vigitel Brasil 2014 : vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Brasília : Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022 / Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Brasília : Ministério da Saúde, 2011. 160 p. : Il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde: Política Nacional de Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. Mendes, Eugênio Vilaça As redes de atenção à saúde. / Eugênio Vilaça Mendes. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011. 549 p.: il.

BRASIL. Ministério da Saúde: Avaliação do Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRUUN, C., et al. (2013). Amputations and foot ulcers in patients newly diagnosed with Type 2 diabetes mellitus and observed for 19 years. The role of age, gender and co-morbidity. **Diabetic Medicine**, 30(8), 964–972. doi:10.1111/dme.12196

BUTALIA, S.; et al. Does This Patient With Diabetes Have Osteomyelitis of the Lower Extremity? **JAMA**, v. 299, n. 7, p. 806–813, 2008. DOI: 10.1001/jama.299.7.806.

CALLAGHAN, B.C.; et al. Enhanced Glucose Control for Preventing and Treating Diabetic Neuropathy. **Cochrane Database Syst Rev**. 2012;6:CD007543. DOI: 10.1002/14651858.CD007543.pub2.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **National Diabetes Statistics Report, 2017**. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Dept of Health and Human Services; 2017.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **National diabetes statistics report—2017**. Available from [www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf](http://www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf). Accessed 23 December 18

CLAIR C, RIGOTTI N. A., MEIGS J. B. Smoking cessation, weight change, and risk of cardiovascular disease--reply. **JAMA**. 2013;310(3):323. doi: 10.1001/jama.2013.7945. Epub 2013/07/19. [PubMed] [CrossRef]

COLOSIA, A.D.; PALENCIA, R.; KHAN, S. Prevalence of Hypertension and Obesity in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus in Observational Studies: A Systematic Literature Review. **Diabetes Metab Syndr Obes**, 2013;6:327-38. DOI:10.2147/DMSO.S51325.

COSTA R. H. R., et al. Diabetic foot ulcer carries high amputation and mortality rates, particularly in the presence of advanced age, peripheral artery disease and anemia <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2017.04.008> 1871-4021/© 2017

CRIQUI, M.H.; ABOYANS, V. Epidemiology of Peripheral Artery Disease. **Circ. Res**, 2015, 116, 1509–1526. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.116.303849.

EDWARDS, J. L.; et al. Diabetic Neuropathy: Mechanisms to Management. **Pharmacol Ther**, 2008;120:1–34. DOI: 10.1016/j.pharmthera.2008.05.005

FELÍCIO J. S., et al Ankle-brachial index and peripheral arterial disease: An evaluation including a type 2 diabetes mellitus drug-naïve patients cohort. **Diabetes & Vascular Disease Research** 1– 7 DOI: 10.1177/1479164119829385

FERNANDO, D.J.; et al. Relationship of Limited Joint Mobility to Abnormal Foot Pressures and Diabetic Foot Ulceration. **Diabetes Care**, 1991;14(1):8-11. PMID:1991444

FLOR, L. S., CAMPOS, M. R. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Rev. bras. epidemiol.**, São Paulo , v. 20, n. 1, p. 16-29, Mar. 2017 <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5497201700010002>.

FOSTER-POWELL, K.; HOLT, S. H. A.; BRAND-MILLER, J. C. International Table of Glycemic Index and Glycemic Load Values. **American Journal of Clinical Nutrition**, 2002. v. 76, n. 1, p. 5-56, 2002. DOI:10.1093 / ajcn / 76.1.5

GAMBA, M. A.; et al. Amputações de Extremidades Inferiores por Diabetes Mellitus: Estudo Caso-Controlle. **Revista de Saúde Pública**, 2004; 38(3):399–404. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102004000300010>.

GIMBRONE, M.A.; GARCÍA-CARDEÑA, G. Endothelial Cell Dysfunction and the Pathobiology of Atherosclerosis. **Circ Res**, 2016;118(4):620-36. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.115.306301.

GOIE T. T., NAIDOO M. Awareness of diabetic foot disease amongst patients with type 2 diabetes mellitus attending the chronic outpatients department at a regional hospital in Durban, South Africa. **Afr J Prim Health Care Fam Med**. 2016;8(1):e1-e8. Published 2016 Nov 17. doi:10.4102/phcfm.v8i1.1170

GREGG, E.W.; SATTAR, N.; ALI, M.K. The Changing Face of Diabetes Complications. **Lancet Diabetes Endocrinol**, 2016;4(6):537-47. DOI: 10.1016/S2213-8587(16)30010-9. Epub 2016 May 4.

GRUPO DE TRABALHO INTERNACIONAL SOBRE PÉ DIABÉTICO. Consenso Internacional sobre Pé Diabético/ publicado sob a direção de Hermelinda Cordeiro Pedrosa; tradução de Ana Claudia de Andrade, Hermelinda Cordeiro Pedrosa Brasília: Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, 2001. 100p.: il; 16,5 cm.

HAJI ZAINE, N.; et al. Characteristics of Diabetic Foot Ulcers in Western Sydney, Australia. **J Foot Ankle Res**, 2014; Sep 28;7(1):39. PMID:25279002  
PMCID:PMC4182857 DOI:10.1186/s13047-014-0039-4

HINCHLIFFE, R.J.; et al. IWGDF Guidance on the Diagnosis, Prognosis and Management of Peripheral Artery Disease in Patients With Foot Ulcers in Diabetes. **Diabetes Metab Res Rev**, 2016;32(Suppl 1):37-44. PMID:26332424  
DOI:10.1002/dmrr.2698

HINGORANI, A.; et al. The Management of Diabetic Foot: A Clinical Practice Guideline by the Society for Vascular Surgery in Collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine. **J Vasc Surg**, 2016;63(Suppl.):3S–21S. DOI: 10.1016/j.jvs.2015.10.003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION IDF. **Diabetes Atlas**. 8th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2017 . Available from: <http://diabetesatlas.org/resources/2017-atlas.html> Acesso em 02 de março de 2019.

ISMAIL-BEIGI, F.; et al. Effect of Intensive Treatment of Hyperglycaemia on Microvascular Outcomes in Type 2 Diabetes: An Analysis of the ACCORD Randomised Trial. **Lancet**, 2010;376:419–430. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60576-4. Epub 2010 Jun 30.

JANG, J. J., et al. (2019). Predictive Model for High-Risk Coronary Artery Disease. *Circulation: Cardiovascular Imaging*, 12(2). doi:10.1161/circimaging.118.007940

JIANG, Y.; et al. Epidemiology of Type 2 Diabetic Foot Problems and Predictive Factors for Amputation in China. *Int J Low Extrem Wounds*, 14(1): 19-27. DOI: <https://dx.doi.org/10.1177/1534734614564867>

JUDE, E.D.; ELEFTHERIADOU, I.; TENTOLOURIS, N.; Peripheral Arterial Disease in Diabetes: a Review. *Diabet Med*, 2010;27(1):4-14. PMID: 20121883  
DOI:10.1111/j.1464-5491.2009.02866.x

JUPITER, D.C.; et al.; The Impact of Foot Ulceration and Amputation on Mortality in Diabetic Patients. I: From Ulceration to Death, a Systematic Review. *Int Wound J*, 13(5): 892-903. DOI: [https:// dx.doi.org/10.1111/iwj.12404](https://dx.doi.org/10.1111/iwj.12404)

KRISHNAN, S.; et al. Reduction in Diabetic Amputations Over 11 Years in a Defined U.K. Population: Benefits of Multidisciplinary Team Work and Continuous Prospective Audit. *Diabetes Care*, 2008; 31: 99–101. PMID:17934144 DOI: 10.2337/dc07-1178

LACLE, A.; VALERO-JUAN, L. F. Diabetes-Related Lower-Extremity Amputation Incidence and Risk Factors: A Prospective Seven-Year Study in Costa Rica. *Rev Panam Salud Publica*, 2012 32(3). PMID: 23183559

LAI, Y. J., et al. (2014). Incidence and risk factors of lower extremity amputations in people with type 2 diabetes in Taiwan, 2001-2010. *Journal of Diabetes*, 7(2), 260–267.

LEONE, S.; et al. Epidemiology of Diabetic Foot. *Infez Med*, 2012; 20 suppl1: 8-13. PMID: 22982692

LIPSKY, B.A.; et al. 2012 Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic foot Infections. *Clin Infect Dis*, 2012;54: e132–e173. DOI: 10.1093/cid/cis346.

LOPES, R. M. F.; et al. A Diabetes Mellitus Causa Deterioro Cognitivo em Idosos? Um Estudo de Revisão. *Avances en Psicología Latinoamericana*, Bogotá, v. 31, n. 1, p. 131-139, 2013.

LOPEZ-JARAMILLO, P.; et al. Consenso Latino-Americano de Hipertensão em Pacientes com Diabetes Tipo 2 e Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, São Paulo, v. 58, n. 3, p. 205-225, abr., 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0004-2730000003019>.

MALACHIAS, M.V.B.; et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*, 2016;107(3 Supl 3):1-83.

MARGOLIS, D. J.; et al. Diabetes, Lower Extremity Amputation, Loss of Protective Sensation, and Neuronal Nitric Oxide Synthase Associated Protein in the Chronic Renal Insufficiency Cohort Study. *Wound Repair Regener*, 2013;21:17–24. DOI:10.1111 / j.1524-475X.2012.00866.x



MARGOLIS, D. J.; et al. Location, Location, Location: Geographic Clustering of Lower-Extremity Amputation Among Medicare Beneficiaries With Diabetes. **Diabetes Care**, 2011;34:2363–7. PMID:21933906 PMCID: PMC3198303 DOI:10.2337/dc11-0807

MARTIN, C.L.; et al. Neuropathy and Related Findings in the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study. **Diabetes Care**, 2014;37:31–38. DOI: 10.2337/dc13-2114.

MATSUSHITA, K.; et al. Measures of Chronic Kidney Disease and Risk of Incident Peripheral Artery Disease: A Collaborative Meta-Analysis of Individual Participant Data. **Lancet Diabetes Endocrinol**, 2017, 5, 718–728. DOI: 10.1016/S2213-8587(17)30183-3.

MONTEIRO-SOARES H, et al (2012) Fatores preditivos de ulceração do pé diabético: uma revisão sistemática. *Diabetes Metab Res Rev* **28** ( 7): 574-600. <https://dx.doi.org/10.1002/dmrr.2319>

MOXEY, P.W.; et al. Lower Extremity Amputations – A Review of Global Variability in Incidence. **Diabetic Medicine**, 2011; 28:(10)1144–53; DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-5491.2011.03279.x>.

MUTIE P. M., GIORDANO G. N. FRANKS P.W. Lifestyle precision medicine: the next generation in type 2 diabetes prevention?. **BMC Med**. 2017;15(1):171. Published 2017 Sep 22. doi:10.1186/s12916-017-0938-x

NAKANISHI N., et al. Cigarette smoking and risk for impaired fasting glucose and type 2 diabetes in middle-aged Japanese men. **Ann Intern Med**. 2000;133(3):183–91. Epub 2000/07/25. [PubMed]

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide Trends in Diabetes Since 1980: A Pooled Analysis of 751 Population-Based Studies With 4.4 Million Participants. **Lancet**, 2016;387(10027):1513-30. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)00618-8. Epub 2016 Apr 6.

OCAMPO-BARRIO, P.; LANDEROS-GONZÁLEZ, D.; MÉNDEZ ROJAS, L. R. Frecuencia de Depresión en Pacientes con y Sin Pie Diabético. **SEMERGEN**, 2010; 36:491-496.

OLIVEIRA, S. L. C.; LUNARDI FILHO, W.D. AIDS e Diabetes Mellitus Versus Justiça Distributiva no Sistema Público de Saúde. **Rev Bras Enferm**, 2004; 57(6):750-3.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Cuidados Inovadores para Condições Crônicas: Componentes Estruturais de Ação: Relatório Mundial. Brasília (DF): Organização Mundial da Saúde; 2003.

PAIM, J.; et al. The Brazilian Health System: History, Advances, and Challenges. **Lancet**, 2011, 377:1778–1797. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60054-8. Epub 2011 May 9.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION: Recommendations from a Pan American Health Organization Expert Consultation on the Marketing of Food and Non-Alcoholic Beverages to Children in the Americas. Washington, D.C.: PAHO; 2011.

PANDE, R.L.; et al. Secondary Prevention and Mortality in Peripheral Artery Disease: National Health and Nutrition Examination Study, 1999 to 2004. **Circulation**, 2011, 124, 17–23. PMID: 21690489 PMCID: PMC3139992 DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.003954

PARISI, M. C. R., et al. (2016). Baseline characteristics and risk factors for ulcer, amputation and severe neuropathy in diabetic foot at risk: the BRAZUPA study. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, 8(1).doi:10.1186/s13098-016-0126-8

PARISI, M.C.R.; et al. Diabetic Foot Screening: Study of a 3.000 Times Cheaper Instrument. **Clinics**, 2011, 66:1105–1107. DOI: 10.1590/S1807-59322011000600032

PEDROSA, H.C.; et al. The Diabetic Foot in South America: Progress With the Brazilian Save the Diabetic Foot Project. **Int Diabetes Monitor**, 2004;16(4):17-24.

PEDROSA, H.C.; TAVARES, F.S. As Vias para a Ulceração. In: PEDROSA, H.C.; et al. **Neuropatias e pé diabético**. Rio de Janeiro: AC Farmacêutica, 2014. p. 144-59.

POP-BUSUI, R.; et al. Diabetic Neuropathy: a Position Statement by the American Diabetes Association. **Diabetes Care**, 2017;40:136–154. DOI: 10.2337/dc16-2042

PROMPERS, L., et al. (2008). Delivery of care to diabetic patients with foot ulcers in daily practice: results of the Eurodiale Study, a prospective cohort study. **Diabetic Medicine**, 25(6), 700–707.doi:10.1111/j.1464-5491.2008.02445.x

PROMPERS, L.; et al. Prediction of Outcome in Individuals With Dia-Betic Foot Ulcers: Focus on the Differences Between Individuals with and Without Peripheral Arterial Disease. **Diabetologia**, 2008;51:747-755. DOI: 10.1007/s00125-008-0940-0 PMID: 18297261

QUIGLEY, M.; DILLON, M.P.; DUKE, E.J. Comparison of Quality of Life in People With Partial Foot and Transtibial Amputation: A Pilot Study. **Prosthet Orthot Int**, 40(4):467-74. DOI: <https://dx.doi.org/10.1177/0309364614568414>

RAGNARSON, T.; APELQVIST, J. Health Economic Consequences of Diabetic Foot Lesions. **Clin Infect Dis**, 2004;39(Suppl 2):S132-9. PMID:15306992 DOI:10.1086/383275

RATHSMAN, B., JENSEN-URSTAD, K., NYSTRÖM, T. (2014). Intensified insulin treatment is associated with improvement in skin microcirculation and ischaemic foot ulcer in patients with type 1 diabetes mellitus: a long-term follow-up study. **Diabetologia**, 57(8), 1703–1710.doi:10.1007/s00125-014-3248-2

REIBER, G. E.; et al. Causal Pathways for Incident Lower-Extremity Ulcers in Patients With Diabetes From Two Settings. **Diabetes Care**, 1999; 22:157–62. PMID:10333919

REIBER, G.E.; LEMASTER, J.W. Epidemiology and Economic Impact of Foot Ulcers. In: BOULTON, A.J.; CAVANAGH P.; RAYMAN, G.; editors. **The foot in diabetes**. 4th ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons; 2006. p. 1-16.

REZENDE, K.F.; et al. Predicted Annual Costs for Inpatients With Diabetes and Foot Ulcers in a Developing Country- a Simulation of the Current Situation in Brazil. **Diabet Med**, 2010, 27:109–112. PMID: 20121897 DOI:10.1111/j.1464-5491.2009.02871.x

RHA, S.W.; et al. Medical Resource Consumption and Quality of Life in Peripheral Arterial Disease in Korea: PAD Outcomes (PADO) Research. **Korean Circ J**, 2018;48(9):813-825. DOI: 10.4070/kcj.2017.0340

RICHTER, L., et al (2018). Impact of diabetes type on treatment and outcome of patients with peripheral artery disease. **Diabetes and Vascular Disease Research**, 147916411879398. doi:10.1177/1479164118793986

RIZZO, L.; et al. Custommade Orthosis and Shoes in a Structured Follow-Up Program Reduces the Incidence of Neuropathic Ulcers in High-Risk Diabetic Foot Patients. **Int J Low Extrem Wounds**, 2012;11:59–64. DOI:10.1177/1534734612438729. Epub 2012 Feb 15.

RODRIGUES, J.; MITTA, N. **Diabetic Foot and Gangrene**. Gangrene - Current Concepts and Management Options, Dr. Alexander Vitin (Ed.), ISBN: 978-953-307-386-6, In:Tech. Available from:< <http://www.intechopen.com/books/gangrene-current-concepts-and-management-options/diabetic-foot-andgangrene>> Acesso em: 02 de março de 2019.

RODRIGUES, J.; NIVEDITA, M. Diabetic Foot and Gangrene. **Gangrene - Current Concepts and Management Options**, 2011. DOI: 10.5772 / 23994

ROSA, R.S.; et al. Hospitalization for Diabetes Mellitus as the First-Listed Diagnosis in the Brazilian National Health System (SUS), 1999–2001. **Rev Bras Epidemiol**, 2007, 10:465–478. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2007000400004>

ROSSANEIS, M.A.; et al. Foot Ulceration in Patients With Diabetes: a Risk Analysis. **Br J Nurs**, 2017;26(6):S6–8. PMID: 28345969 DOI:10.12968/bjon.2017.26.6.S6

RUSSELL J. W., ZILLIOX L. A. Diabetic neuropathies. **Continuum (Minneap Minn)**. 2014;20(5 Peripheral Nervous System Disorders):1226-40.

RZEWUSKA, M.; et al. Epidemiology of Multimorbidity Within the Brazilian Adult General Population: Evidence From the 2013 National Health Survey (PNS 2013). **PLoS One**, 2017;12(2):e0171813. PMID: 28182778 PMCID: PMC5300133 DOI:10.1371/journal.pone.0171813

SADOSKY, A.; et al. Burden of Illness Associated With Painful Diabetic Peripheral Neuropathy Among Adults Seeking Treatment in the US: Results from a

Retrospective Chart Review and Cross-Sectional Survey. **Diabetes Metab Syndr Obes**, 2013;6:79–92. DOI: 10.2147/DMSO.S37415. Epub 2013 Feb 8.

SANTOS K. P. B., et al. Burden of disease from lower limb amputations attributable to diabetes mellitus in Santa Catarina State, Brazil, 2008-2013 **Cad. Saúde Pública** 2018; 34(1):e00013116 doi: 10.1590/0102-311X00013116

SANTOS, M. A. S.; et al. Tendências da Morbidade Hospitalar por Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil, 2002 a 2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, n. 24, v. 3, p. 389-398, jul/set, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742015000300005>.

SARFO-KANTANKA O., et al. (2019). Incidence and determinants of diabetes-related lower limb amputations in Ghana, 2010–2015- a retrospective cohort study. **BMC Endocrine Disorders**, 19(1). doi:10.1186/s12902-019-0353-8

SCHAPER, N.C. Lessons from Eurodiale. **Diabetes Metab Res Ver**, 2012;28(Suppl 1):21-6. PMID: 22271718 DOI:10.1002/dmrr.2266

SCHEFFEL, R.S.; et al. Prevalência de Complicações Micro e Macrovasculares e de seus Fatores de Risco em Pacientes com Diabetes Melito do Tipo 2 em Atendimento Ambulatorial. **Rev Assoc Med Bras**, 2004, 50:263–267. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302004000300031>.

SHAHBAZIAN H., YAZDANPANA H., LATIFI S.M. (2013) A avaliação do risco de pacientes com diabetes para úlceras nos pés de acordo com o consenso grau de risco, grupo de trabalho internacional no pé diabético (IWGDF). **Pak J Med Sci** 29 (3): 730-4

SILVA L. R., et al. Results of one-stage or staged amputations of lower limbs consequent to critical limb ischemia and infection, **Annals of Vascular Surgery** (2017), doi: 10.1016/j.avsg.2017.06.144.

SINWAR, P.D. The Diabetic Foot Management - Recent Advance. **Int J Surg**, 15: 27-30. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.ijssu.2015.01.023>

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018** / Organização José Egídio Paulo de Oliveira, Renan Magalhães Montenegro Junior, Sérgio Vencio. São Paulo : Editora Clannad, 2017.

SPICHLER, E.R.; et al. Capture-Recapture Method to Estimate Lower Extremity Amputation Rates in Rio de Janeiro, Brazil. **Rev Pan Am J Public Health**, 2001;10(5):334-40. PMID:11774806

SUZUKI, J.; et al. Current Therapies and Investigational Drugs for Peripheral Arterial Disease. **Hypertens Res**, 2016 Apr;39(4):183-91. DOI: 10.1038/hr.2015.134

TANG Z. Q., CHEN H. L., ZHAO F. F. (2014) As diferenças de gênero de menor risco de amputação de membros em pacientes com pé diabético: a meta-análise. **Int J Feridas Baixa Extrem** 13 (3): 197-204. <https://dx.doi.org/10,1177/1534734614545872>

TAPP, R.; SHAW, J. Epidemiology of diabetic neuropathy. In: Tesfaye S, Boulton AJ, editors. **Diabetic neuropathy**. Oxford: **Oxford Diabetes Library**; 2009. p. 1-8.

TAVARES, D. M. S.; et al. Perfil de Clientes Submetidos a Amputações Relacionadas ao Diabetes Mellitus. **Rev Bras Enferm**, 2009; 62(6):825-830.

TESFAYE, S.; et al. Diabetic neuropathies: update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. **Diabetes Care**. 2010;33:2285–2293. PMID:20876709 PMCID:PMC2945176 DOI:10.2337/dc10-1303

TOSCANO, C.M.; et al. Annual Direct Medical Costs of Diabetic Foot Disease in Brazil: A Cost of Illness Study. **Int J Environ Res Public Health**. 2018;15(1):89. Published 2018 Jan 8. DOI:10.3390/ijerph15010089

UNWIN, N. The Diabetic Foot In the Developing World. **Diabetes Metab Res Rev**, 2008;24(Suppl 1):S31-3. DOI: <https://doi.org/10.1002/dmrr.857>

VAMOS E. P., et al. (2010). Trends in lower extremity amputations in people with and without diabetes in England, 1996–2005. **Diabetes Research and Clinical Practice**, 87(2), 275–282. doi:10.1016/j.diabres.2009.11.016

VAN BATTUM P.; et al. Differences in Minor Amputation Rate in Diabetic Foot Disease Throughout Europe Are in Part Explained by Differences in Disease Severity At Presentation. **Diabet Med**, 2011; 28(2):199-205. DOI: 10.1111/j.1464-5491.2010.03192.x.

VAN SCHIE, C.H. Neuropathy: Mobility and Quality of Life. **Diabetes Metab Res Rev**, 2008; 24(Suppl 1):S45-51. PMID: 18351588 DOI:10.1002/dmrr.856

VEVES, A.; et al. The Risk of Foot Ulceration in Diabetic Patients With High Foot Pressure: a Prospective Study. **Diabetologia**, 1992;35(7):660-3. PMID:1644245

VIANNA, C. M. de M.; et al. **Estimativa do Impacto Econômico Associado ao Diabetes Mellitus no Brasil para o Ano de 2000**. 2002. Disponível em: <<http://www.ppge.ufrgs.br/ats/disciplinas/2/viannasouza-vianna-2002.pdf>>. Acesso em: 02 de março de 2019.

VIEIRA-SANTOS, I.C.R.; et al. Prevalência de Pé Diabético e Fatores Associados nas Unidades de Saúde da Família da Cidade do Recife, Pernambuco, Brasil, em 2005. **Cad Saúde Pública**, 2008, 24:2861–2870. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2008001200015>.

WEGEBERG, .A.L.; et al. Quantities of Comorbidities Affects Physical, But Not Mental Health Related Quality of Life in Type 1 Diabetes With Confirmed Polyneuropathy. **World J Diabetes**, 2019;10(2):87-95. DOI: 10.4239/wjd.v10.i2.87

WOLF, G., et al (2009). Diabetic foot syndrome and renal function in type 1 and 2 diabetes mellitus show close association. **Nephrology Dialysis Transplantation**, 24(6), 1896–1901. doi:10.1093/ndt/gfn724

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Report on Diabetes**, Geneva, 2016. Available at: < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>>. Accessed : 16 Aug 2018.

WU, S. C.; et al. Foot Ulcers in the Diabetic Patient, Prevention and Treatment. **Vasc Health Risk Manag**, 2007; 3(1):65-76. PMID: 17583176 PMCID: PMC1994045

YANG, W.; et al. Medical Care and Payment for Diabetes in China: Enormous Threat and Great Opportunity. **PLoS ONE**, 2012; 7: e39513. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0039513>.

ZHANG, P.; et al. Global Epidemiology of Diabetic Foot Ulceration: a Systematic Review and Meta-Analysis. **Ann Med**, 2017; 49: 106-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07853890.2016.1231932>.