

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ESAÚ LUCAS NASCIMENTO TAVARES

FATORES ASSOCIADOS À PERIODONTITE EM PACIENTES COM DIABETES  
MELLITUS TIPO II

MANAUS

2022

ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES

**FATORES ASSOCIADOS À PERIODONTITE EM PACIENTES COM  
DIABETES MELLITUS TIPO II**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> ADRIANA CORRÊA DE QUEIROZ PIMENTEL

CO-ORIENTADOR: PROF DR ERIVAN CLEMENTINO GUALBERTO JUNIOR

MANAUS

2022

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

T231f Tavares, Esaú Lucas Nascimento  
Fatores associados à periodontite em pacientes com diabetes mellitus tipo II / Esaú Lucas Nascimento Tavares . 2022  
59 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Adriana Corrêa de Queiroz Pimentel  
Coorientador: Erivan Clementino Gualberto Junior  
Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Doença periodontal. 2. Diabetes mellitus tipo 2. 3. Fatores de risco. 4. Comportamentos relacionados com a saúde. I. Pimentel, Adriana Corrêa de Queiroz. II. Universidade Federal do Amazonas  
III. Título



Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amazonas  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia

#### ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos 29 dias do mês de agosto de 2022, às 8h-Manaus/AM, mediante adoção de módulo de transmissão remota, reuniu-se por videoconferência a banca examinadora de defesa, homologada pela Coordenação do Programa, composta pela presidente e orientadora Prof. <sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Corrêa de Queiroz Pimentel (FAO/UFAM) e pelos membros Prof. <sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliana Vianna Pereira (FAO/UFAM) e Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Priscila Paganini Costa Tiossi (UEL), para analisar o trabalho do(a) candidato(a) **ESAÚ LUCAS NASCIMENTO TAVARES**, intitulado **“FATORES ASSOCIADOS À PERIODONTITE EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO II.”** O julgamento do trabalho foi realizado em sessão pública, compreendendo a exposição pelo(a) candidato(a) seguida de arguição pelos examinadores. Ao término dos trabalhos, em sessão secreta, os examinadores exararam o parecer:

APROVADO

SUSPENDER A SESSÃO E RETORNAR OS TRABALHOS EM \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

REPROVADO

Para fazer jus ao título de Mestre em Odontologia, a versão final da dissertação considerada aprovada deverá ser entregue à Secretaria do PPGO/UFAM mediante envio ao e-mail ppg@ufam.edu.br, dentro em 30 dias, a partir da data de defesa, de acordo com o previsto nas regulamentações da instituição. Após a entrega da versão definitiva, juntamente com os documentos necessários para a solicitação do diploma, o resultado será homologado pelo Colegiado do Programa e os trâmites institucionais para expedição do diploma serão iniciados.

Proclamados os resultados, foram encerrados os trabalhos, e eu, presidente da banca examinadora, lavrei a presente ata, que segue assinada por mim, pelos membros da banca e pela Coordenação do Programa de Pós-graduação em Odontologia da UFAM.

#### TITULARES:

Prof. <sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Adriana Corrêa de Queiroz Pimentel - FAO/UFAM (Presidente)

Prof. <sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliana Vianna Pereira - FAO/UFAM

*Priscila Paganini Costa Tiossi*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Priscila Paganini Costa Tiossi - UEL



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Corrêa de Queiroz Pimentel, Professor do Magistério Superior**, em 29/08/2022, às 10:11, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por **Juliana Vianna Pereira, Professor do Magistério Superior**, em 29/08/2022, às 10:13, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do



[Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.](#)



Documento assinado eletronicamente por **Emílio Carlos Sponchiado Júnior, Coordenador**, em 29/08/2022, às 10:20, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1105525** e o código CRC **5F32685D**.

Avenida Ayrão - Bairro Praça 14 de janeiro nº 1539 - Telefone: (92) 99271-9886  
CEP 69025-050, Manaus/AM, ppg@ufam.edu.br

Referência: Processo nº 23105.031014/2022-16

SEI nº 1105525

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, autor da minha história, por estar sempre a frente na minha vida, abrindo e iluminando meus caminhos, pois mesmo eu duvidando e tropeçando algumas vezes sempre me colocou no lugar certo e permitiu eu chegar ao final de mais uma etapa.

Agradeço a minha mãe Francinete por ser essa mulher de garra, fonte de afeto, conselhos e inspiração que junto com meu padrasto Moisés me deram forças para continuar, por sempre acreditarem em mim, no meu futuro, quando as vezes eu mesmo não o fazia, me ajudando de todas as formas possíveis para me tornar o que sou hoje. Ao meu pai Efraim pela base, e por sempre me fazer lembrar que Deus existe nos momentos mais difíceis; À minha madrastra Elen pela força e amor compartilhado pela ciência, tornando-se também uma das minhas inspirações como pessoa e profissional.

Minhas irmãs Bianca, Carlen e Ester pelo apoio e inspiração por serem mulheres guerreiras no qual sempre posso contar. À minhas sobrinhas Louise e Arya fontes de amor e carinho fundamentais para tornar mais fácil essa caminhada.

Aos meus amigos por estarem sempre presentes nos momentos em que mais precisava.

À minha orientadora Adriana Queiroz pela atenção, paciência e dedicação na construção do projeto. Ao meu coorientador Erivan pelo exemplo e inspiração de profissão. Ao professor Fernando, pela imensa contribuição na análise dos dados.

Por fim, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade e contribuição na minha carreira profissional, à FAPEAM pela concessão da bolsa de estudo e incentivo e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio ao PPGO-UFAM.

## RESUMO

A relação entre Diabetes Mellitus e periodontite é bem estabelecida. É considerada uma relação bidirecional, com a diabetes aumentando o risco para periodontite e a doença periodontal afetando adversamente o controle glicêmico e aumentando a gravidade das complicações da diabetes. A característica crônica-inflamatória em ambas as doenças faz com que elas compartilhem muitos fatores de risco em comum, como nível socioeconômico, idade, gênero, obesidade, tabagismo, álcool em excesso, sedentarismo entre outros. Apesar de existirem estudos que tenham demonstrado a influência desses fatores de riscos na periodontite e na diabetes, existem poucos que tenham avaliado essas associações simultaneamente, testando as possíveis relações diretas e indiretas entre elas. O objetivo desse estudo foi avaliar o papel da obesidade, nível socioeconômico e idade na relação entre controle glicêmico e parâmetros periodontais, por meio de modelo teórico-conceitual, em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico em que foi feita análise de 195 pacientes, acompanhados em unidades básicas de saúde, na cidade de Manaus, Amazonas. As variáveis Idade e nível de escolaridade e renda para caracterização socioeconômica foram coletados por meio de um questionário. Para variável obesidade, foi utilizado índice de massa corporal (IMC). Para avaliar os parâmetros glicêmicos e determinar o controle da diabetes, níveis séricos de hemoglobina glicada (HbA1c) foram considerados. A mensuração dos parâmetros periodontais foi realizada por meio de exame clínico periodontal, em que foram registrados profundidade de sondagem (PS), nível de inserção clínico (NIC), sangramento à sondagem (SS) e índice de placa (IP). Os participantes tinham idade média de 54,8 anos, com renda média familiar de 1 a 3 salários-mínimos (68,7%) e escolaridade até ensino médio completo (66%); 87,7 % estavam acima do peso com média dos níveis de hemoglobina glicada de 7,9%; enquanto 91,79% dos participantes foram diagnosticados com periodontite. O modelo teórico foi desenvolvido a partir do referencial teórico estabelecido e foi testado através da análise de caminhos (path analysis), estimando os efeitos diretos e indiretos entre as variáveis. Os modelos completo e parcimonioso demonstraram bom ajuste. Após análise, foi possível observar que maiores índices de hemoglobina glicada e níveis baixos de escolaridade apresentaram associação direta com piores parâmetros periodontais (número de dentes com NIC > 4 mm e SS); não houve efeito da obesidade e idade na piora dos parâmetros periodontais. Os resultados evidenciam as complexas relações existentes entre periodontite e diabetes e a importância do controle de fatores de riscos comuns para melhora da saúde bucal em pacientes diabéticos.

**Palavras-chave:** Doença Periodontal. Diabetes Mellitus tipo 2. Fatores de risco. Comportamentos Relacionados com a Saúde

## ABSTRACT

The relationship between Diabetes Mellitus and periodontal disease is well established, it's considered a "two-way relationship", with diabetes increasing the risk of periodontal disease and periodontal disease adversely affecting glycemic control and increasing the severity of diabetes complications. The chronic-inflammatory characteristic in both diseases causes them to share many risk factors in common like socioeconomic level, age, gender, obesity, smoking, excessive alcohol consumption, sedentary lifestyle etc. Although there are studies that have demonstrated the influence of these risk factors on periodontitis and diabetes, there are few that have evaluated these associations and its direct and indirect relationships simultaneously. The aim of this project is to evaluate the role of obesity, socioeconomic status and age in the relationship between glycemic control and periodontal parameters through a theoretical-conceptual model, in patients with type 2 diabetes. It is an observational, cross-sectional and analytical study. The data from 195 patients followed up in basic health units in the city of Manaus / AM, already collected, were analyzed. The variables Age and level of education and income for socioeconomic characterization were collected through a questionnaire. For the obesity variable, the body mass index (BMI) was used. To assess glycemic parameters and determine diabetes control, serum levels of glycated hemoglobin (HbA1c) were considered. The measurement of periodontal parameters was performed by means of a clinical periodontal examination, in which probing depth (PS), clinical attachment level (CAL), bleeding on probing (BOP) and plaque index (PI) were recorded. The theoretical model was developed from the established theoretical framework and was tested through path analysis, estimating the direct and indirect effects between the variables. Participants had a mean age of 54.8 years, with a mean family income of 1 to 3 times the minimum wage (68.7%) and had completed high school education (66%); 87.7% were overweight with a mean glycated hemoglobin level of 7.9%; while 91.79% of the participants were diagnosed with periodontitis. The complete and parsimonious model demonstrated a good fit. After analysis, it was possible to observe that higher levels of glycated hemoglobin and low levels of education were directly associated with worse periodontal parameters (number of teeth with CIN > 4 mm and SS); there was no effect of obesity and age on the worsening of periodontal parameters. The results show the complex relationships between periodontitis and diabetes and the importance of controlling common risk factors to improve oral health in diabetic patients.

**Keywords:** Periodontal disease. Type 2 diabetes. Risk factors. Health Behaviors



## LISTA DE SIGLAS

ADA	Associação Americana de Diabetes
AFC	Análise fatorial confirmatória
AGES	Produtos de glicação avançada
CA	Circunferência abdominal
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFI	Comparative Fit Index
DCNT	Doença crônica não transmissível
DM	Diabetes Mellitus
DP	Doença periodontal
FDI	International Diabetes Federation
HbA1C	Hemoglobina glicada
ISS	Índice de sangramento a sondagem
IMC	Índice de massa corporal
IP	Índice de placa
MEE	Modelagem equação estrutural
NIC	Nível clínico de inserção
NSE	Nível socioeconômico
OPG	Osteoprotegerinas
PCR	Proteína C-reativa
PS	Profundidade de sondagem
RANKL	Proteína ligante do receptor ativador do fator nuclear kappa B
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Mapa Geográfico de Manaus.....	24
<b>Figura 2-</b> Modelo Teórico Conceitual.....	27
<b>Figura 3-</b> Modelo Parcimonioso de relações diretas e indiretas.....	32

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Características dos pacientes diabéticos avaliados no estudo.....	29
<b>Tabela 2-</b> Distribuição da amostra sendo IMC e Nível glicêmico.....	30
<b>Tabela 3-</b> Parâmetros periodontais dos pacientes do estudo.....	30
<b>Tabela 4-</b> Medidas de ajuste do modelo completo e parcimonioso.....	31
<b>Tabela 5-</b> Efeitos diretos e indiretos do modelo Parcimonioso.....	32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Doença periodontal e Diabetes .....	11
2.2 Idade.....	15
2.3 Obesidade.....	16
2.4 Nível socioeconômico.....	19
2.5 Modelo teórico e Modelagem de Equação Estrutural (MEE) .....	20
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>22</b>
3.1 Geral.....	22
3.2 Específicos .....	22
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>23</b>
4.1 Desenho e população do estudo.....	23
4.2 Critérios de elegibilidade.....	23
4.3 Caracterização da área do estudo.....	23
4.5 Coleta de dados.....	25
4.5.1 Caracterização socioeconômica e idade.....	25
4.5.2 Obesidade .....	25
4.5.3 Parâmetros glicêmicos.....	26
4.5.4 Parâmetros periodontais.....	26
4.6 Modelo teórico.....	26
4.7 Análise dos dados.....	27
4.8 Aspectos éticos.....	28
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>7. CONCLUSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO – APROVAÇÃO AO CEP.....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A periodontite é uma doença inflamatória de origem infecciosa que envolve os tecidos de suporte dentário, levando progressivamente à perda de inserção conjuntiva, osso alveolar e cimento radicular (TONETTI et al., 2018). É considerada um problema de saúde pública e afeta entre 20 a 50% da população mundial, tendo o biofilme bacteriano disbiótico como principal agente etiológico, uma vez que ele penetra no sulco gengival e gradativamente induz uma resposta imune/inflamatória local com potencial destrutivo dos tecidos de sustentação, podendo resultar na perda do elemento dental (LANG et al., 2018; NAZIR, 2017).

Clinicamente, a periodontite apresenta-se com eritema, edema, sangramento e hiperplasia gengival, além de perda de inserção clínica periodontal. Apesar do biofilme ser determinante para o início da doença periodontal, sua evolução e extensão também se relacionam com outros fatores, como suscetibilidade do hospedeiro, alterações sistêmicas, fatores modificadores locais, genéticos e ambientais. Logo, é considerada uma doença multifatorial (PAPAPANOU et al., 2018). Dentro dos fatores de risco para a doença periodontal, existem algumas doenças sistêmicas que vêm sendo estudadas há décadas, como Diabetes Mellitus (ALBANDAR et al., 2018). A Diabetes mellitus (DM) engloba um grupo heterogêneo de distúrbios metabólicos que afetam o metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas, resultando em uma hiperglicemia sistêmica em consequência de defeitos na ação e/ou na secreção da insulina pelas células  $\beta$  do pâncreas (Associação Americana de Diabetes, 2019). Em 2017, a Federação Internacional de Diabetes (FDI) demonstrou que existem 425 milhões de pessoas diagnosticadas com a doença no mundo, evidenciando que a diabetes é uma das doenças crônicas em crescente aumento de incidência (SAAEDI et al., 2019). No Brasil, estima-se que cerca de 9,2 milhões de brasileiros vivem com o diagnóstico de DM, de acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saúde (ISER et al., 2015).

A associação entre periodontite e diabetes já foi extensivamente estudada e é bem estabelecida na literatura (BAEZA et al., 2020; CORTELLI et al., 2018; GRAZIANI et al., 2018; KOCHER et al., 2018; SANZ et al., 2018). Ela é considerada uma relação bidirecional, com o diabetes aumentando o risco e severidade da periodontite e a periodontite afetando adversamente o controle glicêmico e aumentando a gravidade das complicações do diabetes (KOCHER et al., 2018).

Vários estudos confirmam que a periodontite é mais comum e grave em pacientes diabéticos quando comparados com pacientes saudáveis (NELSON et al., 1990; COSTA et al., 2017; SHINJO et al., 2019). O estado hiperglicêmico característico da diabetes traz, como consequência, vários efeitos deletérios, como a formação de produtos finais de glicação avançada (AGES), que ao interagir com células como macrófagos e células endoteliais através dos receptores denominados RAGES, ativam sinais e mecanismos intracelulares que alteram a resposta imunológica; concomitantemente, há um crescimento das espécies reativas do oxigênio, levando ao estresse celular, estímulo da produção de citocinas e mediadores inflamatórios, com aumento da permeabilidade vascular, comprometimento da síntese de colágeno e, conseqüentemente, aumento da destruição dos tecidos periodontais ( TAYLOR et al., 2013; KOCHER et al., 2018).

Do outro lado, estudos demonstram que a periodontite está associada com o controle glicêmico deficiente e complicações da diabetes (GRAZIANI et al., 2018; SANZ, et al., 2018; GENCO et al., 2020). O efeito da doença periodontal na diabetes pode ser explicado pela resposta do hospedeiro à penetração das bactérias periodontopatogênicas nos tecidos periodontais, assim como a liberação dos seus subprodutos bacterianos, como os lipopolissacarídeos (LPS), na corrente sanguínea. Essa invasão pode levar a uma resposta inflamatória sistêmica acentuada, com a liberação de mediadores pró-inflamatórios e níveis séricos aumentados de citocinas como Interleucina-1 (IL-1), Interleucina-6 (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ); e esse estado de inflamação sistêmica conseqüentemente pode levar à resistência à insulina (TAYLOR et al., 2013; KOCHER et al., 2018).

Esse círculo vicioso entre inflamação sistêmica crônica e aumento da resistência à insulina que ocorre na relação diabetes-periodontite faz com que ambas as doenças compartilhem muitos fatores de risco em comum, tanto modificáveis quanto não modificáveis (KOCHER et al., 2018; EKE et al., 2016; BORGNAKKE, 2016; BORGNAKKE, 2016).

Os fatores de risco modificáveis comuns à diabetes e à periodontite incluem tabagismo, consumo de álcool em excesso, obesidade, sedentarismo e consumo excessivo de açúcar (BORGNAKKE, 2016; EKE et al., 2016). Os fatores de risco não modificáveis comuns ao diabetes e periodontite incluem maior idade, sexo masculino, raça/etnia, baixo nível socioeconômico e predisposição genética (BORGNAKKE, 2016; EKE et al., 2016).

Apesar da relação bidirecional da diabetes e doença periodontal estar bem fundamentada, ainda é preciso elucidar o papel de outros fatores associados a ambas as doenças, visto que muitas vezes podem ocorrer de forma simultânea e influenciar no curso de ambas. No entanto, estabelecer a relação entre os fatores determinantes de saúde e determinar seus efeitos sobre determinados grupos ainda se constitui num desafio, pois as evidências de associações nem sempre fornecem causalidade (BUSS e PELEGRINI-FILHO, 2007; KOCHER et al., 2018).

Uma alternativa viável para estudar estas relações seria por meio da construção de modelos conceituais, onde é possível teorizar tais associações e testar, através de análises estatísticas simultâneas, as inter-relações complexas de dependência entre as variáveis estabelecidas no modelo (BAKER, 2007; KOGA et al., 2020). Embora haja estudos que tenham demonstrado a influência dos fatores de riscos na periodontite e na diabetes, existem poucos que tenham avaliado essas associações suportadas por um modelo teórico em que as relações tenham sido simultaneamente testadas. O objetivo desse projeto é avaliar o papel da obesidade, nível socioeconômico e idade na relação entre controle glicêmico os parâmetros periodontais por meio de modelo teórico-conceitual, em pacientes com diabetes mellitus tipo 2.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Doença periodontal e Diabetes

As evidências sobre a relação entre doença periodontal e diabetes sugerem que a plausibilidade biológica baseia-se principalmente nos aspectos referentes à resposta inflamatória imune exacerbada, desequilíbrio entre destruição e reparação tecidual e os efeitos de produtos finais de glicação avançada (BASTOS et al., 2012; DUARTE et al., 2014; WU et al., 2014; JAVED et al., 2014; KOCHER et al., 2018). No contexto patogênico dessa via, Taylor et al. (2013) reuniram as pesquisas mais atuais da época em relação à fisiopatogenia das duas doenças e observaram que havia poucas evidências que a microbiota periodontal sofresse alterações pelo diabetes e de que pudesse influenciar o controle glicêmico; e enfatizaram, baseados em estudos clínicos e experimentais, que mediadores pró-inflamatórios e citocinas como IL-1  $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6, osteoprotegerinas (OPG) e proteína ligante do receptor ativador do fator nuclear kappa B (RANKL) possuem um importante papel mediador nas duas doenças.

Para promover uma atualização dessa revisão, Polak e Shapira (2018) também analisaram as pesquisas desde 2012 até 2017 e observaram, em estudos clínicos e em animais, que mediadores pró-inflamatórios estão elevados em pessoas com diabetes e periodontite e que níveis circulantes de citocinas como IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6, OPG, RANKL podem afetar o controle do diabetes com redução da função das células beta, dislipidemia e contribuição para maior destruição tecidual do periodonto. Esses estudos demonstram que há associação entre essas duas doenças, com o diabetes aumentando o risco da doença periodontal e a doença periodontal afetando adversamente o controle glicêmico e aumentando a gravidade das complicações do diabetes.

Nesse contexto, várias pesquisas apontam que o diabetes mellitus, principalmente do tipo 2, aumenta a prevalência e a severidade da periodontite, e que os parâmetros periodontais de destruição tecidual são mais graves em pacientes diabéticos (NELSON et al., 1990; KHADER et al., 2006; KIM et al., 2013). Um controle glicêmico deficiente tem sido considerado como fator de risco para doença periodontal, e, até mesmo perda dentária, visto que a hiperglicemia crônica



torna o hospedeiro mais suscetível à infecção periodontal e destruição tecidual (GENCO et al., 2020; BORGNAKKE et al., 2017).

Para examinar a influência do Diabetes na progressão da doença periodontal, Demmer et al. (2012) realizaram um estudo de base populacional prospectivo durante 5 anos na Alemanha. O total de 2.626 pessoas passaram por avaliação periodontal através da mensuração da profundidade de sondagem (PS) e nível de inserção clínica (NIC); e avaliação clínica por meio de hemoglobina glicada Hb1AC; em seguida foram separadas em grupos diabéticos e não diabéticos. Durante os 5 anos de estudo, percebeu-se que os participantes com DM2 não controlado (HbA1c >7,0) possuíram associação estatisticamente significativa à progressão da perda de inserção clínica quando comparados com participantes sem diabetes, enquanto o diabetes controlado não foi associado à progressão da perda de inserção. Além dos mais, sítios com bolsas >5mm e perda dentária também possuíram maior associação com pacientes com pobre controle glicêmico. Esses desfechos encontrados dão suporte às evidências que Diabetes é um fator de risco para periodontite e que o controle glicêmico possui associação com a progressão da doença periodontal.

Chavarry et al. (2009), na expectativa de investigar se o DM aumentaria o risco à periodontite, realizaram uma meta-análise usando 57 estudos de associação entre doença periodontal e diabetes, sendo 49 transversais e 8 longitudinais. Após análise, concluíram que o diabetes mellitus tipo 2 é um fator de risco para periodontite. Além disso, observaram uma diferença geral significativa no NIC de cerca de 1,0 mm (IC 95%: 0,15-1,84, P <0,021) e uma maior progressão da doença periodontal entre os pacientes diabéticos tipo 2 quando comparados com os não diabéticos.

Por outro lado, há evidências significativas do impacto da DP na DM, uma vez que indivíduos diabéticos mostram uma piora do controle glicêmico ao longo do tempo quando apresentam periodontite, além do risco de apresentar complicações mais graves do que aqueles com pouca ou nenhuma DP (BORGNAKKE et al., 2013; CHANG et al., 2017; GRAZIANI et al., 2018). Acredita-se que os níveis elevados de mediadores pró-inflamatórios sistêmicos associados à doença periodontal contribuem para a resistência à insulina e, conseqüentemente, aumentam os riscos das complicações decorrentes da diabetes. Alguns estudos indicam que pacientes que possuem DM e DP simultaneamente apresentam maior índice de estresse

oxidativo, citocinas, dislipidemia e redução da função das células beta quando comparados com pacientes acometidos somente com uma das doenças (POLAK et al., 2018; SANZ et al., 2018).

Costa et al., em 2016, realizaram um estudo de coorte retrospectivo para avaliar a influência do estado periodontal no nível de hemoglobina glicada (HbA1C) em pacientes diabéticos; foram avaliados 80 pacientes diagnosticados com DM tipo 2 em dois intervalos de tempo durante 38 meses; foram mensurados nível de HbA1C e parâmetros periodontais como profundidade de sondagem (PS) e nível de inserção clínica (NIC); após o período, foi possível observar um aumento significativo dos níveis de HbA1C em pacientes que foram diagnosticados com periodontite severa no início do estudo e naqueles que possuíam algum sítio com perda progressiva maior de 2 mm de inserção clínica durante o estudo, quando comparado com aqueles que não possuíam doença periodontal; nenhuma diferença significativa foi encontrada em relação à idade; Esses resultados indicam a associação da periodontite com a diabetes, com a progressão da doença periodontal aumentando consequentemente os níveis de HbA1C, ressaltando a importância do tratamento periodontal no controle glicêmico.

O acompanhamento da glicemia em indivíduos diabéticos pode ser realizado através da hemoglobina glicada (HbA1C) e um controle glicêmico deficiente é considerado quando os valores da HbA1C se encontram maiores que 7%. O pobre controle glicêmico está associado à complicações agudas ou crônicas no sistema cardiovascular, renal e neurológico em pacientes com diabetes tipo 2 (ADA, 2019; SAEEDI et al., 2019). Evidências demonstram que complicações como ulcerações no pé, retinopatias, nefropatias e doenças cardiovasculares são mais frequentes em pacientes com periodontite e diabetes quando em comparação com aqueles somente com diabetes, ou com diabetes e doença periodontal leve (NOMA et al., 2004; GRAZIANI et al., 2018; THI MAI NGUYEN et al., 2020)

Para explorar as relações entre doença periodontal com as complicações microvasculares e controle glicêmico, Nitta et al., em 2017, elaboraram um estudo transversal, multicêntrico e de base hospitalar. Foram avaliados clinicamente e periodontalmente 620 pacientes diagnosticados com DM tipo 2, em vinte e um centros de saúde diferentes. Como resultados observaram que a prevalência de periodontite foi significativamente maior em pacientes com complicações microvasculares do que naqueles sem complicações ( $P < 0,01$ ). O teste estatístico

usado mostrou associação significativa entre a prevalência de periodontite e o número de complicações microvasculares ( $P < 0,01$ ). A prevalência de periodontite foi significativamente maior em pacientes com baixo controle glicêmico ( $HbA1c > 7,0$ ) - 71,0% - do que naqueles com excelente controle glicêmico ( $HbA1c < 6,0$ ) - 50,0% ( $P < 0,01$ ). Houve associação significativa entre a prevalência de periodontite e o controle glicêmico ( $P < 0,01$ ). A periodontite severa estava presente em 40,6% dos pacientes com controle glicêmico ruim, 28,3% dos pacientes com controle glicêmico regular, 28,1% dos pacientes com bom controle glicêmico, e 28,0% dos pacientes com excelente controle glicêmico. Esses resultados mostram que a presença de complicações microvasculares é um fator de risco para doença periodontal severa e reforçam o conceito de que a glicemia não controlada contribui para um aumento na prevalência e gravidade da periodontite em pacientes diabéticos tipo 2.

Além disso, existem estudos que mostram que indivíduos saudáveis com periodontite podem apresentar hiperglicemia moderada em comparação com aqueles com periodontite leve ou ausente; visto que em indivíduos sem diabetes pode ser observado um controle glicêmico deficiente, representado pelo aumento na  $HbA1c$ , maior resistência à insulina e aumento da prevalência de síndrome metabólica, quando maiores valores de parâmetros periodontais como profundidade de sondagem (PS) ou nível de inserção clínica (NIC) estão presentes (XIONG et al., 2013; LONGO et al., 2014; ISLAM et al., 2015)

Graziani et al (2018) realizaram uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar as evidências disponíveis em relação ao impacto da periodontite no controle do diabetes, sua incidência e complicações. Mediante meta-análise de 20 estudos observacionais, concluíram que há evidências consistentes e significativas que indivíduos saudáveis com periodontite apresentam baixo controle glicêmico e maior risco de desenvolver diabetes e que indivíduos diabéticos mostram uma piora do controle glicêmico quando também afetados por doença periodontal, além do aumento significativo da prevalência de complicações relacionadas à doença.

Apesar da heterogeneidade, a influência da doença periodontal na diabetes também pode ser observada com a melhora dos parâmetros glicêmicos, através da  $HbA1C$ , junto com a melhora dos parâmetros periodontais como profundidade de bolsa e sangramento à sondagem, alcançados através do tratamento periodontal (CHEN et al., 2012; TESHOME et al., 2017). A redução da infecção através do tratamento periodontal reduz os níveis circulantes de mediadores pró-inflamatórios

como CRP e TNF-  $\alpha$  em portadores de diabetes, podendo resultar num melhor controle da glicemia (CHEN et al., 2012; Polak & Shapira, 2017; SANZ et al 2018)

Baeza e colaboradores, em 2020, publicaram uma revisão sistemática com meta-análise demonstrando a eficácia da terapia periodontal básica através da raspagem e alisamento radicular no controle glicêmico e inflamação sistêmica em pacientes com diabetes tipo 2 e periodontite. Apenas ensaios clínicos randomizados que avaliassem efeito do tratamento periodontal na hemoglobina glicada (HbA1C) e do marcador de inflamação sistêmica proteína C-reativa (PCR) foram selecionados. A meta-análise dos 9 ensaios incluídos no estudo mostrou uma relativa consistência e uma ausência de heterogeneidade em relação aos resultados da terapia periodontal nos níveis de HbA1c, indicando redução no nível deste indicador; além da diminuição dos níveis de PCR. Esses resultados reforçam como a doença periodontal pode influenciar no curso da diabetes, e como o tratamento da mesma pode resultar na melhora do controle metabólico e redução da inflamação sistêmica, consequentemente diminuindo as chances de complicações.

## **2.2 Idade**

A diminuição do status de saúde mental e física está diretamente ligada com o avançar da idade, pois o risco à saúde é considerado dinâmico, dependendo não somente da idade cronológica, mas também das influências de fatores ambientais, genéticos e comportamentais que vão se acumulando no decorrer da vida. Dessa forma, mudanças genéticas, celulares e moleculares fazem parte do envelhecimento (BORGNAKKE, 2016; REYNOLDS, 2014).

Há evidências que os níveis sistêmicos de mediadores inflamatórios como IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6 podem exibir um aumento relacionado à idade, mesmo na ausência de infecção, além do crescimento de radicais livres que podem resultar em danos ao DNA e outros componentes celulares e teciduais. Esse estado pró-inflamatório favorece o acometimento por doenças de natureza crônica como a diabetes e periodontite (SINGH et al., 2011; CHUNG et al., 2011)

A idade avançada é um fator de risco para o desenvolvimento do diabetes tipo 2, visto que apresenta uma prevalência bem maior em indivíduos adultos acima dos 30 anos (MUNSHI et al., 2020). Há evidências que ocorre um declínio da produção de insulina pelas células beta do pâncreas; além do mais, a resistência à insulina

também está associada com a falta de exercícios físicos que aumenta com o avançar da idade, que pode estar ligado com a sarcopenia, levando ao estado pró-inflamatório de baixo grau (KIRKMAN et al., 2012). Também é importante salientar que há associação do envelhecimento com aumento dos níveis de HbA1C, independentemente dos níveis de glicose e resistência à insulina (DUBOWITZ et al., 2014); e que altos níveis de HbA1C estão relacionados com maior índice de complicações e mortalidade (FORBES et al., 2018).

A doença periodontal é mais prevalente e severa em pacientes de idade mais avançada (BORGNAKKE, 2016). Acredita-se que isto está ligado com a natureza crônica e cumulativa da periodontite, em que os tecidos periodontais estariam expostos ao biofilme periodontopatogênico e a fatores de risco por um período maior de tempo (REYNOLDS, 2014). Além do mais, a destruição dos tecidos de sustentação e perda óssea dificilmente são encontrados em pacientes com menos de 40 anos (ALJEHANI, 2014). Isso foi inicialmente observado no estudo de Papapanou et al. (1989), que constatou que a taxa de perda óssea anual em pacientes acima de 70 anos de idade era de 0,28mm, enquanto pacientes com 25 anos possuíam uma média de 0,07 de perda óssea anual.

Em uma pesquisa realizada por Eike et al (2016) usando dados da *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) foram avaliados parâmetros periodontais como PS e NIC e sua relação com idade, gênero, nível socioeconômico entre outros. Foi observado que 46% dos adultos maiores de 30 anos possuíam alguma forma de periodontite e adultos com 45 anos ou mais com diabetes mal controlado possuíam três vezes mais probabilidade de ter periodontite severa quando comparado com indivíduos sem diabetes.

### **2.3 Obesidade**

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define a obesidade como um acúmulo excessivo ou anormal de gordura que pode afetar a saúde em geral do indivíduo. A obesidade pode ser medida através do índice de massa corporal (IMC), considerado um indicador simples de aferir e de fácil uso em estudos clínicos e epidemiológicos, consistindo no peso, em quilogramas, dividido pela altura ao quadrado.  $IMC \geq 25$  é considerado sobrepeso o  $IMC \geq 30$ , obesidade (WHO, 2020). Apesar do seu amplo uso, o IMC possui algumas limitações baseadas em idade,

gênero e raça, além de medir a adiposidade no geral e não a distribuição da gordura no corpo. Dessa forma, um outro indicador de gordura corporal é a medida antropométrica da circunferência abdominal (CA), que demonstra a quantidade de tecido adiposo visceral; é considerada elevada quando  $CA > 88$  cm em mulheres e  $CA > 102$  cm em homens (SUVAN et al., 2018; ARBOLETA et al., 2019).

A obesidade é considerada uma doença metabólica crônica que causa predisposição a várias comorbidades, como doenças cardiovasculares, câncer e diabetes melitus (GENCO et al., 2005; SMITH et al., 2016). A relação que liga a obesidade, diabetes e doença periodontal baseia-se nas evidências que a obesidade produz um estado inflamatório crônico de baixo grau, devido à maior presença de citocinas e hormônios derivados do tecido adiposo, conhecidas como adipocinas (LEVINE, 2013; GOKHALE, et al., 2013; ZHU et al., 2014).

Entre as adipocinas pró-inflamatórias que podem estar envolvidas na obesidade, doença periodontal e diabetes estão principalmente a IL-6, TNF- $\alpha$ , resistina e leptina; além da diminuição da secreção de fatores anti-inflamatórios como adiponectina, que contribuem para progressão da destruição periodontal e resistência à insulina (AKRAM et al., 2016; MARTINEZ-HERRERA et al., 2017). Pesquisadores já encontraram a molécula pró-inflamatória resistina no fluido gengival crevicular de pacientes acometidos com diabetes e doença periodontal, com níveis aumentando de acordo com a atividade e gravidade da doença periodontal e o estado de controle glicêmico dos pacientes. Destacando, assim, o papel que a resistina pode potencialmente desempenhar na etiopatogênese de ambas as condições inflamatórias sistêmicas (GOKHALE et al., 2013). Evidências sugerem que níveis elevados de leptina favorecem o estado pró-inflamatório, modulando metabolismo ósseo, lipídico, a função das células beta pancreáticas, a sensibilidade à insulina e diminuição da capacidade de regeneração dos tecidos do ligamento periodontal (PISCHON et al., 2007; NOKHBEHSAIM et al., 2014).

Esta resistência à insulina provocada pelo estado pró-inflamatório da obesidade, faz com que a mesma seja um fator de risco tradicional para diabetes tipo 2 (MALONE & HANSEN, 2018). Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES) 87,5% dos adultos com diabetes estão acima do peso ou obesos (MENKE et al., 2015), e que crianças que possuíram obesidade durante a infância tem o risco aumentado de desenvolverem DM na fase adulta (MALONE & HANSEN, 2018). Essa associação entre obesidade com a diabetes também pode

ser observada quando há melhoras nos parâmetros de controle metabólico e redução das comorbidades quando os pacientes diabéticos conseguem reduzir seu peso (MAULA et al.,2019).

Gorman et al. (2011), na expectativa de avaliar se os indicadores de sobrepeso e obesidade como índice de massa corporal (IMC) e circunferência abdominal (CA) tinham relação com progressão da doença periodontal, realizaram um estudo longitudinal com 1.038 homens. A progressão da doença periodontal foi definida por dois ou mais dentes com progressão dos níveis de perda óssea alveolar de 40%, aumento de profundidade de sondagem até 5 mm, ou perda de inserção clínica em 5 mm após o *baseline*. Após análise e ajustes, foi possível observar que o índice de massa corporal (IMC) e circunferência abdominal (CA) foram significativamente associados com riscos de progressão da doença periodontal. Homens obesos (IMC 30 kg/m<sup>2</sup>) possuíam entre 41-72% maior de chances de ter uma progressão da doença periodontal quando comparados com homens com peso normal (50%). Concluíram que obesidade e acúmulo de gordura abdominal estão associados a um aumento de riscos de progressão da doença periodontal em homens.

Suvan et al. (2015) avaliaram se o sobrepeso/obesidade poderia ser um fator de risco para doença periodontal em estudo transversal com 286 participantes e encontraram uma associação dose-dependente do aumento do IMC com o risco de periodontite. Através desses achados, concluíram que indivíduos com sobrepeso ou obesos são mais propensos a sofrer de periodontite quando comparados com indivíduos de peso normal.

Na última década, várias revisões sistemáticas e meta-análises foram realizadas para avaliar a relação entre doença periodontal e obesidade, nas quais foi possível encontrar uma alta prevalência de periodontite em pacientes obesos (CHAFFEE et al., 2010; SUVAN et al.,2011; KELLER et al., 2015; KHAN et al.,2018). Nascimento et al (2015) ao realizarem uma revisão sistemática e meta-análise de estudos longitudinais prospectivos observaram que indivíduos que apresentaram sobrepeso ou se tornaram obesos possuíam um risco relativo aumentado de 1.13(IC 95%,1.06-1.20) e 1,33 (IC 95%, 1,21-1,47) respectivamente, de desenvolver doença periodontal em comparação com os indivíduos que permaneceram dentro do peso normal. Os resultados sugeriram uma associação positiva entre ganho de peso e

novos casos de periodontite, no entanto, os autores afirmaram que as evidências ainda são limitadas, necessitando de mais estudos longitudinais.

Uma outra meta-análise elaborada por Martinez-Herrera et al (2017) de 28 estudos epidemiológicos e ensaios clínicos mostrou que a associação entre obesidade e periodontite apresenta um padrão consistente e indivíduos com sobrepeso ou obesidade tem maiores chances de desenvolver periodontite e maior pré-disposição para resistência à insulina. Todavia, os autores também ressaltam a importância de mais estudos longitudinais prospectivos para definir a magnitude desta associação e elucidar os mecanismos biológicos causais.

## **2.4 Nível socioeconômico**

O nível socioeconômico (NSE) consiste na medida total da posição social ou econômica de um indivíduo ou família na sociedade (SUWANNAPHANT, et al.,2017). Os fatores socioeconômicos exercem um papel fundamental no processo saúde-doença da população em geral, visto que, representam as condições e interações da mesma com o meio que está inserido e que conseqüentemente determinará as situações de preservação, ocorrência ou agravo à saúde (BUSS e PELEGRINI-FILHO, 2007).

Logo, o baixo NSE é considerado um fator de risco pois impacta negativamente na incidência de doenças crônicas, como doenças respiratórias, cardiovasculares e metabólicas (MALTA et al.,2013; SOMMER et al.,2015). Estudos indicam que adultos com baixa condição socioeconômica possuem mais chances de desenvolverem diabetes tipo2, e adultos já portadores da DM com menor NSE tem dificuldades de manter os parâmetros glicêmicos como HbA1c dentro dos níveis adequados (FISHER e MA, 2014; BIJLSMA-RUTTE et al.,2018) Como a doença periodontal compartilha vários fatores de risco com outras doenças crônicas, o NSE também é considerado um fator de risco para periodontite (BORGNAKKE, 2016).

As formas de mensurar o nível socioeconômico nos estudos epidemiológicos baseiam-se no uso de indicadores que representam o papel do indivíduo na sociedade segundo dimensões de poder, influência e recursos econômicos. Entre os indicadores alguns exemplos estão escolaridade e renda (RIBET et al.,2007; BORRELL e CRAWFORD, 2012). A escolaridade é a forma mais usada e fácil de medir o NSE e está relacionado com o fato que a educação pode agir na saúde de



forma direta, determinando nível de emprego ou renda do indivíduo, ou de forma indireta, afetando comportamentos que podem levar a melhoria de saúde. Enquanto a renda é um indicativo de posição no mercado de trabalho, podendo ser individual ou em família. Não existe indicador ideal para o uso, a escolha varia de acordo com o estado de saúde e o momento de vida em que está sendo avaliado (BORRELL e CRAWFORD, 2012; SCHUCH et al.,2017).

Há evidências demonstrando que a prevalência e progressão da doença periodontal é influenciada por fatores socioeconômicos como escolaridade e renda (HAAS et al.,2012; BUCHWALD et al.,2013; REBELO et al., 2016). O estudo de Eke et al. (2015) usando dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), entre 2009-2012, demonstrou que a prevalência e a severidade da periodontite, com perda de inserção clínica maior ou igual a 7mm, era maior no segmento da população que apresentava menor renda e baixo nível de escolaridade.

As evidências sugerem que o impacto do nível socioeconômico na saúde se deve ao fato que indivíduos com baixa condição socioeconômica geralmente possuem menos acesso aos serviços de informações e tratamento de saúde e que estão mais expostos a comportamentos de risco, como alimentação inadequada, falta de exercícios físicos, condições restritas de adquirir bens de higiene pessoal e bucal etc. (HERRERA et al., 2014; HÖFELMANN et al.,2018). Indivíduos com maior acesso à educação superior, maior nível de renda, disponibilidade e acesso a serviços odontológicos possuem menor probabilidade de desenvolver periodontite (SCHUCH et al.,2017; HOLDE et al.,2018, LENK et al., 2022).

## **2.5 Modelo teórico e Modelagem de Equação Estrutural (MEE)**

Os modelos teóricos conceituais são bastante utilizados em pesquisas epidemiológicas para conceitualizar e observar os caminhos causais, com suas complexidades, e influências sobre vários desfechos em saúde, podendo abordar uma ampla gama de determinantes ao invés de caminhos causais diretos (FISHER-OWEN, 2007; DUIJSTER et al.,2014).

Uma técnica estatística para avaliar se os dados confirmam o modelo hipotético proposto é a modelagem de equação estrutural (MEE). Através da MEE é

possível analisar, através de testes estatísticos simultâneos, as inter-relações complexas de dependência entre as variáveis estabelecidas no modelo (DUIJSTER et al.,2014).

Uma das vantagens da técnica de MEE é a representação gráfica dos modelos estruturais, com a possibilidade de representar, através de círculo ou elipse, as variáveis latentes que enquadram tudo que é hipotético ou teórico, que não pode ser diretamente mensurado; e as variáveis observadas, aquelas que podem ser mensuradas diretamente, representadas por retângulos ou quadrados e que formam as variáveis latentes (SILVA et al.,2010; SILVEIRA et al.,2014). Também deve ser levado em consideração que a MEE possui dois componentes básicos; o modelo de mensuração que representa a teoria onde indicadores de cada variável latente é especificado e avaliado a possibilidade de relação causal; e o modelo estrutural, que já mostra como as variáveis dependem uma da outra e suas relações causais (AMORIM et al.,2012).

A MEE é muito útil para observar fatores de risco de doenças, determinantes sociais, fatores psicossociais, ambientais, entre outros. Vários estudos usando a técnica já foram realizados buscando a relação desses fatores com a doença periodontal (REBELO et al., 2016; HOLDE et al.,2018; NASCIMENTO et al.,2018; KOGA et al.,2020).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Avaliar o papel da obesidade, nível socioeconômico e idade na relação entre controle glicêmico e parâmetros periodontais por meio de modelo teórico-conceitual, em pacientes com diabetes mellitus tipo 2.

#### **3.2 Específicos**

- Testar um modelo teórico conceitual considerando obesidade, nível socioeconômico, idade, controle glicêmico e parâmetros periodontais em pacientes (sangramento à sondagem e número de dentes com NIC maior que 4 mm) com diabetes mellitus tipo 2.
- Estimar os efeitos diretos e indiretos entre obesidade, nível socioeconômico e idade no controle glicêmico e doença periodontal.
- Avaliar a relação entre diabetes mellitus e obesidade com a condição periodontal, em pacientes diabéticos.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Desenho e população do estudo**

Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico em que será feita análise de dados de 195 pacientes com diabetes mellitus tipo 2 cadastrados no programa HIPERDIA, acompanhados em unidades básicas de saúde, na cidade de Manaus/AM, no período compreendido entre o mês de outubro de ano 2014 e o mês fevereiro do ano 2015.

### **4.2 Critérios de elegibilidade**

Foram incluídos no estudo 195 indivíduos com diabetes mellitus tipo 2, cadastrados no programa HIPERDIA, que faziam acompanhamento nas Unidades Básicas de Saúde na região urbana da cidade de Manaus/AM.

Foram excluídos do estudo indivíduos menores de 18 anos de idade; gestantes e lactantes; tabagistas; indivíduos com doença sistêmica (exceto diabéticos) que comprometa o seu sistema imunológico; indivíduos incapacitados de responder aos questionários ou de realizar o exame clínico; desdentados totais.

### **4.3 Caracterização da área do estudo**

Manaus, capital do Estado do Amazonas, está localizada na região Norte do Brasil, e ocupa uma área de 11.401,092km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,7312% do território do estado, com uma população de 2.130.264 habitantes. Sendo a sétima capital mais populosa do país (IBGE, 2017). Até meados dos anos 60, grande parte da população residia em áreas inadequadas, em casas nos igarapés e encostas, com condições precárias de moradia e baixo acesso aos serviços de urbanismo. A partir dessas ocupações, na década de 90, foram surgindo vários bairros nas zonas Norte, Centro-Oeste, Leste e Oeste. Já nos anos 2000, surgiram cerca de 54 novas ocupações que posteriormente transformaram-se em bairros com baixos níveis de infraestrutura urbana (OLIVEIRA; COSTA, 2007)

Com base no Decreto n.2924 de 07 de agosto de 1995, Manaus teve sua divisão geográfica instituída sendo dividida em seis zonas administrativas (Norte,

Sul, Centro-Sul, Oeste, Centro-Oeste e Leste), com um total de 56 bairros. No ano de 2010, por meio da Lei Municipal n.1401/10 a cidade passou a possuir 63 bairros oficiais (Figura 1) e centenas de comunidades, conjuntos e núcleos habitacionais pertencentes a esses bairros.

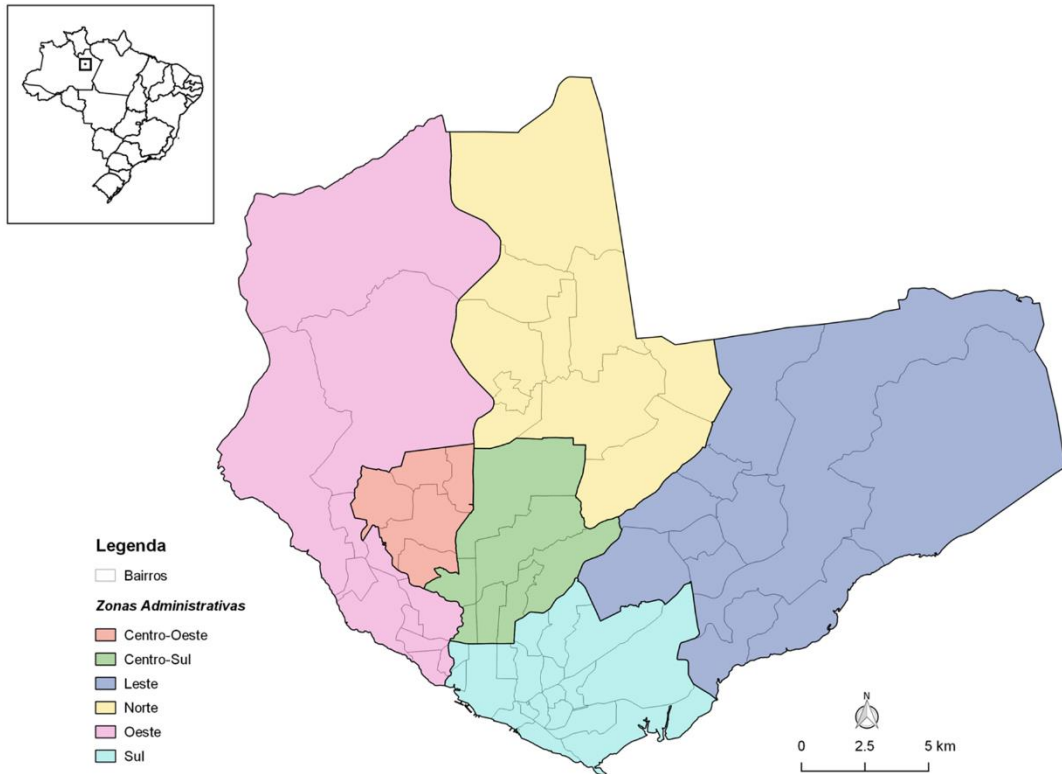


Figura 1 - Mapa geográfico de Manaus, com seus respectivos bairros e zonas.

Fonte: Fonseca FR (Núcleo de Apoio à Pesquisa – ILMDF/IOCRUZ), 2017.

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Manaus é 0,737, enquanto o Índice de Gini é 0,61 (PNUD, 2013).

Segundo dados da SEMSA (2018), o território de Manaus está dividido em cinco Distritos de Saúde – DISAs, sendo: Leste, Norte, Oeste, Sul e Rural, abrangendo bairros de cada zona, com a estrutura da atenção básica da cidade possuindo 247 UBS sendo 56 unidades no Distrito Leste; 62 no Distrito Norte; 54 no Distrito Oeste; 61 na Zona Sul, e 14 No Distrito Rural.

#### **4.4 Plano amostral**

Os dados usados foram obtidos através de uma amostragem por conglomerado com estratificação por Distrito de Saúde. Foi realizada uma seleção aleatória através da lista de pacientes cadastrados nas unidades sorteadas e os indivíduos selecionados foram convidados a participar da pesquisa e assinaram o TCLE. Os 195 participantes estavam distribuídos pelos 4 Distritos de Saúde da zona urbana de Manaus: Norte (53), Sul (54), Leste (31) e Oeste (57). As Unidades de Saúde utilizadas para a pesquisa foram: UBS Balbina Mestrinho (Norte), Policlínica Castelo Branco e UBSF Lourenço Borghi (Sul), UBSF Enfermeira Ivone Lima, UBS Amazonas Palhano e UBSF L15 (Leste) e UBSF Vila da Prata e UBS Leonor de Freitas (Oeste).

#### **4.5 Coleta de dados**

Os dados usados neste estudo foram coletados dos prontuários de pacientes atendidos no período de 2 de outubro de 2014 até 7 de fevereiro de 2015 e foram obtidos através de entrevista, exame físico, periodontal e laboratorial.

##### **4.5.1 Caracterização socioeconômica e idade**

As variáveis nível socioeconômico e idade foram coletadas através do questionário (apêndice A) , em forma de entrevista. Para a caracterização socioeconômica, foi considerada escolaridade e renda e a idade em anos.

##### **4.5.2 Obesidade**

Os dados sobre obesidade foram coletados a partir de exame físico, em que foram mensurados peso, altura e circunferência abdominal. O sobrepeso/obesidade foi classificado de acordo com a circunferência abdominal (CA) e IMC. A CA foi medida com fita métrica flexível e inelástica e expressa em cm, considerada elevada quando  $CA > 88$  cm para homens e  $CA > 102$  cm para mulheres. Já o Índice de Massa Corpórea foi calculado pela fórmula ( $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ ), sendo considerado sobrepeso  $IMC \geq 25$  e  $< 30$  e obesidade quando  $IMC \geq 30$  para ambos os sexos.

### **4.5.3 Parâmetros glicêmicos**

Para avaliar os parâmetros glicêmicos e determinar o controle da diabetes foram considerados os níveis séricos de hemoglobina glicada (HbA1c). O método para análise da HbA1c foi a Cromatografia por Química Seca no aparelho Architect da marca Abbott e expressa em %.

### **4.5.4 Parâmetros periodontais**

Os parâmetros periodontais foram obtidos através de exame clínico realizado em consultório odontológico, com luz artificial, em toda a boca, sob isolamento relativo, com auxílio de espelho bucal, pinça clínica e sonda periodontal milimetrada tipo Carolina do Norte. Foi registrado profundidade de sondagem (PS), nível de inserção clínico (NIC) e sangramento à sondagem (SS), além do índice de placa (IP).

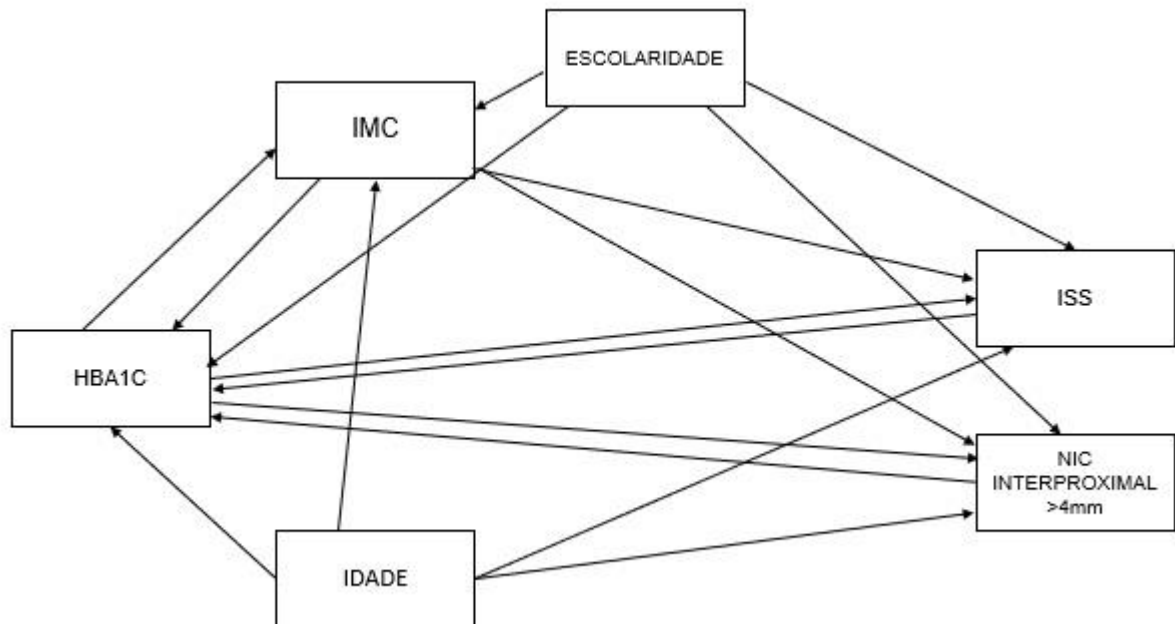
Os parâmetros periodontais como PS, ISS e NIC foram mensurados através da sondagem em 6 sítios por dente (MV – V – DV – MP ou ML – P ou L – DP ou DL). Foram desconsiderados os dentes com extensa destruição coronária e os terceiros molares. O ISS foi descrito em forma de porcentagem e PS e NIC em milímetros. O IP foi classificado dicotomicamente (presença/ausência) e expresso em porcentagem.

Considerando a atual classificação das doenças periodontais (TONETTI et al., 2018) o número de sítios interproximais com NIC > 4 mm foi definido como um parâmetro periodontal a ser considerado no modelo teórico.

## **4.6 Modelo teórico**

O modelo teórico (Figura 2) foi construído com base nos achados da literatura científica para avaliar a relação entre obesidade, nível socioeconômico e idade no controle glicêmico e parâmetros periodontais de pacientes com diabetes tipo 2.

Figura 2- Modelo teórico proposto para o estudo



Fonte: O próprio autor (2022)

O modelo hipotético inicial foi formado pelas variáveis idade; sangramento à sondagem; nº de sítios com PS  $\geq$  4mm; a variável referente à obesidade foi representada pelo índice de Massa corporal; a variável escolaridade para o nível socioeconômico e o controle da diabetes foi representado variável observada Hba1C.

#### 4.7 Análise dos dados

Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva dos dados, em que as variáveis categóricas foram descritas por meio de frequências absolutas e relativas, e as variáveis numéricas descritas pela média e desvio padrão. Em seguida, testou-se o modelo hipotetizado, por meio de análise de caminhos (*path analysis*), estimando os efeitos diretos, indiretos entre as variáveis dentro do modelo conceitual especificado. Após ajuste do modelo completo, foram removidas as variáveis e caminhos diretos não significativos para gerar um modelo parcimonioso. A adequação dos modelos foi avaliada pelos índices  $\chi^2/gf$ , *Standardized Root Mean Square Residual* (SRMR), *Comparative Fit Index* (CFI) e *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA), seguindo os seguintes critérios para um ajuste adequado:  $\chi^2/gf < 3,0$ ,  $SRMR \leq 0,08$ ,  $RMSEA \leq 0,06$  e  $CFI \geq 0,90$ . O nível de significância



definido para as análises foi de 5%. As análises foram realizadas no programa *Stata* SE, versão 15.0, tendo sido utilizado o pacote de comandos *sem* para a análise de caminhos.

#### **4.8 Aspectos éticos**

O protocolo de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e foi aprovado sob o CAAE nº 45172921.8.0000.5020 (Anexo 1). Por ser uma pesquisa retrospectiva, além do considerável número de participantes e do tempo decorrido desde o último contato com os indivíduos da pesquisa, houve uma importante dificuldade de acessar, contatar e viabilizar nova assinatura de TCLE, sendo utilizado o termo de compromisso de uso de dados (TCUD). Ademais, o protocolo dessa pesquisa usou a utilização de dados já coletados, tabulados e armazenados. Durante a abordagem dos dados, os participantes foram tratados apenas por seus respectivos números de identificação, não havendo o conhecimento de seus nomes e possibilidade de associação a eles, extinguindo, portanto, o risco de identificação dos mesmos dada a manutenção do sigilo e confidencialidade dos dados individualizados. O acesso aos dados registrados em base de dados para fins desta pesquisa científica foi feito somente após aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética, com compromisso de cumprir todas as diretrizes e normas reguladoras descritas na Resolução CNS nº 466/12 e suas complementares.

## 5 RESULTADOS

Dos 195 indivíduos com DM2, 43,07% (n=84) eram do sexo masculino e 56,9% (n= 111) do sexo feminino. Os participantes tinham entre 26 e 85 anos de idade, com uma média de 54,8 anos e mediana de 55 anos. A maioria dos participantes declararam-se pardos (67,1%), possuíam renda média familiar de 1 a 3 salários-mínimos (68,7%) e escolaridade de ensino médio completo (66%).

Tabela 1. Características dos pacientes diabéticos avaliados no estudo.

Variável	n (%)	média (DP)	Mediana
<b>Sexo</b>			
Feminino	111(56,93%)	-	-
Masculino	84(43,07%)	-	-
<b>Idade</b>		54,8 (11,8)	56
<b>Raça</b>			
Branca	39(20%)	-	-
Negra	12(6,15%)	-	-
Indígena	10(5,12%)	-	-
Parda	131(67,17%)	-	-
Amarela	3(1,53%)	-	-
<b>Caracterização socioeconômica</b>			
Renda até 1 salário	13(6,66%)	-	-
Renda de 2 a 3 salários	134(68,71%)	-	-
Renda de 3 a 5 salários	28(14,35%)	-	-
Renda de 5 a 10 salários	17(8,71%)	-	-
Renda maior que 10 salários	3(1,53%)	-	-
<b>Escolaridade</b>			
Analfabeto	11(5,64%)	-	-
Fundamental	15(7,69%)	-	-
Fundamental incompleto	63(32,30%)	-	-
Médio incompleto	15(7,69%)	-	-
Médio	66(33,84%)	-	-
Superior incompleto	9(4,61%)	-	-
Superior	10(5,12%)	-	-
Pós-graduação	6(3,07%)	-	-

Quanto à variável obesidade, grande parte dos participantes se encontravam acima do peso, com 86 (44,10%) indivíduos obesos e 84 (43,07%) com sobrepeso. Apenas 25 indivíduos (12,82%) estavam com peso normal. O controle da diabetes foi mensurado através dos níveis de hemoglobina glicada, com média de 7,9%. Segundo as diretrizes conjuntas da Sociedade Brasileira de Periodontologia (SOBRAPE) e da Sociedade Brasileira de Endocrinologia, as metas de controle

glicêmico para pacientes diabéticos são < 7,0 para pacientes com DM2, < 7,5 para idosos saudáveis, <8,5 para idosos comprometidos. Para a amostra analisada, apenas 69 (35,38%) obtiveram bom controle glicêmico (HbA1c < 7,0); 84 (43,08%) apresentavam HbA1c < 7,5 e 112 (57,44%), HbA1c < 8,5.

Tabela 2. Distribuição da amostra sendo IMC e Nível glicêmico

<b>Obesidade</b>	<b>n (%)</b>	<b>Média (DP)</b>	<b>Mediana</b>
<b>IMC</b>		30,26(5,69)	29,17.
Peso normal < 25	25 (12,82%)	-	-
Sobrepeso ≥ 25 <30	84 (43,07%)	-	-
Obesidade >30	86 (44,10%)	-	-
<b>Circunferência</b>	-	103,32(11,52)	102
<b>Abdominal</b>			
<b>Nível glicêmico</b>	<b>Média (DP)</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
HbA1c	7,93% (2,4)	3,3%	15,3%

Para o diagnóstico periodontite, foram mensurados profundidade de sondagem (PS), nível de inserção clínico (NIC), índice de sangramento à sondagem (ISS) e índice de placa (IP). As médias para ISS e IP foram, respectivamente, 39,96% e 58,24%. Enquanto a média da profundidade de sondagem oscilou entre 1,07 mm e 5,29 mm e o nível de inserção clínica entre 1,54 mm e 9,07 mm. Cerca de 91,79% dos participantes foram diagnosticados com periodontite (com pelo menos dois sítios não-adjacentes com NIC > 4mm). Foi verificada, ainda, o número de dentes presentes. A média do número de dentes presentes foi de 14,58 ±e 14, dentes. Apenas 55 indivíduos (28,21%) da amostra apresentaram 20 dentes ou mais, enquanto 61 indivíduos (31,28%) possuíam menos de 10 dentes.

Tabela 3. Parâmetros periodontais dos pacientes do estudo.

<b>Parâmetro periodontal</b>	<b>Média (DP)</b>	<b>Mediana</b>
Índice de placa (IP)	58,24 (27,93)	50
Índice sangramento à sondagem (ISS)	39,96(24,36)	33,33
Profundidade de sondagem (PS)	1,98 (1,02)	2
Nível de inserção clínica (NIC)	2,98 (1,67)	2
Número de dentes presentes	15,50(7,90)	12

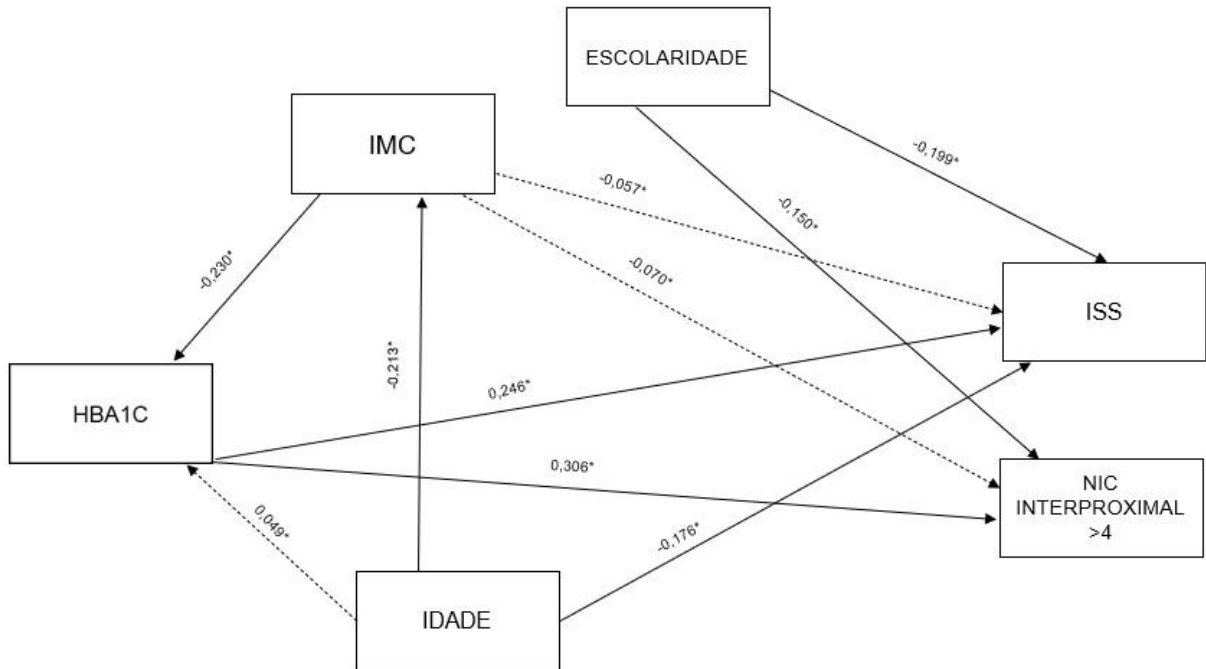
Os índices de ajuste dos modelos completo e parcimonioso são apresentados na Tabela 4. O modelo completo foi considerado aceitável, atendendo aos critérios. As relações diretas não significativas foram removidas do modelo completo, que foi reestimado para obter um modelo estatístico parcimonioso.

Tabela 4. Medidas de ajuste do modelo completo e parcimonioso

<b>Modelo</b>	<b><math>\chi^2/df</math></b>	<b>CFI</b>	<b>SRMR</b>	<b>RMSEA</b>
<b>Completo</b>	0,089	1,000	0,005	0,000
<b>Parcimonioso</b>	3,739	1,000	0,031	0,000

O modelo parcimonioso mostrou ajuste adequado. As relações diretas e indiretas deste modelo estão demonstradas na Figura 3. A análise de caminhos demonstrou relação direta entre maiores índices de hemoglobina glicada com piores parâmetros periodontais - número de sítios com nível de inserção clínica maior que 4 mm ( $\beta= 0,306$ ) e índice de sangramento à sondagem ( $\beta= 0,246$ ). Menor nível de escolaridade foi associado com a piores parâmetros periodontais - Índice de sangramento à sondagem ( $\beta= -0,199$ ) e número de sítios com nível de inserção clínica maior que 4 mm ( $\beta= -0,150$ ). Quanto maior a idade menor foi o sangramento à sondagem ( $\beta= -0,176$ ) e menor o IMC ( $\beta=-0,213$ ); enquanto menor IMC esteve diretamente relacionado com maiores índices de hemoglobina glicada ( $\beta =-0,230$ ). Por fim, também se observou que a idade avançada também foi relacionada indiretamente, via IMC, com pior controle glicêmico; além que o IMC teve efeito indireto no periodontite, mediado pela hemoglobina glicada, pois quanto menor esse índice maior o sangramento à sondagem ( $\beta= -0,057$ ) e número de sítios com NIC > 4 mm ( $\beta= -0,070$ ). Os parâmetros dos efeitos diretos e indiretos estão descritos na tabela 5.

Figura 3. Modelo Parcimonioso de relações diretas e indiretas entre parâmetros periodontais, hemoglobina glicada, condição socioeconômica, IMC e idade. \*\*p<0,01; \*p <0,05



Fonte: O próprio autor (2022)

Tabela 5. Efeitos diretos e indiretos do modelo Parcimonioso. \*\*p<0,01; \*p<0,05

Parâmetro	B	Erro-padrão	Intervalo de Confiança a 95%
<b>Efeitos diretos</b>			
Escolaridade – ISS	-0,199	0,069	-0,334 a - 0,063*
Escolaridade – NIC IP >4	-0,150	0,070	-0,288 a -0,127*
HBA1C – ISS	0,246	0,069	0,109 a 0,382*
HBA1C – NIC IP >4 mm	0,306	0,068	0,172 a 0,439*
IMC – HBA1C	-0,230	0,071	-0,371 a -0,089*
Idade – IMC	-0,213	0,071	-0,353 a -0,071*
Idade – ISS	-0,176	0,068	-0,309 a -0,042*
<b>Efeitos indiretos</b>			
Idade – HBA1C	0,049	0,005	0,035**
IMC – ISS	-0,057	0,097	0,021*
IMC – NIC IP >4mm	-0,070	0,034	0,012*

## 6. DISCUSSÃO

Nesse estudo, o controle glicêmico deficiente (representado pelos altos níveis de hemoglobina glicada) foi diretamente relacionado à presença de maior número de sítios com perda de inserção interproximal e sangramento à sondagem. Níveis baixos de escolaridade foram diretamente associados com pior condição periodontal. A idade avançada foi diretamente relacionada com menor sangramento gengival e menor índice de massa corporal; maior IMC esteve diretamente relacionado com baixos níveis de hemoglobina glicada e indiretamente associado com a periodontite via controle glicêmico.

91,79% dos indivíduos diabéticos foram diagnosticados com alguma forma de periodontite e quanto maiores os níveis de hemoglobina glicada, maior o sangramento à sondagem e o número de sítios com nível de inserção clínica interproximal > 4 mm, corroborando vários outros estudos que demonstraram que pacientes diabéticos com HbA1c > 7% apresentavam piores parâmetros periodontais, como maior perda de inserção clínica, profundidade de sondagem, índice de placa e sangramento à sondagem e gengivite quando comparados com aqueles com melhor controle glicêmico (HbA1c <7%) (PATTAYIL et al., 2022; STOICESCU et al., 2021; WU et al., 2020). Essa ligação entre diabetes não controlado e piora no quadro das doenças periodontais pode ser explicada pelo fato de níveis elevados de glicose provocam uma redução do mecanismo de defesa e conseqüentemente torna o organismo mais suscetível a infecções, contribuindo para a destruição tecidual e gravidade da periodontite. (POLAK et al., 2018; SANZ et al., 2018)

Por outro lado, a doença periodontal pode elevar os níveis de mediadores pró-inflamatórios sistêmicos e contribuir para uma maior resistência à insulina e, conseqüentemente, aumentam os riscos das complicações decorrentes da diabetes. (GENCO et al., 2020; KOCHER et al., 2018). No entanto, a influência da maior gravidade da periodontite sobre o controle glicêmico não foi identificada nessa amostra. Analisando as características da amostra, a alta prevalência de periodontite (91,79%) e o elevado número de dentes perdidos (média de 14,58 dentes presentes e 31,28% com menos de 10 dentes) podem justificar a dificuldade de identificar os efeitos.

A escolaridade teve um efeito direto sobre maior sangramento à sondagem e perda de inserção interproximal. A literatura demonstra que os determinantes socioeconômicos possuem um papel fundamental no processo saúde-doença da população, estando associado com a maioria das doenças crônicas (SOMMER et al., 2015). Compreender esses determinantes é entender o meio que o indivíduo está inserido e como as situações levarão a preservação, ocorrência ou agravamento à saúde. A escolaridade e renda são as formas mais comuns de mensurar o nível socioeconômico, pois se baseiam nas dimensões de poder, influência e recursos econômicos que o indivíduo tem na sociedade (CRAWFORD, 2012; VETTORE et al., 2013). Nesse estudo, a maior parte dos participantes (68,7%) possuíam uma renda familiar média de 1 a 3 salários-mínimos e escolaridade de ensino médio completo (66%). Esses resultados estão em acordo com as evidências que demonstram que nível baixo de escolaridade está relacionado com a presença ou severidade da periodontite (EKE et al., 2015; CIANETTI et al., 2021; LENK et al., 2022). Acredita-se que níveis mais baixos de educação dificultam o acesso às informações de prevenção e promoção de saúde, além de maior exposição a comportamentos e hábitos não saudáveis (HÖFELMANN et al., 2018). Dessa forma, é importante salientar a necessidade de intervenção para redução das iniquidades sociais.

A população do estudo apresentou idade média de 54,8 anos, estando em acordo com a faixa mais atingida por doenças crônicas como a diabetes mellitus tipo 2 e periodontite (BORGNAKKE, 2016; MUNSHI et al., 2020). Foi observado que quanto maior a idade, menor sangramento à sondagem e não houve associação com número de sítios com perda de inserção maior que 4 mm. As evidências atuais que demonstram uma perda de inserção clínica de forma linear com a idade, em que essa perda está principalmente relacionada com a profundidade de sondagem em indivíduos até 44 anos e recessão gengival em idades mais avançadas (BILLINGS et al., 2018). A ausência de tal associação pode ser justificada pelo fato que os participantes da pesquisa possuíam uma perda considerável de elementos dentários, o que consequentemente diminuiria os índices de sangramento e nível de inserção clínica. Essa característica da amostra do estudo atual condiz com as pesquisas como de Bonfim et al. (2021), em que foram usados dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013 e 2019, e demonstrou que adultos com idade

mais avançada e com presença de comorbidades, como DM, possuem cerca de 17% de maior chance de perda dentária.

Diretamente, maior idade foi correlacionada de forma inversa com o IMC, resultado similar com algumas evidências que demonstram que o processo de envelhecimento traz mudanças no corpo dos idosos, como redução da densidade óssea, perda de componente muscular e diminuição da massa corporal, geralmente ligado com a sarcopenia, levando a um estado pró-inflamatório de baixo grau (KORN et al.,2021) e que pode ser uma complicação mais comum em pacientes diabéticos (IZZU et al., 2021). Essa perda de peso dependente da idade é caracterizada por adiposidade estável ou crescente, com redistribuição de gordura nas regiões visceral e depósitos ectópicos e perda de gordura dos tecidos subcutâneos e um declínio concomitante em massa magra. A perda de altura é comum devido ao estreitamento dos espaços dos discos intervertebrais e dos ossos, compressão vertebral oporótica e cifose. Portanto, o IMC pode não refletir a adiposidade, distribuição de gordura ou risco de mortalidade na população idosa (ROTHBERG et al.,2015).

A idade não foi associada de forma direta com altos níveis de hemoglobina glicada, apenas indiretamente via IMC, de acordo com algumas evidências, como o estudo transversal de Rossaneis et al. (2017), em que foi identificada uma associação estatisticamente significativa entre níveis elevados de hemoglobina glicada em pacientes diabéticos entre 50 e 69 anos quando comparados com aqueles entre 40 e 49 anos; além disso, mais da metade dos pacientes diabéticos acima de 50 anos possuem um controle inadequado da glicose (MUNSHI et al., 2020; FORMIGA et al.,2017).

Para a avaliação da obesidade, foi utilizado Índice de massa corporal (IMC). Na amostra, foi possível observar que grande parte dos pacientes diabéticos se encontravam acima do peso, com 86 (44,10%) indivíduos obesos, 84 (43,07%) com sobrepeso e apenas 25 (12,82%) com peso normal. Achados similares foram encontrados em outras regiões do Brasil (SIQUEIRA et al.,2020; FLOR et al.,2017). Em contrapartida, no modelo do estudo, baixos níveis de IMC tiveram relação inversa com maiores níveis de hemoglobina glicada, diferente das evidências que demonstram como a quantidade de gordura corporal está relacionada com o controle glicêmico e a importância de manutenção ou redução do peso para melhoras nos níveis de hemoglobina glicada e consequente redução das complicações em pacientes com diabetes tipo 2 (MAULA et al., 2019).



Também foi possível observar que não houve relação direta entre obesidade e periodontite; apenas de forma indireta, mediada pela hemoglobina glicada, com IMC elevado associado com baixo índice de sangramento gengival e poucos sítios com perda de inserção > que 4 mm, em sentido contrário ao da literatura atual que aponta como o aumento da quantidade de gordura corporal pode levar a um controle glicêmico deficiente em pacientes diabéticos, que é fator de risco para periodontite, e levar a uma piora nos parâmetros periodontais (KHAN et al.,2018 ;PATTAYIL et al., 2022;).

No entanto é importante salientar que IMC mede a adiposidade no geral e não a distribuição da gordura no corpo, medidas antropométricas como a circunferência abdominal mensuram de forma mais apropriada a quantidade de tecido adiposo visceral, o qual possui uma maior relação com a liberação de hormônios e mediadores pró-inflamatórios que estão associadas com controle metabólico e a doença periodontal (ARBOLEDA et al., 2019; MARTINEZ-HERRERA, et al., 2017). Na presente pesquisa, a maioria dos participantes possuíam elevada circunferência abdominal, com uma média de 103,

Algumas limitações desse estudo devem ser consideradas: (I) o delineamento transversal que dificulta a verificação da temporalidade e interpretação dos processos causais implícitos nas relações encontradas no modelo de equações estruturais; (II) a homogeneidade dos participantes ; uma amostra mais heterogênea poderia possibilitar uma observação mais adequada dos efeitos de cada variável sobre os desfechos; (III) a alta prevalência de perda dentária, que dificulta a análise que envolvem os desfechos relacionados à periodontite (IV) o tamanho amostral desta pesquisa que poderia subestimar algumas correlações entre as relações do modelo;

As relações inicialmente sugeridas para esta pesquisa já são bastante discutidas nas evidências científicas, porém são poucos os estudos que avaliam a relação de tantos fatores com a doença periodontal em pacientes diabéticos através da modelagem de equação estrutural. A MEE permitiu a análise de forma simultânea das relações de dependência e interrelação entre os múltiplos constructos e variáveis, considerando seus efeitos diretos e mediados por outros fatores que compõe a rede causal entre os desfechos (OLIVEIRA et al., 2016), no caso do estudo entre diabetes e periodontite.

Pode-se considerar que a elucidação dessa complexa relação entre as duas doenças poderia direcionar uma mudança de paradigmas na prática clínica e serviços de saúde. A relação indireta do IMC com os parâmetros periodontais através dos níveis de hemoglobina glicada e a correlação dos níveis baixos de escolaridade com a doença periodontal indicam que o tratamento e controle da doença periodontal em pacientes diabéticos deve ser mais abrangente, visando também o controle de fatores de risco, aconselhando os pacientes em mudanças de comportamento e adoção de hábitos saudáveis (RAMSEIER et al., 2020); além de ressaltar a importância das ações de educação e promoção em saúde para redução das desigualdades sociais (SCHUCH et al., 2017), desta forma melhorando a saúde bucal nessa população.

## **7. CONCLUSÃO**

A pior condição socioeconômica e pior controle glicêmico tiveram um papel no aumento do sangramento à sondagem e no maior número de sítios interproximais com perda de inserção, enquanto não foi possível observar um efeito da obesidade e idade na piora dos parâmetros periodontais. Os achados podem contribuir para uma melhor compreensão das complexas relações existentes entre periodontite e diabetes, demonstrando a necessidade de implementação de políticas públicas focadas para a promoção de saúde e intervenções direcionadas no controle dos fatores de riscos comuns.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes—2019. **Diabetes care**, v. 42, n.1, p. S13-S28, 2019.
- AKRAM, Z. et al. Cytokine profile in chronic periodontitis patients with and without obesity: a systematic review and meta-analysis. **Disease markers**, v. 2016, 2016.
- ALJEHANI, Y.A. Risk factors of periodontal disease: review of the literature. **International Journal of dentistry**, v. 2014, 2014.
- AMORIM, L. et al. **Modelos de equações estruturais: princípios básicos e aplicações**. Relatório técnico. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2012. 47 p.
- ARBOLEDA, S et al. Review of obesity and periodontitis: an epidemiological view. **British dental journal**, v. 227, n. 3, p. 235-239, 2019.
- BAEZA, M. et al. Effect of periodontal treatment in patients with periodontitis and diabetes: systematic review and meta-analysis. **Journal of Applied Oral Science**, v. 28, n. e20190248, 2020.
- BASTOS, Alliny S. et al. Lipid peroxidation is associated with the severity of periodontal disease and local inflammatory markers in patients with type 2 diabetes. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 97, n. 8, p. E1353-E1362, 2012.
- BIJLSMA-RUTTE, A. et al. Socio-economic status and HbA1c in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Diabetes research and clinical practice**, v. 34, n. 6, p. e3008, 2018.
- BILLINGS, M. et al. Age-dependent Distribution of Periodontitis in Two Countries: Findings From NHANES 2009 to 2014 and SHIP-TREND 2008 to 2012. **Journal of Clinical Periodontology**, v.45, n.20, p.130-148, 2018.
- BOMFIM, R.A; CASCAES, A.M; DE OLIVEIRA, C. Multimorbidity and tooth loss: the Brazilian National Health Survey, 2019. **BMC public health**, v. 21, n. 1, p. 1-8, 2021.
- BORGNACKE, W. S. et al. Ch. 31. **Oral health and diabetes**. In: **Cowie BC, ed. Diabetes in America, 3rd ed. National Institutes of Health/National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIH/NIDDK)**, 2017. <https://www.niddk.nih.gov/about-niddk/strategic-plans-reports/Pages/diabetes-america-3rd-edition.aspx>.
- BORGNACKE, W.S. “Non-modifiable” risk factors for periodontitis and diabetes. **Current Oral Health Reports**, v. 3, n. 3, p. 270-281, 2016.
- BORGNACKE, W.S. Modifiable risk factors for periodontitis and diabetes. **Current Oral Health Reports**, v. 3, n. 3, p. 254-269, 2016.

BORRELL, L.N.; CRAWFORD, N.D. Socioeconomic position indicators and periodontitis: examining the evidence. **Periodontology** 2000, v. 58, n. 1, p. 69-83, 2012.

Brasil. Ministerio da Saude. Secretaria de Atencao a Saude. Secretaria de Vigilancia em Saude. **SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saude Bucal: resultados principais.** – Brasília: Ministerio da Saúde, 2012.

BUCHWALD, S. et al. Tooth loss and periodontitis by socio-economic status and inflammation in a longitudinal population-based study. **Journal of clinical periodontology**, v. 40, n. 3, p. 203-211, 2013.

BUSS, P.M.; PELEGRINI-FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17(1), p. 77-93, 2007.

CHANG, Jia-Feng. Et al. Periodontal pocket depth, hyperglycemia, and progression of chronic kidney disease: a population-based longitudinal study. **The American Journal of medicine**, v. 130, n. 1, p. 61-69. E1, 2017.

CHAVARRY, N.G, Vettore, M.V, Sansone, C, Sheiham A. The relationship between diabetes mellitus and destructive periodontal disease: a meta-analysis. **Oral health & preventive dentistry**, v. 7, n. 2, 2009.

CHEN, L et al. Effects of non-surgical periodontal treatment on clinical response, inflammatory parameters, and metabolic control in patients with type 2 diabetes: A randomized study. **Journal of periodontology**, v. 83, n. 4, p. 435-443, 2012.

CHUNG, H. Y. et al. Molecular inflammation as an underlying mechanism of the aging process and age-related diseases. **Journal of dental research**, v. 90, n. 7, p. 830-840, 2011.

CIANETTI, S. et al. Systematic Review of the Literature on Dental Caries and Periodontal Disease in Socio-Economically Disadvantaged Individuals. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 23, p. 12360, 2021.

COSTA, K.L. et al. Influence of periodontal disease on changes of glycated hemoglobin levels in patients with type 2 diabetes mellitus: a retrospective cohort study. **Journal of periodontology**, v. 88, n. 1, p. 17-25, 2017.

DEMMER, Ryan T. et al. The influence of type 1 and type 2 diabetes on periodontal disease progression: prospective results from the Study of Health in Pomerania (SHIP). **Diabetes care**, v. 35, n. 10, p. 2036-2042, 2012.

DINH, Q.N. et al. Roles of inflammation, oxidative stress, and vascular dysfunction in hypertension. **BioMed research international**, v. 2014, 2014.

DUARTE, P.M. et al. Local levels of inflammatory mediators in uncontrolled type 2 diabetic subjects with chronic periodontitis. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 41, n. 1, p. 11-18, 2014.

DUBOWITZ, N. et al. Aging is associated with increased HbA1c levels, independently of glucose levels and insulin resistance, and also with decreased HbA1c diagnostic specificity. **Diabetic Medicine**, v. 31, n. 8, p. 927-935, 2014.

DUIJSTER, D. et al. Modelling 41ornal41 f, 41ornal, and individual determinants of childhood dental caries. **European 41ornal of oral sciences**, v. 122, n. 2, p. 125-133, 2014.

EKE, P.I. et al. Risk indicators for periodontitis in US adults: NHANES 2009 to 2012. **Journal of periodontology**, v. 87, n. 10, p. 1174-1185, 2016.

FISHER, M.A.; MA, Zhen-qiang. Multiple chronic conditions: diabetes associated with comorbidity and shared risk factors using CDC WEAT and SAS analytic tools. **Journal of primary care & 41ornal41 f health**, v. 5, n. 2, p. 112-121, 2014.

FLOR, L. S; CAMPOS, M.R. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 20, p. 16-29, 2017.

FORMIGA, F. et al. Inadequate Glycaemic Control and Therapeutic Management of Adults over 65 Years Old with Type 2 Diabetes Mellitus in Spain. **J Nutr Health Aging**. 2017;21(10):1365–70.

GENCO, R.J. et al. A proposed model linking inflammation to obesity, diabetes, and periodontal infections. **Journal of periodontology**, v. 76, p. 2075-2084, 2005.

GENCO, R.J.; BORGNAKKE, W.S. Diabetes as a potential risk for periodontitis: Association studies. **Periodontology 2000**, v. 83, n. 1, p. 40-45, 2020.

GLEESON, M. Immune function in sport and exercise. **Journal of 41ornal41 physiology**, v. 103, n. 2, p. 693-699, 2007.

GOKHALE, N.H. et al. Resistin levels in gingival crevicular 41ornal41 patients with chronic periodontitis and type 2 diabetes mellitus. **Journal of Periodontology**, v. 85, n. 4, p. 610-617, 2014.

GORMAN, A. et al. Changes in body weight and adiposity predict periodontitis progression in men. **Journal of dental research**, v. 91, n. 10, p. 921-926, 2012.

GRAZIANI, F. et al. A systematic review and meta-analysis of epidemiologic observational evidence on the effect of periodontitis on diabetes An update of the EFP-AAP review. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 45, n. 2, p. 167-187, 2018.

HAAS, A.N. et al. Pattern and rate of progression of periodontal attachment loss in an urban population of South Brazil: a 5-years population-based prospective study. **Journal of clinical periodontology**, v. 39, n. 1, p. 1-9, 2012.

HERRERA, M. S. et al. Sociodemographic, socio-economic, clinical and behavioural factors modifying experience and prevalence of dental caries in the 42ornal42 f42 dentition. **The West Indian medical 42ornal**, v. 63, n. 7, p. 752, 2014.

HÖFELMANN, D.A. et al. Chronic diseases and socioeconomic inequalities in quality of life among Brazilian adults: findings from a population-based study in Southern Brazil. **The European Journal of Public Health**, v. 28, n. 4, p. 603-610, 2018.

HOLDE, G.E. et al. Periodontitis and quality of life: 42ornal42 the role of socioeconomic status, sense of coherence, dental 42ornal42 use and oral health practices? An exploratory theory-guided analysis on a Norwegian population. **Journal of clinical periodontology**, v. 45, n. 7, p. 768-779, 2018.

ISER, B.P.M. et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 305-314, 2015.

ISLAM, S.K.M.A. et al. Association of periodontitis with insulin resistance,  $\beta$ -cell function, and impaired fasting glucose before onset of diabetes. **Endocrine 42ornal**, p. EJ15-0350, 2015.

JAVED, F. et al. Short-term effects of non-surgical periodontal treatment on the gingival crevicular fluid cytokine profiles in sites with induced periodontal defects: a study on dogs with and without streptozotocin-induced diabetes. **Journal of periodontology**, v. 85, n. 11, p. 1589-1595, 2014.

KELLER, A. et al. Association between periodontal disease and overweight and obesity: a systematic review. **Journal of periodontology**, v. 86, n. 6, p. 766-776, 2015.

KHADER, Y.S. et al. Periodontal status of diabetics compared with nondiabetics: a meta-analysis. **Journal of diabetes and its complications**, v. 20, n. 1, p. 59-68, 2006.

KHAN, S. et al. Is overweight/obesity a risk 42orna for periodontitis in 42orna adults and 42ornal42 f42es?: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 19, n. 6, p. 852-883, 2018.

KIM, E.K. et al. Association between diabetes-related factors and clinical periodontal parameters in type-2 diabetes mellitus. **BMC Oral Health**, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2013.

KIRKMAN, M. S. et al. Diabetes in older adults. **Diabetes care**, v. 35, n. 12, p. 2650-2664, 2012.

KOCHER, T. et al. Periodontal complications of hyperglycemia/diabetes mellitus: epidemiologic complexity and clinical challenge. **Periodontology 2000**, v. 78, n. 1, p. 59-97, 2018.

KOGA, R. et al. The role of socioeconomic status and psychosocial factors on gingivitis in socially disadvantaged 43ornal43 f43es. **Journal of periodontology**, v. 91, n. 2, p. 223-231, 2020.

KORN, R. et al. A idade e o índice de massa corporal estão relacionados com os critérios de diagnóstico de sarcopenia em mulheres idosas? **Acta Fisiátrica**, v. 28, n. 2, p. 121-125, 2021.

LANG, N.P. et al. Mark. Periodontal health. **Journal of periodontology**, v. 89, p. S9-S16, 2018.

LENK, M. et al. Psychopathologies and socioeconomic status as risk indicators for periodontitis: a survey-based investigation in German dental practices. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 3, p. 2853-2862, 2022.

LEVINE, R. S. Obesity, diabetes and periodontitis—a triangular relationship?. **British Dental Journal**, v. 215, n. 1, p. 35-39, 2013.

LIPSKA K.J et al. Potential overtreatment of diabetes mellitus in older adults with tight glycemic control. **JAMA Intern Med.** 2015;175(3):356–62.

LONGO, P.L. et al. Serum levels of inflammatory markers in type 2 diabetes patients with chronic periodontitis. **Journal of Applied Oral Science**, v. 22, n. 2, p. 103-108, 2014.

MALONE, J.I, HANSEN B.C. Does obesity cause type 2 diabetes mellitus (T2DM)? 43orna it the opposite?.**Pediatr Diabetes**.v. 20, n.1:5-9, 2019.

MALTA, D.C. et al. Social inequalities in the prevalence of self-reported chronic non-communicable diseases in Brazil: national health survey 2013. **International Journal for Equity in Health**, v. 15, n. 1, p. 1-11, 2016.

MARTINEZ-HERRERA, M., SILVESTRE R.J, SILVESTRE, F.J. Association between obesity and periodontal disease. A systematic review of epidemiological studies and controlled clinical trials. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, v. 22, n. 6, p. e708, 2017.

MAULA, A.et al. Educational weight loss interventions in obese and overweight adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Diabetic Medicine**, v. 37, n. 4, p. 623-635, 2020.

MENKE, A. et al. Prevalence of and trends in diabetes among adults in the United States, 1988-2012. **Jama**, v. 314, n. 10, p. 1021-1029, 2015.

MEYLE, J, CHAPPLE, I. Molecular aspects of the pathogenesis of periodontitis. **Periodontology 2000**, v. 69, n. 1, p. 7-17, 2015.

MUNSHI, M.N. et al. Diabetes in ageing: pathways for developing the evidence base for clinical guidance. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, v. 8, n. 10, p. 855-867, 2020.



NAJEEB, S. et al. The role of nutrition in periodontal health: an update. **Nutrients**, v. 8, n. 9, p. 530, 2016.

NASCIMENTO, G.G. et al. Is weight gain associated with the incidence of periodontitis? A systematic review and meta-analysis. **Journal of clinical periodontology**, v. 42, n. 6, p. 495-505, 2015.

NASCIMENTO, G.G. et al. Metabolic syndrome and periodontitis: a structural equation modeling approach. **Journal of periodontology**, v. 90, n. 6, p. 655-662, 2018.

NAZIR, M.A. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. **International Journal of health sciences**, v. 11, n. 2, p. 72, 2017.

NELSON, R.G. et al. Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians. **Diabetes care**, v. 13, n. 8, p. 836-840, 1990.

NGUYEN, Anh Thi Mai et al. The association of periodontal disease with the complications of diabetes mellitus. A systematic review. **Diabetes research and clinical practice**, v. 165, 2020.

NITTA, H. et al. The number of microvascular complications is associated with an increased risk for severity of periodontitis in type 2 diabetes patients: Results of a multicenter hospital-based cross-sectional study. **Journal of diabetes investigation**, v. 8, n. 5, p. 677-686, 2017.

NOKHBEHSAIM, M. et al. Leptin effects on the regenerative capacity of human periodontal cells. **International Journal of endocrinology**, v. 2014, 2014.

NOMA, H. et al. Relationship between periodontal disease and diabetic retinopathy. **Diabetes Care**, v. 27, n. 2, p. 615-619, 2004.

OLIVEIRA, B. L. C. A. et al. O uso da modelagem com equações estruturais na análise da influência da cor/raça e status socioeconômicos na saúde de idosos brasileiros. **Rev Bras Cienc Saúde [Internet]**, v. 20, n. 2, p. 149-56, 2016.

PAPAPANOU, P.N.; WENNSTRÖM, J.L. Radiographic and clinical assessments of destructive periodontal disease. **Journal of clinical periodontology**, v. 16, n. 9, p. 609-612, 1989.

PAPAPANOU, P.N. et al. Periodontitis: Consensus of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. **Journal of periodontology**, v. 89, p. S173-S182, 2018.

PATTAYIL, S, et al. Proportional relationship between periodontal inflamed surface area, clinical attachment loss, and glycated hemoglobin level in patients with type 2 diabetes mellitus on insulin therapy and on oral anti-diabetic therapy. **Journal of Periodontology**, 2022.

PISCHON, N. et al. Obesity, inflammation, and periodontal disease. **Journal of dental research**, v. 86, n. 5, p. 400-409, 2007.

POLAK, D; SHAPIRA, L. An update on the evidence for pathogenic mechanisms that may link periodontitis and diabetes. **Journal of clinical periodontology**, v. 45, n. 2, p. 150-166, 2018.

RAMSEIER, C.A. et al. Impact of risk factor control interventions for smoking cessation and promotion of healthy lifestyles in patients with periodontitis: A systematic review. **Journal of clinical periodontology**, v. 47, p. 90-106, 2020.

REBELO, M.A.B. et al. Low social position, periodontal disease, and poor oral health-related quality of life in adults with systemic arterial hypertension. **Journal of periodontology**, v. 87, n. 12, p. 1379-1387, 2016.

REYNOLDS, M.A. Modifiable risk factors in periodontitis: at the intersection of aging and disease. **Periodontology 2000**, v. 64, n. 1, p. 7-19, 2014.

RIBET, C. et al. Characterisation and measurement of social position in epidemiologic studies. **Epidemiology and Public Health/Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique**, v. 55, p. 285-295, 2007.

ROTHBERG, A.E et al. Obesity and diabetes in an aging population: time to rethink definitions and management?. **Clinics in geriatric medicine**, v. 31, n. 1, p. 1-15, 2015.

SAEEDI, P. et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. **Diabetes research and clinical practice**, v. 157, p. 107843, 2019.

SANZ, M. et al. Role of microbial biofilms in the maintenance of oral health and in the development of dental caries and periodontal diseases. Consensus report of group 1 of the Joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal disease. **Journal of clinical periodontology**, v. 44, p. S5-S11, 2017.

SANZ, M. et al. Scientific evidence on the links between periodontal diseases and diabetes: Consensus report and guidelines of the joint workshop on periodontal diseases and diabetes by the International Diabetes Federation and the European Federation of Periodontology. **Diabetes research and clinical practice**, v. 137, p. 231-241, 2018.

SCHUCH, H.S. et al. Socioeconomic position during life and periodontitis in adulthood: a systematic review. **Community dentistry and oral epidemiology**, v. 45, n. 3, p. 201-208, 2017.

SEMSA, 2018. Disponível em: [semsa.manaus.am.gov.br/wp-content/.../UNIDADES-DE-SAUDE-ATUALIZADA.xls](https://semsa.manaus.am.gov.br/wp-content/.../UNIDADES-DE-SAUDE-ATUALIZADA.xls).

SHINJO, T. et al. Characterization of periodontitis in people with type 1 diabetes of 50 years or longer duration. **Journal of periodontology**, v. 90, n. 6, p. 565-575, 2019.

SILVA, A.A.M.; VASCONCELOS, A.G.G.; BETTIOL, H.; BARBIERI, M.A. Socioeconomic status, birth weight, maternal smoking during pregnancy and adiposity in early adult life: an analysis using structural equation modeling. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n.1, p. 15-29, 2010.

SILVEIRA, M.F. et al. Impacto de saúde bucal nas dimensões física e psicossocial: uma análise através de modelagem de equação estrutural. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n.6, p. 1-15, 2014.

SINGH, T.; NEWMAN, A.B. Inflammatory markers in population studies of aging. **Ageing research reviews**, v. 10, n. 3, p. 319-329, 2011.

SIQUEIRA, I.S.L. et al. Prevalence and Risk Factors for Self-Report Diabetes Mellitus: A Population-Based Study. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 18, p. 6497, 2020.

SMITH, K.B.; SMITH, M.S. Obesity statistics. **Primary care: clinics in office practice**, v. 43, n. 1, p. 121-135, 2016.

SOMMER, I. et al. Socioeconomic inequalities in non-communicable diseases and their risk factors: an overview of systematic reviews. **BMC public health**, v. 15, n. 1, p. 1-12, 2015.

STOICESCU, M. et al. Significant aspects and correlation between glycemic control and generalized chronic periodontitis in type 2 diabetes mellitus patients. **Experimental and Therapeutic Medicine**, v. 22, n. 1, p. 1-5, 20

SUSIN, C. et al. The association between alcohol consumption and periodontitis in southern Brazilian adults. **Journal of periodontal research**, v. 50, n. 5, p. 622-628, 2015.

SUVAN, J.E.; FINER, N.; D'AIUTO, F. Periodontal complications with obesity. **Periodontology 2000**, v. 78, n. 1, p. 98-128, 2018.

SUVAN, J.E. et al. Association between overweight/obesity and increased risk of periodontitis. **Journal of clinical periodontology**, v. 42, n. 8, p. 733-739, 2015.

SUWANNAPHANT, K. et al. Association between socioeconomic status and diabetes mellitus: the National Socioeconomics Survey, 2010 and 2012. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, v. 11, n. 7, p. LC18, 2017.

TAYLOR, J.J.; PRESHAW, P.M.; LALLA, E. A review of the evidence for pathogenic mechanisms that may link periodontitis and diabetes. **Journal of clinical periodontology**, v. 40, p. S113-S134, 2013.

TESHOME, A.; YITAYEH, A. The effect of periodontal therapy on glycemic control and fasting plasma glucose level in type 2 diabetic patients: systematic review and meta-analysis. **BMC oral health**, v. 17, n. 1, p. 1-11, 2017.

TONETTI, M.S.; GREENWELL, H.; KORNMAN, K.S. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. **Journal of periodontology**, v. 89, p. S159-S172, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on alcohol and health 2018**. World Health Organization, 2019. Disponível em: [http://libdoc.who.int/publications/2011/9789241564151\\_eng.pdf](http://libdoc.who.int/publications/2011/9789241564151_eng.pdf).

WU, Y. et al. Insulin modulates cytokines expression in human periodontal ligament cells. **Archives of oral biology**, v. 59, n. 12, p. 1301-1306, 2014.

WU, Chen-zhou et al. Epidemiologic relationship between periodontitis and type 2 diabetes mellitus. **BMC Oral Health**, v. 20, n. 1, p. 1-15, 2020.

XIONG, Xu et al. Periodontal disease as a potential risk factor for the development of diabetes in women with a prior history of gestational diabetes mellitus. **Journal of public health dentistry**, v. 73, n. 1, p. 41-49, 2013.

ZHU, M.; NIKOLAJCZYK, B. S. Immune cells link obesity-associated type 2 diabetes and periodontitis. **Journal of dental research**, v. 93, n. 4, p. 346-352, 2014.

ZIMMERMANN, G.S. et al. Local and circulating levels of adipocytokines in obese and normal weight individuals with chronic periodontitis. **Journal of Periodontology**, v. 84, n. 5, p. 624-633, 2013.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO COM OS DADOS DAS VARIÁVEIS NÍVEL SOCIOECONÔMICO E IDADE

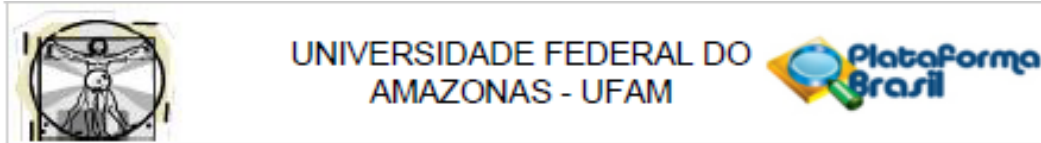
Unidade de saúde:	
<b>DADOS PESSOAIS, CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E ESCOLARIDADE</b>	
Nome:	
End:	
Bairro:	
Telefone resid:	Cel:
Data de nascimento:    /    /	Naturalidade:
Sexo: M( <input type="checkbox"/> ) F( <input type="checkbox"/> )	Idade: _____ anos
Raça: Branca ( <input type="checkbox"/> ) Negra ( <input type="checkbox"/> ) Indígena ( <input type="checkbox"/> ) Parda ( <input type="checkbox"/> ) Amarela ( <input type="checkbox"/> )	
Escolaridade: analfabeto ( <input type="checkbox"/> ) fund incompl ( <input type="checkbox"/> ) fund ( <input type="checkbox"/> ) médio incompl ( <input type="checkbox"/> ) médio ( <input type="checkbox"/> ) Sup incompl ( <input type="checkbox"/> ) superior ( <input type="checkbox"/> ) pós-graduação ( <input type="checkbox"/> )	
Renda familiar: < 1 sal ( <input type="checkbox"/> ) 1 a 3 sal ( <input type="checkbox"/> ) 3 a 5 sal ( <input type="checkbox"/> ) 5 a 10 sal ( <input type="checkbox"/> ) > 10 sal ( <input type="checkbox"/> )	
<b>FATORES DE RISCO DA DP E DM, CONTROLE GLICÊMICO E COMPLICAÇÕES DO DM</b>	
Já foi ao dentista? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Há quanto tempo? - 1 ano( <input type="checkbox"/> ) 1 a 2 anos( <input type="checkbox"/> ) 2 a 5 anos( <input type="checkbox"/> ) + 5 anos( <input type="checkbox"/> )	
Qual o motivo? Consulta de rotina( <input type="checkbox"/> ) Urgência, dor( <input type="checkbox"/> )	
Quantas vezes escova os dentes? – 1x/dia( <input type="checkbox"/> ) 1x/dia( <input type="checkbox"/> ) 2x/dia( <input type="checkbox"/> ) 3x/dia( <input type="checkbox"/> ) + 3x/dia( <input type="checkbox"/> )	
Usa fio dental? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Usa enxaguatório? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Alguém da família tem ou teve DM? SIM ( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Consome bebida alcoólica? NUNCA( <input type="checkbox"/> ) SOCIALMENTE( <input type="checkbox"/> ) - 3X/SEMANA( <input type="checkbox"/> ) 3 A 5X/SEMANA( <input type="checkbox"/> ) DIARIAMENTE( <input type="checkbox"/> )	
Segue a dieta recomendada? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Pratica exercícios físicos regularmente? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Há quanto tempo foi diagnosticado o DM? _____ anos	
Faz exames de controle? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Com que frequência? + de 1 ano( <input type="checkbox"/> ) anualmente( <input type="checkbox"/> ) 6/6 meses( <input type="checkbox"/> ) 3/3 meses( <input type="checkbox"/> ) - de 3 meses ( <input type="checkbox"/> )	
Toma hipoglicemiantes orais? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Faz uso de insulina? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
É hipertenso? SIM( <input type="checkbox"/> ) NÃO( <input type="checkbox"/> )	
Complicações: Infarto Agudo do Miocárdio( <input type="checkbox"/> ) Outras Coronariopatias( <input type="checkbox"/> ) AVC( <input type="checkbox"/> ) Pé Diabético( <input type="checkbox"/> ) Amputação por DM( <input type="checkbox"/> ) Doença Renal( <input type="checkbox"/> ) Retinopatia( <input type="checkbox"/> )	

## APÊNDICE B- FICHA CLÍNICA COM OS DADOS REFERENTES AS VARIÁVEIS OBESIDADE, CONTROLE GLICÊMICO E PARÂMETROS PERIODONTAIS

<b>EXAME CLÍNICO GERAL</b>																		
Peso: _____ kg			Altura: _____ m			IMC: _____			CA: _____ cm									
PA: _____ x _____ mmHg																		
<b>EXAME CLÍNICO PERIODONTAL</b>																		
Número de dentes: _____																		
Número de dentes com mobilidade: _____																		
<b>ÍNDICE DE PLACA</b>																		
<u>18</u>	<u>17</u>	<u>16</u>	<u>15</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>27</u>	<u>28</u>			
<u>38</u>	<u>37</u>	<u>36</u>	<u>35</u>	<u>34</u>	<u>33</u>	<u>32</u>	<u>31</u>	<u>41</u>	<u>42</u>	<u>43</u>	<u>44</u>	<u>45</u>	<u>46</u>	<u>47</u>	<u>48</u>			
IP: _____ %																		
<b>ÍNDICE GENGIVAL</b>																		
<u>18</u>	<u>17</u>	<u>16</u>	<u>15</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>27</u>	<u>28</u>			
<u>38</u>	<u>37</u>	<u>36</u>	<u>35</u>	<u>34</u>	<u>33</u>	<u>32</u>	<u>31</u>	<u>41</u>	<u>42</u>	<u>43</u>	<u>44</u>	<u>45</u>	<u>46</u>	<u>47</u>	<u>48</u>			
IG: _____ %																		
<b>PROFUNDIDADE DE SONDAGEM/ NÍVEL CLÍNICO DE INSERÇÃO</b>																		
<u>17</u>			<u>16</u>			<u>15</u>			<u>14</u>			<u>13</u>			<u>12</u>			<u>11</u>
DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	
DF	F	MF	DF	F	MF	DF	F	MF	DF	F	MF	DF	F	MF	DF	F	MF	
<u>27</u>			<u>26</u>			<u>25</u>			<u>24</u>			<u>23</u>			<u>22</u>			<u>21</u>
DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	
DF	F	MF	DF	F	MF	DF	F	MF	DF	F	MF	DF	F	MF	DF	F	MF	
<u>37</u>			<u>36</u>			<u>35</u>			<u>34</u>			<u>33</u>			<u>32</u>			<u>31</u>
DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	
DL	L	ML	DL	L	ML	DL	L	ML	DL	L	ML	DL	L	ML	DL	L	ML	
<u>47</u>			<u>46</u>			<u>45</u>			<u>44</u>			<u>43</u>			<u>42</u>			<u>41</u>
DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	DV	V	MV	
DL	L	ML	DL	L	ML	DL	L	ML	DL	L	ML	DL	L	ML	DL	L	ML	
<b>EXAME LABORATORIAL/RESULTADOS</b>																		
HbA1c: _____ %																		
GJ: _____ mg/dL																		

## ANEXOS

### ANEXO 1 – APROVAÇÃO AO CEP



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** FATORES ASSOCIADOS À PERIODONTITE EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO II

**Pesquisador:** ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 45172921.8.0000.5020

**Instituição Proponente:** FACULDADE DE ODONTOLOGIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.758.775

##### Apresentação do Projeto:

A relação entre Diabetes Mellitus e doença periodontal é bem estabelecida. É considerada uma relação "de mão dupla", com o diabetes aumentando o risco da doença periodontal e a doença periodontal afetando adversamente o controle glicêmico e aumentando a gravidade das complicações do diabetes. A característica crônica-inflamatória em ambas as doenças faz com que elas compartilhem muitos fatores de risco em comum, como nível socioeconômico, idade, gênero, obesidade, tabagismo, álcool em excesso, sedentarismo etc. Apesar de existirem estudos que tenham demonstrado a influência desses fatores de riscos na periodontite e no diabetes, existem poucos que tenham avaliado essas associações suportadas por um modelo teórico cujas relações tenham sido simultaneamente testadas. O objetivo desse projeto é avaliar o papel da obesidade, nível socioeconômico, hábitos saudáveis, idade e higiene bucal na relação entre controle glicêmico os parâmetros periodontais por meio de modelo teórico-conceitual, em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico em que será feita análise de dados já coletados de 209 pacientes, acompanhados em unidades básicas de saúde, na cidade de Manaus/AM. Para a caracterização socioeconômica, idade e hábitos saudáveis serão analisados dados coletados por meio de questionário em forma de entrevista. Para variável obesidade, serão utilizados circunferência abdominal (CA) e índice de massa corporal (IMC), obtidos por exame físico. Para avaliar os parâmetros glicêmicos e determinar o controle da diabetes, serão considerados os níveis séricos de hemoglobina glicada

**Endereço:** Rua Teresina, 495

**Bairro:** Adrianópolis

**CEP:** 69.057-070

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3305-1181

**E-mail:** cep.ufam@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.758.775

foi medida com fita métrica flexível e inelástica e expressa em cm, considerada elevada quando CA > 88 cm para homens e CA > 102 cm para mulheres. Já o Índice de Massa Corpórea foi calculado pela fórmula ( $IMC = \frac{M}{A^2}$ ), sendo considerado sobrepeso IMC 25 e < 30 e obesidade quando IMC 30 para ambos os sexos. Para avaliar os parâmetros glicêmicos e determinar o controle da diabetes foram considerados os níveis séricos de hemoglobina glicada (HbA1c), que foram obtidos através de exames laboratoriais. Os níveis de glicose foram considerados bem controlados quando o valor de HbA1c < 7%, segundo as recomendações da Academia Americana de Diabetes (ADA). O método para análise da HbA1c foi a Cromatografia por Química Seca no aparelho Architect da marca Abbott e expressa em %. A mensuração dos parâmetros periodontais foi através de exame clínico realizado em consultório odontológico com luz artificial, em toda a boca, sob isolamento relativo, com auxílio de espelho bucal, pinça clínica e sonda periodontal milimetrada tipo Williams. Foi registrado profundidade de sondagem (PS), nível de inserção clínico (NIC), índice gengival (IG) e Índice de placa (IP). O IP e IG foram registrados como variáveis categóricas dicotômicas (presente/ausente). Cada dente foi sondado em quatro sítios (MV – V – DV – P ou L) e o resultado sendo o total de sítios afetados, expressos por %. PS e NIC foram mensurados através da sondagem e expressos em milímetros, a sondagem foi feita em 6 sítios por dente (MV – V – DV – MP ou ML – P ou L – DP ou DL). Com base na literatura científica, foi elaborado um modelo teórico conceitual para avaliar a relação entre obesidade, nível socioeconômico, hábitos saudáveis, idade e higiene bucal no controle glicêmico e parâmetros periodontais de pacientes com diabetes tipo 2.

#### Critério de Inclusão:

Foram incluídos no estudo 209 indivíduos com diabetes mellitus tipo 2, cadastrados no programa HIPERDIA, que faziam acompanhamento nas Unidades Básicas de Saúde na região urbana da cidade de Manaus/AM.

#### Critério de Exclusão:

Foram excluídos do estudo indivíduos menores de 18 anos de idade; gestantes e lactantes; tabagistas; indivíduos portadores de doença sistêmica (exceto diabéticos) que comprometa o seu sistema imunológico; indivíduos incapacitados de responder aos questionários ou de realizar o exame clínico; desdentados totais.

#### Metodologia de Análise de Dados:

Primeiramente, será realizada uma análise descritiva dos dados, em que as variáveis categóricas podem ser descritas através de frequências absolutas e relativas e as variáveis numéricas descritas

Endereço: Rua Teresina, 405

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3355-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com





UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 4.758.775

pela média e desvio padrão. Em seguida, serão testados o modelo de mensuração proposto e a multidimensionalidade das variáveis latentes e a correspondência com os seus indicadores propostos, através da análise fatorial confirmatória (AFC). Após observar quais variáveis foram confirmadas na AFC, será realizada a análise de equações estruturais (MEE) com o objetivo de estimar os efeitos diretos, indiretos e totais entre as variáveis observadas e latentes dentro do modelo conceitual especificado. Por fim, realizar-se-á a adequação dos modelos de mensuração e estrutural, levando em consideração os índices  $\chi^2/df$ , Standardized Root Mean Square Residual (SRMR), Goodness of fit Index (GFI), Comparative Fit Index (CFI) e Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), seguindo os seguintes critérios para ter um ajuste adequado:  $\chi^2/df < 3,0$ , SRMR  $< 0,08$ , RMSEA  $< 0,05$  e GFI e CFI  $> 0,90$ . Ajustando o modelo completo, deverão ser removidas as variáveis e caminhos diretos não significativos para gerar um modelo parcimonioso que deve ser comparado com o modelo completo pelo teste qui-quadrado. As análises estatísticas serão realizadas no programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 22.0 e a Análise fatorial confirmatória e a equação estrutural na extensão AMOS/SPSS versão 22.0.

Tamanho da Amostra no Brasil: 209

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?

Sim

Detalhamento:

Os dados usados neste estudo são de um projeto anterior registrado na Plataforma Brasil sob o CAAE no 33885014.6.0000.5020 e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com o processo número 760.081/2014. Esses dados foram coletados no período de 2 de outubro de 2014 até 7 de fevereiro de 2015 e foram obtidos através de entrevista, periógrama e prontuários. Esses dados tiveram seu uso autorizado e foram disponibilizados pela pesquisadora do estudo anterior.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Avaliar o papel da obesidade, nível socioeconômico, hábitos saudáveis, idade e higiene bucal na relação entre controle glicêmico e parâmetros periodontais por meio de modelo teórico-conceitual, em pacientes com diabetes mellitus tipo 2.

**Objetivo Secundário:**

Endereço: Rua Teresina, 405

Bairro: Adrianópolis

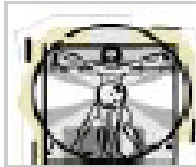
UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 4.758.775

- Testar um modelo teórico conceitual considerando obesidade, nível socioeconômico, hábitos saudáveis, idade e higiene bucal, controle glicêmico e parâmetros periodontais em pacientes com diabetes mellitus tipo II
- Avaliar a relação entre diabetes mellitus e obesidade com a condição periodontal, em pacientes diabéticos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

A pesquisa pretende utilizar já coletados, tabulados e armazenados em bancos de dados específicos, com as informações determinadas pelos protocolos da pesquisa anterior. Um possível risco poderia ser a perda de sigilo dos dados. Para que isso não ocorra, durante a análise dos dados, os participantes continuarão sendo tratados apenas por seus respectivos números de identificação, não havendo o conhecimento de seus nomes e possibilidade de associação a eles, mantendo o sigilo e confidencialidade dos dados individualizados.

##### **Benefícios:**

Os benefícios relacionados com a elaboração da pesquisa serão contribuir para o entendimento da influência dos fatores biológicos, comportamentais, econômicos e sociais na relação entre Doença Periodontal e Diabetes Mellitus, o que poderá auxiliar no planejamento das ações de saúde voltadas ao paciente diabético.

##### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico onde será feita análise de dados já coletados de 209 pacientes com diabetes mellitus tipo 2 cadastrados no programa HIPERDIA, acompanhados em unidades básicas de saúde, na cidade de Manaus/AM, no período compreendido entre o mês de outubro de ano 2014 e o mês fevereiro do ano 2015, registrado na Plataforma Brasil sob o CAAE no 33885D14.6.0000.5020 e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), com o processo número 760.061/2014. Os dados serão utilizados em um modelo teórico proposto e submetidos a análise de equações estruturais (MEE), com o objetivo de estimar os efeitos diretos, indiretos e totais entre as variáveis observadas e latentes dentro do modelo conceitual especificado.

Trata-se de uma segunda submissão.

##### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de rosto: "Folha\_de\_Rosto.pdf" anexado em 14/03/2021 14:41:23

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (02)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 4.758.775

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1714939.pdf	21/05/2021 18:23:53		Aceito
Outros	TERMO_ANUENCIA_PESQUISADORA.pdf	21/05/2021 18:22:14	ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	CARTA_RESPOSTA_CEP.pdf	21/05/2021 18:21:45	ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCUD_ESAU.pdf	21/05/2021 18:16:07	ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	21/05/2021 18:15:43	ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4662550.pdf	21/05/2021 18:10:56	ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado_CEP_esau.pdf	21/05/2021 18:09:41	ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	14/03/2021 14:41:23	ESAU LUCAS NASCIMENTO TAVARES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 07 de Junho de 2021

---

Assinado por:  
Eliana Maria Pereira da Fonseca  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, 495

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com