



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE PINHEIRO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

EMESON CARLOS PIMENTA MENESES

EFEITOS DA DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOBRE A MODULAÇÃO
AUTONÔMICA CARDÍACA DE IDOSOS HIPERTENSOS

PINHEIRO-MA

2025

EMESON CARLOS PIMENTA MENESES

**EFEITOS DA DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOBRE A MODULAÇÃO
AUTONÔMICA CARDÍACA DE IDOSOS HIPERTENSOS**

Trabalho para Conclusão de Curso na modalidade Monografia, apresentado ao Curso de Graduação em Enfermagem do Centro de Ciências de Pinheiro da Universidade Federal do Maranhão, como método para obtenção do grau de Bacharel em Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Carlos José Moraes Dias

Coorientador: Prof. Me. Lucas Miquéias Silva Abreu

PINHEIRO-MA

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Pimenta Meneses, Emeson Carlos.

EFEITOS DA DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOBRE A MODULAÇÃO
AUTONÔMICA CARDÍACA DE IDOSOS HIPERTENSOS / Emeson Carlos
Pimenta Meneses. - 2026.

72 f.

Coorientador(a) 1: Lucas Miquéias Silva Abreu.

Orientador(a): Carlos José Moraes Dias.

Monografia (Graduação) - Curso de Enfermagem,
Universidade Federal do Maranhão, Ufma - Campus de
Pinheiro, 2026.

1. Hipertensão Arterial Sistêmica. 2. Diabetes
Mellitus Tipo 2. 3. População Idosa. 4. Sistema Nervoso
Autonômico. 5. Frequência Cardíaca. I. Silva Abreu,
Lucas Miquéias. II. Moraes Dias, Carlos José. III.
Título.

EMESON CARLOS PIMENTA MENESES

**EFEITOS DA DIABETES MELLITUS TIPO 2 SOBRE A MODULAÇÃO
AUTONÔMICA CARDÍACA DE IDOSOS HIPERTENSOS**

Trabalho para Conclusão de Curso na modalidade Monografia, apresentado ao Curso de Graduação em Enfermagem do Centro de Ciências de Pinheiro da Universidade Federal do Maranhão, como método para obtenção do grau de Bacharel em Enfermagem.

Aprovado em 13 de janeiro de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos José Moraes Dias. (Orientador)

Doutor em Biotecnologia em saúde
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dr^a. Vanessa Moreira da Silva Soeiro

Doutora em Saúde Coletiva
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Me. Francisco Carlos Costa Magalhães

Mestrado em Ciências da Saúde
Universidade Federal do Maranhão

A Deus, por ser minha luz, força e fundamento, sustentando-me em todos os momentos desta jornada. À minha família, pelo amor incondicional, incentivo diário e compreensão nos períodos de maior desafio. Aos docentes que contribuíram para minha formação, compartilhando conhecimento, valores e inspiração. E a todos que, de forma direta ou indireta, fizeram parte deste caminho e tornaram possível a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, cuja presença iluminou cada etapa do meu percurso e me concedeu serenidade para superar os desafios encontrados. Manifesto profunda gratidão à minha família, pelo suporte constante, pelas palavras de encorajamento e pela dedicação que sustentou minha caminhada. Estendo, ainda, meus agradecimentos a todos os professores que fizeram parte da minha história acadêmica, cuja competência, compromisso e generosidade intelectual foram fundamentais para o meu crescimento enquanto estudante e futuro profissional.

“Faça o teu melhor na condição que você tem,
enquanto você não tem condições melhores para
fazer melhor ainda!”

Autor: Mario Sergio Cortella.

RESUMO

INTRODUÇÃO: O envelhecimento populacional tem se intensificado nas últimas décadas, configurando-se como um fenômeno global associado ao aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, especialmente a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e o diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Essas condições apresentam elevada prevalência na população idosa e constituem importantes fatores de risco para complicações cardiovasculares. A coexistência entre HAS e DM2 pode promover alterações estruturais e funcionais no sistema cardiovascular, incluindo comprometimentos da modulação autonômica cardíaca (MAC). A variabilidade da frequência cardíaca (VFC), importante marcador da modulação autonômica, pode contribuir para a identificação de alterações cardiovasculares nessa população.

JUSTIFICATIVA: A relevância deste estudo fundamenta-se na elevada proporção de idosos residentes em áreas rurais do estado do Maranhão, contexto marcado por desigualdades socioeconômicas e barreiras relacionadas ao acesso e à continuidade dos cuidados em saúde. Além disso, ainda são escassos os estudos que avaliam a relação entre o diabetes mellitus tipo 2 e a modulação autonômica cardíaca em idosos hipertensos residentes em áreas rurais, evidenciando uma lacuna científica relevante para a compreensão das repercussões cardiovasculares das doenças crônicas nessa população.

OBJETIVO GERAL: Analisar os efeitos do diabetes mellitus tipo 2 sobre a modulação autonômica cardíaca de idosos hipertensos residentes em áreas rurais do estado do Maranhão.

METODOLOGIA: Trata-se de um estudo observacional, transversal e de abordagem quantitativa, realizado com idosos diagnosticados com hipertensão arterial sistêmica. Os participantes foram classificados de acordo com a presença ou ausência de diabetes mellitus tipo 2. Foram coletadas variáveis antropométricas, hemodinâmicas e informações relacionadas ao estado mental e à qualidade do sono. A modulação autonômica cardíaca foi avaliada por meio da análise da variabilidade da frequência cardíaca, obtida por eletrocardiografia. Os dados foram submetidos a procedimentos de análise estatística apropriados, respeitando-se os princípios éticos aplicáveis às pesquisas envolvendo seres humanos.

RESULTADOS: Foram observadas diferenças nos parâmetros relacionados à modulação autonômica cardíaca entre os grupos avaliados. A comparação entre idosos hipertensos com e sem diabetes mellitus tipo 2 evidenciou associação entre a presença do diabetes mellitus tipo 2 e alterações nos parâmetros de variabilidade da frequência cardíaca.

DISCUSSÃO: Os achados contribuem para a compreensão da relação entre hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2 e modulação autonômica cardíaca em idosos. A coexistência dessas condições pode estar relacionada a alterações nos mecanismos responsáveis pela regulação cardiovascular. Em populações idosas residentes em áreas rurais, fatores relacionados às condições socioeconômicas, ao acesso aos serviços de saúde e à continuidade do acompanhamento podem representar desafios adicionais para o manejo das doenças crônicas e para a prevenção de complicações cardiovasculares.

CONCLUSÃO: Os achados sugerem associação entre a presença de diabetes mellitus tipo 2 e alterações da modulação autonômica cardíaca em idosos hipertensos, reforçando a importância da avaliação cardiovascular e do acompanhamento contínuo dessa população. Ressalta-se, ainda, a relevância da atuação da enfermagem na identificação de fatores de risco, no acompanhamento das condições crônicas e na promoção de estratégias de cuidado integral à saúde do idoso, especialmente em contextos rurais.

PALAVRAS-CHAVE: Hipertensão Arterial Sistêmica. Diabetes Mellitus Tipo 2. População Idosa. Sistema Nervoso Autônomo. Frequência Cardíaca.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Population ageing has intensified over recent decades, constituting a global phenomenon associated with an increased prevalence of non-communicable chronic diseases, particularly systemic arterial hypertension (SAH) and type 2 diabetes mellitus (T2DM). These conditions are highly prevalent among older adults and constitute important risk factors for cardiovascular complications. The coexistence of SAH and T2DM may promote structural and functional alterations in the cardiovascular system, including impairments in cardiac autonomic modulation (CAM). Heart rate variability (HRV), an important marker of autonomic modulation, may contribute to the identification of cardiovascular alterations in this population. **RATIONALE:** The relevance of this study is based on the high proportion of older adults living in rural areas of the state of Maranhão, a context characterised by socioeconomic inequalities and barriers related to access to and continuity of healthcare. In addition, studies evaluating the relationship between type 2 diabetes mellitus and cardiac autonomic modulation in hypertensive older adults living in rural areas remain scarce, highlighting an important scientific gap in understanding the cardiovascular repercussions of chronic diseases in this population. **GENERAL OBJECTIVE:** To analyse the effects of type 2 diabetes mellitus on cardiac autonomic modulation in hypertensive older adults living in rural areas of the state of Maranhão. **METHODOLOGY:** This was an observational, cross-sectional study with a quantitative approach, conducted with older adults diagnosed with systemic arterial hypertension. Participants were classified according to the presence or absence of type 2 diabetes mellitus. Anthropometric and haemodynamic variables, as well as information related to mental status and sleep quality, were collected. Cardiac autonomic modulation was assessed through analysis of heart rate variability obtained by electrocardiography. The data were subjected to appropriate statistical analysis procedures, in accordance with the ethical principles applicable to research involving human participants. **RESULTS:** Differences were observed in parameters related to cardiac autonomic modulation between the groups evaluated. The comparison between hypertensive older adults with and without type 2 diabetes mellitus demonstrated an association between the presence of type 2 diabetes mellitus and alterations in heart rate variability parameters. **DISCUSSION:** The findings contribute to understanding the relationship between systemic arterial hypertension, type 2 diabetes mellitus and cardiac autonomic modulation in older adults. The coexistence of these conditions may be associated with alterations in the mechanisms responsible for cardiovascular regulation. In older populations living in rural areas, factors related to socioeconomic conditions, access to healthcare services and continuity of follow-up may pose additional challenges to the management of chronic diseases and the prevention of cardiovascular complications. **CONCLUSION:** The findings suggest an association between the presence of type 2 diabetes mellitus and alterations in cardiac autonomic modulation in hypertensive older adults, reinforcing the importance of cardiovascular assessment and continuous follow-up of this population. The relevance of nursing care in identifying risk factors, monitoring chronic conditions and promoting comprehensive health-care strategies for older adults, particularly in rural settings, is also emphasised.

KEYWORDS: Systemic Arterial Hypertension. Type 2 Diabetes Mellitus. Older Adults. Autonomic Nervous System. Heart Rate.

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Caracterização da amostra segundo variáveis antropométricas, hemodinâmicas, estado mental e qualidade do sono de indivíduos hipertensos com e sem diabetes mellitus tipo 2	40
--	-----------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Valores de referência estabelecidos pela American Diabetes Association (ADA) para a glicemia de jejum	22
Figura 2 - Metas glicêmicas de acordo com a classe funcional/fragilidade	25
Figura 3 - Classificação é definida com base na medida da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD)	25
Figura 4 - Comparações de SDNN e RMSSD em indivíduos apenas hipertensos sem diabetes e hipertensos com diabetes	41
Figura 5 - Comparações de SD1 e SD2 em indivíduos hipertensos sem diabetes e hipertensos com diabetes. Figura A: Comparação de SD1	42

LISTAS DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ADA	American Diabetes Association
AGEs	Produtos Finais de Glicação Avançada
APS	Atenção Primária à Saúde
AVE	Acidente Vascular Encefálico
BDI	Beck Depression Inventory (Inventário de Depressão de Beck)
BRA	Bloqueadores dos Receptores de Angiotensina
CAN	Neuropatia Autonômica Cardíaca (Cardiac Autonomic Neuropathy)
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
CCBs	Bloqueadores dos Canais de Cálcio
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DAC	Disfunção Autonômica Cardíaca
DM2	Diabetes Mellitus Tipo 2
ECG	Eletrocardiograma
FC	Frequência Cardíaca
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HbA1c	Hemoglobina Glicada
HVE	Hipertrofia Ventricular Esquerda
IAB	Inventário de Ansiedade de Beck
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDB	Inventário de Depressão de Beck
IECA	Inibidores da Enzima Conversora de Angiotensina
IMC	Índice de Massa Corporal
IMESC	Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos
IQSP	Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh
LACE	Laboratório de Adaptações Cardiorrenais ao Exercício Físico
MAC	Modulação Autonômica Cardíaca
MS	Ministério da Saúde
NAC	Neuropatia Autonômica Cardiovascular
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
RMSSD	Root Mean Square of Successive Differences
RR	Intervalo entre Batimentos Cardíacos
SD1	Desvio Padrão Instantâneo dos Intervalos RR
SD2	Desvio Padrão de Longo Prazo dos Intervalos RR
SDNN	Desvio Padrão dos Intervalos NN
SNA	Sistema Nervoso Autonômico
SRAA	Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TOTG	Teste Oral de Tolerância à Glicose
UBS	Unidade Básica de Saúde

VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
VE	Ventrículo Esquerdo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. JUSTIFICATIVA	20
3. REVISÃO DE LITERATURA	21
3.1 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS	21
3.2 FISIOPATOLOGIA DA DIABETES MELLITUS TIPO 2	21
3.3 FRAGILIDADE E DIABETES	22
3.4 PRINCIPAIS EXAMES	22
3.5 DIABETES MELLITUS TIPO 2 (DM2) EM IDOSOS	22
3.6 FATORES DE RISCO	23
3.7 TRATAMENTO INICIAL	23
3.8 GLICEMIA NORMAL E VALORES DIAGNÓSTICOS PARA HIPERGLICEMIA	23
3.9 SINTOMAS DO DIABETES	24
3.10 TRATAMENTO E CONTROLE DO DIABETES	24
3.11 HIPERTENSÃO ARTERIAL	25
3.12 ETIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA	26
3.13 HIPERTENSÃO ARTERIAL NO IDOSO	26
3.14 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS	27
3.15 FATORES DE RISCO PARA HIPERTENSÃO ARTERIAL	27
3.16 IDADE E SEXO	28
3.17 TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO	28
3.18 EFEITOS DOS ANTI-HIPERTENSIVOS SOBRE A MODULAÇÃO AUTONÔMICA	30
3.19 MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA DE IDOSOS HIPERTENSOS E DIABÉTICOS 2	32
3.20 A POTENCIALIZAÇÃO DA DISFUNÇÃO AUTONÔMICA PELA DUPLA COMORBIDADE	33
3.21 MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS E ATIVAÇÃO SIMPÁTICA CRÔNICA	33
3.22 CONSEQUÊNCIAS CLÍNICAS ACENTUADAS NO IDOSO	34
3.23 ESTRATÉGIAS TERAPÊUTICAS E O PAPEL DO EXERCÍCIO FÍSICO	34
3.24 IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA DE ENFERMAGEM	34
4. OBJETIVOS	36
4.1 OBJETIVO GERAL	36
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	36
5. METODOLOGIA	37
5.1 TIPO E DELINEAMENTO DO ESTUDO	37
5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	37
5.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	37
5.4 CRITÉRIOS DE NÃO INCLUSÃO	37
5.5 PROCEDIMENTOS E COLETA DE DADOS	37
5.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	39
5.7 ASPECTOS ÉTICOS	39

6. RESULTADOS.....	40
7. DISCUSSÕES.....	43
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	
APÊNDICE B - FICHA DE ANAMNESE.....	
ANEXO A - INVENTÁRIO DE DEPRESSÃO DE BECK.....	
ANEXO B - INVENTÁRIO DE ANSIEDADE DE BECK.....	
ANEXO C - ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURG (IQSP).....	
ANEXO D - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	