



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Ciências da Saúde
Departamento de Odontologia

Trabalho de Conclusão de Curso

**Associação dos estádios da periodontite com o controle glicêmico
de adultos com e sem diabetes mellitus tipo 2:
Estudo transversal analítico**

Maria Eduarda Oliveira Rodrigues

Brasília
01 de julho de 2025

Maria Eduarda Oliveira Rodrigues

Associação dos estádios da periodontite com o controle glicêmico de adultos com e sem diabetes mellitus tipo 2: Estudo transversal analítico.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia.

Orientadora: Prof. Dra. Bruna Frizon Greggianin
Coorientadora: Prof. Dra. Maria do Carmo Machado Guimarães

Brasília
2025

Maria Eduarda Oliveira Rodrigues

**Associação dos estádios da periodontite com o controle glicêmico de adultos
com e sem diabetes mellitus tipo 2: Estudo transversal analítico**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a conclusão do curso de Graduação em Odontologia, Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília.

Data da defesa: 01 de julho de 2025

Banca examinadora:

Prof. Dra. Bruna Frizon Greggiani (orientadora)

Prof. Dra. Valéria Martins De Araújo Carneiro

Prof. Dra. Ana Luiza Magalhães de Souza

*Dedico este trabalho, primeiramente, ao meu Papai do Céu,
que desde o meu nascimento tem me amparado,
guiado e operado verdadeiros milagres em minha vida.
Em cada desafio enfrentado ao longo da graduação,
senti Sua presença me fortalecendo e me dando
direção, mesmo nos momentos em que pensei em desistir.
A Ele, toda a minha gratidão, honra e glória.*

*Dedico também, com profundo amor e reconhecimento,
aos meus pais, Suelen e Paulo André,
que foram meus pilares durante toda essa jornada.
Obrigada por cada gesto de apoio,
pelas palavras de encorajamento, pelas orações silenciosas.
Sem o suporte, o amor incondicional e a força de vocês,
este sonho não teria se tornado realidade.*

Agradecimentos

Agradeço a Deus, primeiramente, pelo fôlego de vida, pela saúde, e por ter sido meu refúgio, meu sustento e proteção ao longo de todos esses anos. Em cada passo dessa caminhada, foi Ele quem renovou minhas forças e me sustentou nos momentos mais difíceis.

À minha mãe, Suelen Oliveira Nascimento, minha eterna gratidão. Não existem palavras que expressem a dimensão do que essa conquista representa para nós duas. Essa vitória também é sua. Obrigada por ser meu alicerce emocional, por me acolher com amor nos dias mais difíceis e, sobretudo, por jamais permitir que a desistência fosse uma opção. Obrigada por acreditar em mim mesmo quando nem eu conseguia. O seu amor, força e fé foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Ao meu pai, Paulo André Rodrigues, minha sincera gratidão por todo o apoio e ajuda incondicional ao longo de toda essa trajetória. Obrigada por nunca me desamparar e por me dar suporte para que eu pudesse me dedicar integralmente aos estudos. Sem a sua generosidade e compreensão, essa conquista não teria sido possível. Suas orientações e apoio foram fundamentais para que eu chegasse até aqui com coragem e confiança.

À professora Bruna Frizon, minha orientadora, agradeço pela orientação técnica, disponibilidade, paciência e comprometimento durante a elaboração deste trabalho. Sua contribuição foi essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Isabela Machado, minha dupla desde o segundo ano do ensino médio. Deus, em Sua infinita sabedoria, já sabia que essa jornada precisava ser trilhada por nós juntas. Obrigada por atravessar comigo cada desafio, por cada lágrima enxugada, por cada palavra de incentivo e abraço. Obrigada por ser colo, riso, força e leveza nos dias bons e nos difíceis. Ao meu amigo Marcos, meu profundo agradecimento por ser um exemplo de força, alegria e determinação. Você é como um raio de sol nos meus dias, obrigada por tornar cada momento mais leve e mais divertido. Ao Rodrigo, minha admiração pela dedicação, foco e pelo exemplo, você me inspira.

Às minhas irmãs, Ana Júlia, Ana Luiza, Beatriz e Vitória, à minha amada avó Antonia Claudenir e aos meus tios Wallisson, Samara, Sudiellen e Johnatan, obrigada por me apoiarem de tantas formas ao longo dessa caminhada. Seja comprando uma rifa, sendo cobaias, me ajudando ou simplesmente arrancando sorrisos quando eu

mais precisava. Cada gesto de vocês foi essencial. Vocês são parte viva e importante dessa história.

Ao meu namorado Rafael, o homem que escolhi para caminhar ao meu lado por toda a vida, que esteve comigo desde o início, meu amor e meu porto seguro, obrigada por cada conselho, por me acalmar nos momentos de estresse e por trazer leveza e alegria aos meus dias. Além disso, agradeço por me presentear com uma família tão amorosa. Aos meus sogros, Silvânia e Carlos, minha eterna gratidão pelo acolhimento e por me tratarem como uma filha. Aos meus cunhados, Thiago, Gabriela, Ana Vitória, Vinícius e Giovanna, e ao meu sobrinho Davi, minha sincera gratidão pelo apoio, carinho e incentivo constantes. Um agradecimento especial ao Vinícius por toda a ajuda com o Excel! Ter vocês comigo ao longo dessa jornada foi um verdadeiro presente.

E, por fim, às minhas amigas Nicolly e Quele, que sempre foram sinônimo de carinho, acolhimento e lar. Obrigada por caminharem ao meu lado, por dividirem angústias e alegrias. A presença de vocês tornou essa trajetória mais leve, verdadeira e cheia de amor.

Resumo

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) corresponde a cerca de 90% de todos os tipos de diabetes, tendo como importante biomarcador dessa doença a hemoglobina glicada (HbA1c). Evidências demonstram que distúrbios da glicose (incluindo DM2) estão associados com maior gravidade da doença periodontal. A periodontite é classificada com base em um sistema de estadiamento e classificação multidimensional. O presente estudo transversal teve como objetivo analisar a associação dos estádios da periodontite (World Workshop 2017) com os níveis de HbA1c em pacientes com DM2 (n= 43) e sem DM2 (n=31). Foi realizada anamnese, coleta de dados sociodemográficos, radiográficos e periodontais (6 sítios por dente, boca inteira) e testes sorológicos. Todos os examinadores foram treinados e calibrados. Testes não-paramétricos de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis foram utilizados para comparar variáveis contínuas e o teste qui-quadrado para variáveis categóricas. Nas comparações múltiplas não paramétricas, aplicou-se o método de Dwass, Steel, Critchlow-Fligner (DSCF). O nível de significância adotado foi de 5%. Os resultados mostraram que a média de HbA1c foi significativamente maior em pacientes nos estádios avançados de periodontite ($7,33\% \pm 1,97$) em comparação com os estádios iniciais ($6,06\% \pm 1,30$) ($p=0,007$). A análise também revelou que a prevalência de periodontite avançada foi significativamente maior em pacientes com DM2 ($p=0,013$). Os resultados demonstram que tanto a presença de DM2 quanto o aumento da HbA1c estão fortemente associados a estádios de maior gravidade periodontal. Esses achados reforçam a importância do controle glicêmico rigoroso para a prevenção da progressão da periodontite em pacientes com DM2.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Hemoglobina Glicada; Periodontite.

Abstract

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) accounts for approximately 90% of all diabetes cases, with glycated hemoglobin (HbA1c) serving as a key biomarker of the disease. Evidence indicates that glucose metabolism disorders (including T2DM) are associated with increased severity of periodontal disease. Periodontitis is classified using a multidimensional staging and grading system. This cross-sectional study aimed to analyze the association between periodontitis stages (World Workshop 2017 classification) and HbA1c levels in patients with T2DM ($n = 43$) and without T2DM ($n = 31$). Participants underwent anamnesis, collection of sociodemographic, radiographic, and periodontal data (six sites per tooth, full-mouth), and serological testing. All examiners were trained and calibrated. Non-parametric Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests were used to compare continuous variables, and the chi-square test was used for categorical variables. For multiple non-parametric comparisons, the Dwass, Steel, Critchlow-Fligner (DSCF) method was applied. A 5% significance level was adopted. The results showed that mean HbA1c was significantly higher in patients with advanced periodontitis stages ($7.33\% \pm 1.97$) compared to those in initial stages ($6.06\% \pm 1.30$) ($p = 0.007$). The analysis also revealed a significantly higher prevalence of advanced periodontitis in patients with T2DM ($p = 0.013$). These findings demonstrate that both the presence of T2DM and elevated HbA1c levels are strongly associated with more severe periodontal stages. This underscores the importance of strict glycemic control in preventing the progression of periodontitis in patients with T2DM.

Keywords: Diabetes Mellitus; Glycated Hemoglobin; Periodontitis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO	12
2 MATERIAIS E MÉTODOS	12
2.1 RECRUTAMENTO	12
2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	13
2.3 TAMANHO DA AMOSTRA	13
2.4 COLETA DE DADOS	14
2.5 ANÁLISE DOS DADOS	15
3 RESULTADOS	17
4 DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
ANEXOS	36
ANEXO 1	36

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica caracterizada por uma desregulação metabólica, manifestada principalmente pela hiperglicemia, decorrente de defeitos na secreção e/ou na ação da insulina [1]. Na América Central e do Sul, estima-se que um em cada onze adultos conviva com o diabetes, sendo o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) responsável por aproximadamente 90% de todos os casos diagnosticados [2].

Considerando que as hemácias possuem uma vida média de aproximadamente 120 dias, o exame de hemoglobina glicada (HbA1c) permite estimar a média dos níveis de glicose sanguínea nos últimos dois a três meses [3]. Esse exame mensura a porcentagem de hemoglobina ligada à glicose, sendo, portanto, um importante biomarcador utilizado tanto para fins diagnósticos, quanto para o monitoramento do controle glicêmico em indivíduos com DM [4]. O valor de referência adotado para o diagnóstico de DM com base na HbA1c é igual ou superior a 6,5% [5].

Além do índice de HbA1c, destaca-se também a resistência à insulina (RI) como um biomarcador relevante. Em condições fisiológicas, a sensibilidade à insulina refere-se à quantidade de glicose removida da corrente sanguínea em resposta a uma dose específica de insulina. No entanto, quando a insulina não exerce seus efeitos esperados, mesmo estando presente em concentrações adequadas, caracteriza-se um quadro de RI. A RI pode ser influenciada tanto por fatores genéticos quanto ambientais, contribuindo para o desenvolvimento da intolerância à glicose. A sinalização inadequada dos receptores de insulina em diferentes níveis celulares desempenha um papel fundamental na patogênese do DM2. Para avaliar a RI, utiliza-se o índice HOMA-IR, um cálculo matemático baseado nos níveis de glicose e insulina em jejum [6].

Indivíduos com DM apresentam risco aumentado para diversas complicações e comorbidades, incluindo doenças cardiovasculares, retinopatia, nefropatia e neuropatia. Além disso, observa-se uma maior prevalência de periodontite nessa população [7].

A periodontite é uma condição inflamatória crônica de natureza multifatorial, resultante da interação entre microrganismos patogênicos e a resposta imunoinflamatória do hospedeiro. Essa condição está associada a alterações

disbióticas no microbioma oral, que favorecem a destruição do tecido de suporte dentário e a consequente perda de inserção periodontal [8]. O processo inflamatório local pode desencadear efeitos sistêmicos por meio da liberação de mediadores inflamatórios, contribuindo para um estado inflamatório crônico de baixo grau [9,10].

Revisões sistemáticas com meta-análises reforçam a existência de uma associação positiva entre distúrbios do metabolismo da glicose, incluindo o diabetes, e a ocorrência de periodontite [11,12]. Ademais, um estudo clínico prospectivo identificou uma associação significativa entre níveis elevados de hemoglobina glicada e a progressão da periodontite, bem como a perda dentária [13].

A periodontite é classificada com base na gravidade, extensão e velocidade de progressão da doença, utilizando-se para isso parâmetros clínicos obtidos durante o exame periodontal, como o Nível de Inserção Clínica (NIC), a Profundidade de Sondagem (PS) e o Sangramento à Sondagem (SS). A partir dessas informações, é possível determinar o estágio, grau, extensão e o estado atual da condição periodontal do paciente [8,14].

Embora a classificação da periodontite tenha se tornado mais abrangente após a revisão de 2017, ainda não há uma quantificação direta da área total de inflamação periodontal presente no indivíduo, considerando que a transformação do epitélio juncional em epitélio de bolsa é uma característica marcante na evolução da periodontite [15]. Nesse contexto, surgiu a necessidade de mensurar a área de gengiva inflamada em cada paciente, o que levou ao desenvolvimento do método PISA (sigla em inglês para *Periodontal Inflamed Surface Area*), diante da ausência de um padrão ouro que correlacione a periodontite com outras doenças sistêmicas [16]. O método PISA estima, em milímetros quadrados, a área da superfície do epitélio de bolsa inflamada, refletindo, portanto, a quantidade de tecido periodontal acometido pela inflamação. Seu cálculo baseia-se em dados de NIC, recessão gengival (REC), PS e presença de SS, sendo um método de aplicação ampla e prática. Além disso, uma de suas vantagens é a aplicabilidade retrospectiva, permitindo o cálculo a partir de dados clínicos já registrados em exames anteriores do paciente [17].

1.1 OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo analisar se há associação dos estádios da periodontite (World Workshop, 2017) [14] com os níveis de HbA1c e resistência à insulina em adultos, de acordo com o diagnóstico de DM2.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é um estudo transversal, e recebeu financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), sob o número 408020/2021-0. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (aprovação número 87962818.4.0000.0030) (Anexo 01), Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram obtidos de todos os participantes do estudo.

2.1 RECRUTAMENTO

Os participantes foram recrutados entre março e dezembro de 2023 na clínica odontológica do Hospital Universitário de Brasília (HUB/EBSERH), a partir da demanda de indivíduos que buscavam atendimento odontológico na instituição. A amostra é um subconjunto oriundo do macroprojeto de Pesquisa e Extensão de Atendimento Periodontal a pacientes portadores de DM2.

2.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram incluídos adultos acima de 30 anos, dentados, com e sem diagnóstico de DM2 (autorrelato). Os critérios de exclusão foram indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), gestantes ou puérperas, aqueles que passaram por tratamento periodontal prévio (último 1 ano), pacientes imunocomprometidos, que passaram por transplantes, indivíduos com histórico de epilepsia, síndrome de Sjögren, lúpus, doença de Crohn, Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), doença celíaca, que realizaram radioterapia (de cabeça e pescoço) e/ou quimioterapia que precede 3 meses.

2.3 TAMANHO DA AMOSTRA

O presente estudo transversal analítico utilizou uma amostra de conveniência composta por pacientes de um projeto guarda-chuva pré-existente, cujo cálculo amostral original foi determinado para um desfecho primário distinto dos objetivos aqui abordados. Embora não tenha sido realizado um cálculo amostral *a priori* específico para a associação entre os níveis de HbA1c e a gravidade periodontal, uma análise retrospectiva do tamanho da amostra foi conduzida com base em dados da literatura. Utilizando as proporções de pacientes com periodontite em estádios avançados (Estádios III e IV) reportadas em estudo similar (Banjar et al., 2023), [18] aproximadamente 42.5% para adultos com HbA1c < 6.5% e 69.2% para aqueles com HbA1c ≥ 6.5%, e considerando um nível de significância de 5% e um poder estatístico de 80%, o cálculo amostral para a comparação de duas proporções independentes (Teste Qui-Quadrado) indicaria a necessidade de um total de 62 adultos para detectar uma diferença de tal magnitude. A amostra final do presente estudo contou com 74 adultos e os valores das medidas de tamanho do efeito observado para as variáveis significativas foi considerado "grande" (para "Estádios I & II ou III & IV", ϵ^2 foi 0.2030-grande e para "Tempo com DM-categ.", ϵ^2 foi 0.4641-"muito grande").

2.4 COLETA DE DADOS

Após lido, entendido e assinado o TCLE, o participante de pesquisa era incluído no estudo. Uma entrevista dialogada foi realizada para coletar dados sociodemográficos, hábitos comportamentais e história médica segundo o *Adult Oral Health Standard Set* (AOHSS) [19]. Foi considerado não fumante o indivíduo que nunca fumou ou parou de fumar há mais de cinco anos. Os dados periodontais e sanguíneos foram coletados e analisados no Hospital Universitário de Brasília (HUB) por uma equipe multiprofissional que contava com enfermeiros, nutricionistas e dentistas, sendo eles profissionais formados ou estudantes de graduação. Em um primeiro momento foi realizada a coleta de sangue periférico, todos os pacientes foram orientados previamente a manter jejum de 8 horas, a coleta foi realizada no HUB e as análises através de parceria foram realizadas pelo laboratório de análises clínicas Sabin. As análises incluíram glicemia e insulina em jejum, hemoglobina glicada HbA1C método Cromatografia Líquida de Alta Performance (HPLC-A1C), proteína C reativa (PCR) e lipidograma. Os participantes também realizaram testes antropométricos, o peso foi aferido utilizando uma balança calibrada e a altura foi medida com fita métrica, o índice de Massa Corporal (IMC) foi mensurado através da divisão do peso pela altura ao quadrado.

O exame periodontal foi realizado em seis sítios por dente em todos os dentes presentes utilizando uma sonda milimetrada periodontal Michigan O com marcações de Williams (Hu-Friedy MFG. Co. Inc., Chicago, IL, EUA), incluindo PS, REC, NIC e SS. A PS foi medida da margem gengival até o fundo de bolsa/sulco, REC foi obtida a partir da distância da junção amelocementária (JAC) até a margem gengival, o NIC foi medido a partir da distância entre a JAC e o fundo da bolsa/sulco, para calcular, subtrai-se a profundidade da bolsa periodontal da distância entre a JAC e a margem gengival, SS foi registrado de forma dicotômica: presente ou ausente. Radiografias panorâmicas, interproximais e periapicais foram realizadas para classificar os pacientes de acordo com os critérios do World Workshop de 2017. Os examinadores passaram por treinamento e calibração, sendo autorizados a realizar os exames odontológicos apenas aqueles com índices Kappa inter e intraexaminadores superiores a 0,7.

Estágio da Periodontite		Estágio I	Estágio II	Estágio III	Estágio IV
Gravidade	NIC interdental nos locais de maior perda	1 a 2mm	3 a 4mm	≥5mm	≥6mm
	Perda óssea radiográfica	Terço coronal (<15%)	Terço coronal (15% a 30%)	Estendido até terço médio ou apical da raiz	Estendido até terço médio ou apical da raiz
	Perda dental	Sem perda dental devido à periodontite		Perda de ≤4 dentes devido à periodontite	Perda de ≥5 dentes devido à periodontite
Complexidade	Local	Profundidade de sondagem máxima ≤4mm. Perda óssea principalmente horizontal	Profundidade de sondagem máxima ≤5mm. Perda óssea principalmente horizontal	Além da complexidade do estágio II: Profundidade de sondagem ≥6mm. Perda óssea vertical ≥3mm. Envolvimento de furca grau II e III. Defeito de crista moderado.	Além da complexidade do estágio III: Necessidade de reabilitação complexa devido: Disfunção mastigatória Trauma oclusal secundário (grau de mobilidade dental ≥2) Defeito de crista severo Colapso da mordida Menos do que 20 dentes remanescentes (10 pares opostos)

Figura 1. Classificação dos estádios da periodontite (Tonetti et al. 2018, Papapanou et al. 2018) [20].

Para calcular a RI, utilizou-se o HOMA-IR (HOMA Calculator v2.2.3) por meio dos sorológicos de insulina e glicose em jejum: $\text{insulina jejum } (\mu\text{UI/mL}) \times \text{glicose jejum } (\text{mmol/L}^*) / 22,5$ [21].

Para calcular o PISA, os NIC, REC e SS foram inseridos em uma planilha Excel (http://www.parsprototo.info/docs/PISA_CAL.xls) conforme descrito por Nesse et al., 2008, resultando em uma medida expressa em milímetros quadrados [16].

2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram inseridos em planilhas Excel e exportados para análises estatísticas no software estatístico JAMOV (V.2.3.28). As variáveis quantitativas contínuas foram avaliadas quanto à normalidade (teste de Shapiro-Wilk). Diante da constatação de que a maioria das variáveis apresentavam distribuição não-normal ($p < 0,05$), optou-se pela utilização de métodos estatísticos não-paramétricos.

A descrição da população de estudo foi realizada por meio de frequências absolutas (N) e relativas (porcentagens) para as variáveis categóricas, e por medianas acompanhadas dos valores mínimo-máximo para as variáveis quantitativas. Para a comparação das variáveis contínuas foram empregados os testes não paramétricos

U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Para as variáveis categóricas, utilizou-se o teste do Qui-quadrado.

Os participantes foram classificados quanto aos estádios da periodontite em dois grupos: estágio I e II *versus* estágio III e IV. Para uma análise, a amostra foi dividida em subgrupos relacionados a porcentagem de HbA1c: (1) $\leq 6,4\%$; (2) $> 6,4\%$ até $7,5\%$; (3) $> 7,5\%$ até $8,5\%$; e (4) $> 8,5\%$. Quando os testes de Kruskal-Wallis ou Qui-Quadrado resultaram em um p-valor estatisticamente significativo ($p < 0.05$), foram realizadas comparações múltiplas *post hoc* para identificar as diferenças específicas entre os pares de categorias de HbA1c. Para tal, utilizou-se o teste de Dwass, Steel, Critchlow-Fligner (DSCF), com ajuste para múltiplas comparações, visando controlar a taxa de erro tipo I. Além disso, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman para avaliar a associação entre as variáveis.

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando um nível de significância de 5%.

3 RESULTADOS

A amostra total foi composta por 74 pacientes, todos com periodontite, de acordo com a definição do World Workshop de Periodontia (2017) [8]. Vinte e quatro adultos compuseram o primeiro grupo de estágio I e II (32.5%) enquanto 50 pacientes (67.5%) compuseram o segundo grupo de estágio III e IV. Dos participantes 43 adultos (58.1%) apresentaram DM2 e 31 adultos (41.9%) sem DM2. As categorias de HbA1c contaram apenas com a amostra de 70 participantes (4 omissos), os grupos totalizaram: 1) $\leq 6,4\%$ (N= 43, 61.4%); 2) 6,5% até 7,5% (N= 11, 15.7%); 3) 7,6% até 8,5% (N= 4, 5.7%); 4) $> 8,5\%$ (N= 12, 17.1%) (Figura 2).

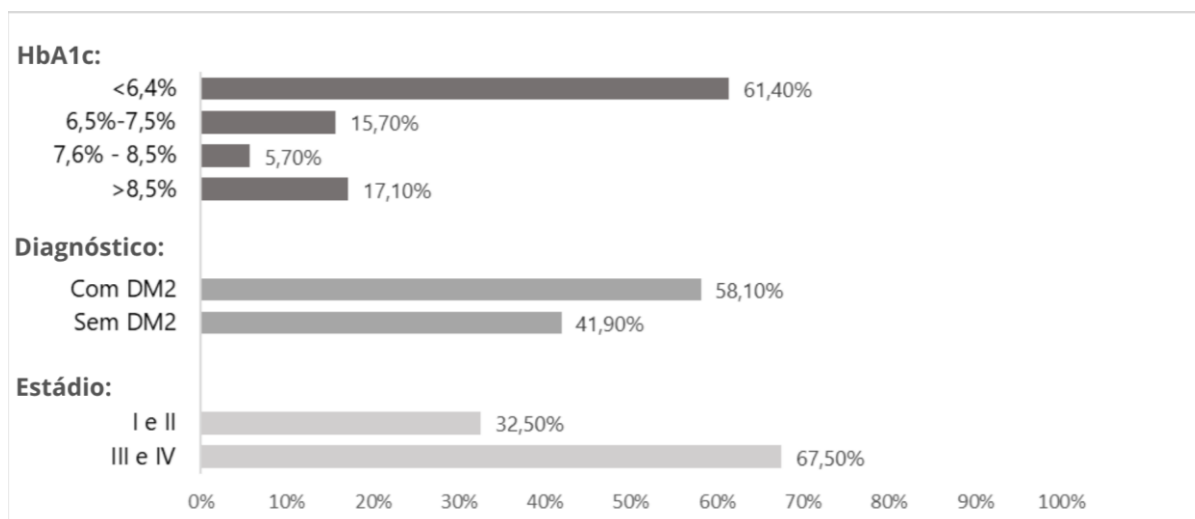


Figura 2. Gráfico em barras, características da população de estudo.

A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas, antropométricas, controle glicêmico e PCR, estratificadas por estádios da periodontite. Foram aplicados o teste U de Mann-Whitney para variáveis não paramétricas contínuas e o teste do Qui-quadrado para variáveis categóricas. Observou-se predomínio do sexo feminino na amostra, assim como uma maior frequência de participantes que relataram nunca ter fumado. O grupo com periodontite em estágio mais avançado (estádios III e IV) diferiu significativamente do grupo com periodontite em estágio I e II, apresentando maior média de idade, maior tempo desde o diagnóstico de DM2 e maior proporção de indivíduos com DM2. Além disso, esse grupo apresentou menor número de dentes presentes em boca e maiores concentrações de HbA1c.

Tabela 1. Características da população do estudo de acordo com os estádios de Periodontite (N=74).

Características n (%)	Total (n= 74)	Estádio I & II (n= 24)	Estádio III & IV (n= 50)	Valor de p
Sexo				0.037*
<i>Masculino</i>	28 (37.9%)	5 (6.8 %)	23 (31.1 %)	
<i>Feminino</i>	46 (62.2%)	19 (25.7 %)	27 (36.5 %)	
Idade (anos) mediana (mín-máx)	54 (34-86)	45 (34-68) (32.4%)	57(34-86) (67.6%)	<0.001*
Número de dentes em boca (conte 3º molar) mediana (mín-máx)	22 (4-32)	27 (10-32) (32.4%)	21 (4-29) (67.6%)	<0.001*
IMC kg/cm² mediana (mín-máx)	27.3 (18.1-46.7)	26.6 (20.5-35.3)	27.9 (18.1-46.7)	0.319
<i>até 24.9</i>	18 (24.3%)	7 (9.4%)	11 (14.9%)	0.395
<i>25.0 a 29.9</i>	30 (40.5%)	10 (13.5%)	20 (27.0%)	
<i>Acima de 30.0</i>	24 (32.4%)	6 (8.1%)	18 (24.3%)	
Fumo				0.131
<i>nunca</i>	50 (67.5%)	20 (27.0 %)	30 (40.5%)	
<i>atual</i>	5 (6.8 %)	1 (1.4%)	4 (5.4%)	
<i>ex-fumante</i>	19 (25.7%)	3 (4.1%)	16 (21.6 %)	
Nível de Instrução				0.123
<i>sem instrução</i>	1 (1.4%)	0 (0.0%)	1 (1.4%)	
<i>ens. fundamental</i>	19 (25.7%)	4 (5.4%)	15 (20.3%)	
<i>ensino médio</i>	28 (38.0%)	6 (8.2%)	22 (29.8%)	
<i>superior</i>	26 (35.1%)	14 (18.9 %)	12 (16.2 %)	
Tempo de diagnóstico DM2				0.046*
<i>sem DM2</i>	31 (41.9%)	15 (20.3 %)	16 (21.6 %)	
<i>até 1 ano</i>	2 (2.7%)	0 (0.0%)	2 (2.7%)	
<i>de 2 a 9 anos</i>	15 (20.3%)	5 (6.8 %)	10 (13.5 %)	
<i>10 ou mais anos</i>	26 (35.1%)	4 (5.4 %)	22 (29.7 %)	
HbA1c % mediana (mín-máx)	6.2 (4.60-12.3)	5.8 (4.6-10.0)	6.8 (5.0-12.3)	0.007*
<i>até 6.4%</i>	40 (54.1%)	20 (27.0 %)	20 (27.0 %)	<0.001*
<i>6.5% a 7.5%</i>	12 (16.2 %)	2 (2.7%)	10 (13.5 %)	
<i>7.6% a 8.5%</i>	4 (5.4%)	0 (0.0%)	4 (5.4%)	
<i>acima de 8.5%</i>	14 (18.9 %)	2 (2.7%)	12 (16.2 %)	
HOMA-IR mediana (mín-máx)	3.69 (0.12-43.47)	3.13 (0.78-15.62) (32.4%)	4.20 (0.12-43.47) (64.9%)	0.458
Diabetes				0.013*
<i>com DM2</i>	43 (58.1%)	9 (12.2 %)	34 (45.9 %)	
<i>sem DM2</i>	31 (41.9%)	15 (20.3 %)	16 (21.6 %)	
PCR mg/dL mediana (mín-máx)	0.25 (0.01-2.85)	0.32 (0.01-1.55) (32.4%)	0.23 (0.02-2.85) (63.5%)	0.627
PISA mm² mediana (mín-máx)	71.4 (0.0-2405)	85.38 (0.00-476.97)	69.27 (0.00-2405.36)	0.796

IMC: Índice de Massa Corporal; HbA1c: Hemoglobina glicada (método HPLC-A1C); HOMA-IR: Resistência à Insulina; PCR: Proteína C Reativa; PISA: Área de Superfície Periodontal Inflamada. As comparações entre os grupos de estádios periodontais foram realizadas utilizando o teste U de Mann-Whitney para variáveis contínuas e o teste Qui-Quadrado de Pearson para variáveis categóricas. * valor de p < 0.05.

Na Tabela 2, foi utilizado o teste de Mann-Whitney para a comparação de variáveis não paramétricas contínuas entre dois grupos e o teste de Kruskal-Wallis para a comparação entre três ou mais grupos. Observa-se, mais uma vez, uma relação entre os estádios mais avançados da periodontite (estádios III e IV) e níveis elevados de HbA1c ($p=0.007$). Pacientes classificados como obesos ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$) apresentaram as maiores médias de HbA1c em comparação com aqueles com menor IMC. Além disso, indivíduos com dez anos ou mais de diagnóstico de DM2 apresentaram médias mais elevadas de HbA1c do que aqueles com menor tempo desde o diagnóstico.

Tabela 2. Média de HbA1c e Desvio Padrão (DP) por estádios da periodontite e variáveis de estudo.

Características	N	Média de HbA1c (DP)	Valor de p
Diagnóstico periodontal			0.007*
<i>Estádios I & II</i>	24	6.06 (1.30)	
<i>Estádios III & IV</i>	46	7.33 (1.97)	
Sexo			0.604
<i>Masculino</i>	27	7.00 (1.70)	
<i>Feminino</i>	43	6.83 (1.97)	
IMC			0.008*
<i>até 24.9</i>	17	6.38 (1.75)	
<i>25.0 a 29.9</i>	28	6.47 (1.70)	
<i>Acima de 30.0</i>	23	7.71 (1.93)	
Fumo			0.922
<i>Nunca</i>	46	6.89 (1.99)	
<i>Atual</i>	5	6.92 (2.04)	
<i>Ex fumante</i>	19	6.88 (1.54)	
Nível de instrução			0.946
<i>sem instrução</i>	1	7.10 ((1.96)	
<i>ensi. fundamental</i>	17	6.99(2.13)	
<i>ensino médio</i>	26	7.10(1.97)	
<i>superior</i>	26	6.88(1.84)	
Tempo de diagnóstico de DM2			<0.001 *
<i>sem DM2</i>	28	5.45 (0.39)	
<i>até 1 ano</i>	2	6.55 (0.49)	
<i>de 2 a 9 anos</i>	15	7.73 (1.98)	
<i>10 ou mais anos</i>	25	8.00 (1.80)	

IMC: Índice de Massa Corporal. As comparações foram realizadas utilizando o teste U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para variáveis contínuas e o teste Qui-Quadrado de Pearson para variáveis categóricas. * valor de $p < 0.05$.

Na Tabela 3, foram aplicados os testes estatísticos U de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis e Qui-quadrado. Realizou-se a comparação entre os grupos de participantes que relataram ter DM2 e comparando-se aos participantes que relataram

não ter DM2. Os indivíduos com DM2 apresentaram idade significativamente mais elevada, maior prevalência de estádios avançados de periodontite (estádios III e IV) e menor número de dentes presentes. Observou-se também uma proporção maior de obesidade entre os participantes com DM2, em comparação aos indivíduos sem o relato da doença.

Tabela 3. Características da população de estudo de acordo com o autorrelato de DM2.

Características n (%)	Sem DM2 (N=31)	Com DM2 (N=43)	Valor de p
Diagnóstico periodontal			0.013*
<i>Estádios I & II</i>	15 (20.3%)	9 (12.2%)	
<i>Estádios III & IV</i>	16 (21.6%)	34 (45.9%)	
Sexo			0.723
<i>Masculino</i>	11 (14.9 %)	17 (23.0 %)	
<i>Feminino</i>	20 (27.0 %)	26 (35.1 %)	
Idade anos mediana (mín-máx)	51 (34-75)	55 (37-86)	0.025*
HbA1c % mediana (mín-máx)	5.45 (4.60-6.40)	7.50 (5.20-12.30)	<0.001*
IMC kg/cm ² mediana (mín-máx)	26.00 (18.10-35.30)	29.35 (19.00-46.70)	<0.001*
IMC kg/cm ² categorias			<0.001*
<i>até 24.9</i>	12 (16.2 %)	6 (8.1%)	
<i>25.0 a 29.9</i>	15 (20.3 %)	15 (20.3 %)	
<i>maior que 30.0</i>	3 (4.1%)	21 (28.4%)	
Fumo			0.465
<i>Nunca</i>	23 (31.1 %)	27 (36.5 %)	
<i>Atual</i>	1 (1.4 %)	4 (5.4 %)	
<i>Ex fumante</i>	7 (9.5 %)	12 (16.2 %)	
Nível de instrução			0.863
<i>sem instrução</i>	0 (0.0%)	1 (1.4%)	
<i>ensi. fundamental</i>	7 (9.5 %)	12 (16.2 %)	
<i>ensino médio</i>	11 (14.9 %)	17 (23.0 %)	
<i>superior</i>	13 (17.6%)	13 (17.6%)	
Tempo de diagnóstico de DM2			<0.001*
<i>sem DM2</i>	31 (41.9 %)	-	
<i>até 1 ano</i>	-	2 (2.7 %)	
<i>de 2 a 9 anos</i>	-	15 (20.3 %)	
<i>10 ou mais anos</i>	-	26 (35.1 %)	
Número de dentes em boca (conte terceiros molares) mediana (mín-máx)	25 (10-32)	22 (4-32)	<0.001*

IMC: Índice de Massa Corporal. PISA: Área de Superfície Periodontal Inflamada. As comparações entre os grupos de estádios periodontais foram realizadas utilizando o teste U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para variáveis contínuas e o teste Qui-Quadrado de Pearson para variáveis categóricas. * valor de p < 0.05.

Para as comparações apresentadas na Tabela 4, empregou-se o teste de Kruskal-Wallis, para comparação de mais de 4 categorias de HbA1c. As análises revelaram diferenças estatisticamente significativas para as variáveis idade (p= 0.016) e estádios mais avançados de periodontite (p=0.003) entre as categorias de HbA1c.

A fim de identificar em quais categorias de HbA1c as diferenças se encontravam, foi empregado o método de comparação múltipla não paramétrica Dwass, Steel, Critchlow-Fligner (DSCF) para análises par a par entre grupos, apropriado para contextos com múltiplas categorias. Em relação à variável idade, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os pares de categorias de HbA1c após o ajuste para múltiplas comparações (todos os valores de p ajustados $> 0,05$). Por outro lado, a variável estádios da periodontite apresentou diferença estatisticamente significativa entre as categorias de HbA1c $< 6,5\%$ e $> 8,5\%$ ($W = -3,72$; $p = 0.042$), conforme demonstrado na Tabela 5. Observou-se que indivíduos com HbA1c $< 6,5\%$ apresentaram uma distribuição relativamente equilibrada entre estádios periodontais leves (51,2% nos estádios I e II) e avançados (48,8% nos estádios III e IV). Em contraste, adultos com HbA1c $> 8,5\%$ apresentaram predominância de estádios periodontais avançados, com 91,7% dos indivíduos classificados nos estádios III e IV.

Tabela 4. Características da população de estudo de acordo com a presença ou não de hiperglicemia (em estratos de HbA1c) (continua).

Características n (%)	HbA1c $\leq 6.4\%$ (N= 43)	HbA1c 6.5%- 7.5% (N= 11)	HbA1c 7.6% - 8.5% (N= 4)	HbA1c $>8.5\%$ (N= 12)	Valor de p
Diagnóstico periodontal <i>Estádios I & II</i> <i>Estádios III & IV</i>	22(31.4%) 21 (30%)	1(1.4%) 10 (14.3%)	0 4 (5.7%)	1(1.4%) 11 (15.7%)	0.003*
Sexo <i>Masculino</i> <i>Feminino</i>	14(20%) 29 (41.4%)	6(8.6%) 5 (7.1%)	2(2.9%) 2 (2.9%)	5(7.1%) 7 (10%)	0.556
Idade anos mediana (mín-máx)	51 (34-75)	60 (37-86)	65 (51-72)	55 (50-71)	0.016*
IMC kg/cm ² mediana (mín-máx)	26.8 (18.9-40.8)	28.5 (20.9-46.7)	34.3 (27.1-42.5)	30.1 (19.0-44.3)	0.127
IMC kg/cm ² categorias <i>até 24.9</i> <i>25.0 a 29.9</i> <i>maior que 30.0</i>	11(16.2%) 21(30.9%) 10 (14.7%)	3(4.4%) 4(5.9%) 4 (5.9%)	0 1(1.5%) 3 (4.4%)	3(4.4%) 2(2.9%) 6 (8.8%)	0.191
Fumo <i>Nunca</i> <i>Atual</i> <i>Ex fumante</i>	30(42.9%) 3(4.3%) 10 (14.3%)	7(10%) 1(1.4%) 3 (4.3%)	2(2.9%) 0 2 (2.9%)	7(10%) 1(1.4%) 4 (5.7%)	0.845

Tabela 4. Características da população de estudo de acordo com a presença ou não de hiperglicemia (em estratos de HbA1c) (continuação)

Nível de instrução <i>sem instrução</i> <i>ens.fundamental</i> <i>ensino médio</i> <i>superior</i>	5(7.1%) 7(10%) 15(21.4%) 16 (22.9%)	2(2.9%) 3(4.3%) 2(2.9%) 4 (5.7%)	2(2.9%) 1(1.4%) 1(1.4%) 0	1(1.4%) 3(4.3%) 4(5.7%) 6 (8.6%)	0.108
PISAm ² mediana (mín-máx)	71.4 (0-2405)	82.6 (0-441)	61.3 (0-226)	69.3 (11.5-1251)	0.336
Número de dentes em boca (conte terceiros molares) mediana (mín-máx)	25 (7-32)	18 (4-29)	20 (10-16)	22 (13-27)	0.053

N = 70. 4 omissos (sem resultados de HbA1c). IMC: Índice de Massa Corporal. PISA: Área de Superfície Periodontal Inflamada. As comparações entre os grupos de estádios periodontais foram realizadas utilizando o teste Kruskal-Wallis para variáveis contínuas e o teste Qui-Quadrado de Pearson para variáveis categóricas. * valor de $p < 0.05$.

Tabela 5. Comparações múltiplas *post hoc* – Dwass, Steel, Critchlow-Fligner (DSCF).

Comparações múltiplas - Idade				Comparações múltiplas - Estádios I e II ou II e IV			
Grupos HbA1c	de	W	p	Grupos HbA1c	de	W	p
1	2	3.2381	0.100	1	2	-3.5280	0.061
1	3	2.9418	0.160	1	3	-2.7443	0.211
1	4	2.5842	0.261	1	4	-3.7268	0.042*
2	3	-0.0924	1.000	2	3	-0.8528	0.931
2	4	-1.6632	0.642	2	4	-0.0891	1.000
3	4	-1.8168	0.573	3	4	0.8165	0.939

W: Estatística de teste. Grupos 1: HbA1c $\leq 6.4\%$; 2: HbA1c 6.5%- 7.5%; 3: HbA1c 7.6% - 8.5%; 4: HbA1c $>8.5\%$. * valor de $p < 0.05$.

A figura 3 demonstra a diferença entre as concentrações de HbA1c de acordo com os estádios da periodontite, corroborando o fato de que pacientes com maior gravidade periodontal apresentam significativamente maiores níveis de HbA1c, independentemente de terem ou não recebido diagnóstico de DM2.

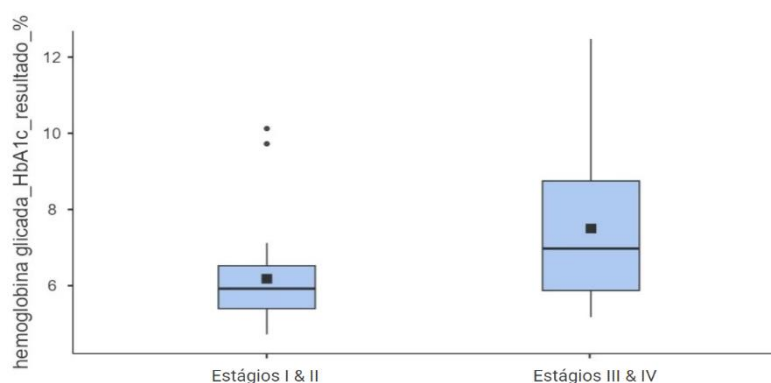


Figura 3. Gráfico box plot - Distribuição de HbA1c em adultos diagnosticados com Estádios I e II ou Estádios III e IV de periodontite ($p < 0.01$).

As correlações testadas na tabela 6 mostraram uma associação entre os estádios mais graves da periodontite com as idades mais avançadas e com as concentrações mais elevadas de HbA1c. Não houve associação significativa entre as concentrações de HbA1c e da resistência à insulina (HOMA-IR). Além disso, podemos verificar que houve associação do IMC com HbA1c, RI e concentração de PCR.

Tabela 6. Correlações entre idade, HbA1c, HOMA-IR, PCR, IMC, PISA e os Estádios da Periodontite (N=74).

	Estádios DP	PISA mm ²	Idade anos	HbA1c %	HOMA-IR	PCR mg/dL	IMC kg/cm ²
Estádios DP	-	-	-	-	-	-	-
PISA mm ²	0.032 (0.794)	-	-	-	-	-	-
Idade anos	0.411 (<0.001)*	-0.097 (0.422)	-	-	-	-	-
HbA1c %	0.328 (0.006)*	0.035 (0.777)	0.227 (0.058)	-	-	-	-
HOMA-IR	0.089 (0.456)	0.050 (0.682)	0.033 (0.783)	0.684 (<0.001)*	-	-	-
PCR mg/dL	0.059 (0.626)	0.089 (0.473)	-0.036 (0.764)	0.189 (0.125)	0.168 (0.161)	-	-
IMC kg/cm ²	0.119 (0.320)	-0.155 (0.203)	0.122 (0.307)	0.355 (0.003)*	0.549 (<0.001)*	0.429 (<0.001)*	-

IMC: Índice de Massa Corporal. HOMA-IR: Resistência à Insulina; PCR: Proteína C Reativa; PISA: Área de Superfície Periodontal Inflamada. Coeficiente de correlação de Spearman. * valor de p < 0.05.

4 DISCUSSÃO

A periodontite já vinha sendo associada como a sexta complicação mais comum do diabetes desde 1993 [22], e os resultados do presente estudo corroboram com achados anteriores relacionando o controle glicêmico do paciente, no caso, os níveis de HbA1c, e a gravidade da doença periodontal.

No presente estudo, observou-se uma associação estatisticamente significativa entre os estádios mais avançados da periodontite e níveis mais elevados de hemoglobina glicada (HbA1c). Conforme demonstrado na Tabela 1 ($p < 0,001$), indivíduos com HbA1c superior a 8,5% estavam majoritariamente concentrados nos estádios III e IV da periodontite, correspondendo a 85,7% do total desse grupo. Na Tabela 2 ($p = 0,007$), a média de HbA1c nos estádios III e IV foi de 7,33%, valor 1,27% superior à média observada nos estádios mais leves (6,06%), evidenciando um descontrole glicêmico considerável nos casos de maior gravidade periodontal.

Na Tabela 3 ($p = 0,013$), os pacientes com os estádios mais avançados da doença periodontal estiveram em maioria representados entre os indivíduos com diagnóstico de DM2, totalizando 45,9%. A Tabela 4 ($p = 0,003$) reforça essa relação, a qual foi detalhada na Tabela 5 ($p = 0,042$), onde se observou diferença significativa na distribuição dos estádios periodontais entre os grupos com HbA1c $\leq 6,4\%$ (Grupo 1) e $> 8,5\%$ (Grupo 4).

Por fim, a Tabela 6 ($p = 0,006$) apresentou correlações estatisticamente significativas entre os estádios mais avançados da doença periodontal e as concentrações mais elevadas de HbA1c. Esses achados são corroborados pela Figura 3 (gráfico box plot), na qual é possível visualizar claramente que os indivíduos com maior gravidade da periodontite apresentam níveis mais altos de HbA1c.

Um estudo recente realizado por Banjar et al., (2023), investigou a associação entre os níveis HbA1c e a gravidade da periodontite em pacientes sem diagnóstico de diabetes. Foram incluídos 135 indivíduos normoglicêmicos, dos quais 90 apresentavam periodontite. Os resultados mostraram que os pacientes com periodontite, especialmente nos estádios avançados (III e IV), apresentavam concentrações de HbA1c significativamente mais elevadas em comparação com os indivíduos sem a doença periodontal. Entre os pacientes com periodontite em estágio III e IV, 44% foram classificados na faixa de pré-diabetes, e 29% alcançaram níveis compatíveis com diabetes, ainda que sem diagnóstico prévio. Sugere-se pelo estudo

citado que a progressão da periodontite pode estar relacionada ao aumento dos níveis de HbA1c, mesmo em indivíduos sem diabetes, indicando a potencial utilidade do monitoramento de HbA1c em casos de periodontite avançada para identificar possíveis desordens glicêmicas subjacentes [18].

Outros estudos reforçam essa associação, Demmer et al., (2008), observaram que indivíduos com doença periodontal avançada apresentaram o dobro do risco de desenvolver diabetes [23]. Em um estudo, longitudinal, com duração de 5 anos, os resultados mostraram que as formas graves de periodontite apresentaram influência sobre os níveis de HbA1c e até podem ser utilizadas como um preditor para a piora dessas concentrações [24].

A perda de dentes tem sido um fator importante a ser mencionado, o presente estudo, verificou que o grupo de adultos com DM2 apresentou mediana de três dentes a menos em comparação com o grupo sem diagnóstico de DM2 ($p < 0.001$), reforçando a associação entre diabetes fora da meta glicêmica e perda dentária. Este achado corrobora com outros estudos que observaram que indivíduos com DM2 sem controle glicêmico adequado apresentaram maior progressão da periodontite e maior perda dentária quando comparados tanto a pacientes com DM2 normoglicêmicos quanto ao grupo controle sem diabetes [13,25]. Além disso, um estudo realizado na Turquia com 94 indivíduos, publicado em 2023, apontou que a limitação da função mastigatória (decorrente da redução do número de dentes) esteve relacionada a um pior controle glicêmico em pacientes com DM2 [26].

Não foram encontradas diferenças significativas do PISA comparando-se o grupo com e sem DM2. Estes resultados diferem do estudo de Anil et al. (2021) que encontraram uma associação positiva entre PISA e HbA1c entre os pacientes com e sem DM2 [1]. Apesar da classificação quanto a estádios da periodontite, e o cálculo do PISA, se proporem a avaliar a gravidade periodontal, cada parâmetro utiliza formas diferentes de definição. O paciente com periodontite é avaliado por meio dos estádios com o uso do NIC para diferenciar entre estádios I, II, III ou IV. Já para o cálculo do PISA, a área periodontal ulcerada, ou seja, a presença de sangramento à sondagem e o aumento da profundidade de sondagem, resultam em maiores áreas (maior PISA) [16]. O PISA da amostra completa (mediana 71,4 mm²) foi considerado baixo comparado a outros estudos [27], o que pode explicar também a ausência de associação com o controle glicêmico na presente população estudada.

Os resultados mostraram que o IMC elevado esteve associado com a presença de concentrações de HbA1c elevadas, assim como o tempo de diagnóstico mais longo do DM2 que também esteve associado com os estádios mais graves de periodontite.

Estudos que envolvem pacientes com DM2 frequentemente identificam uma proporção significativa de indivíduos com IMC ≥ 30 kg/m², valor que caracteriza obesidade. Esse achado pode ser justificado pelo fato de a obesidade constituir um importante fator de risco para o desenvolvimento do DM2, estando fortemente associada à sua prevalência e incidência [28]. Além disso, evidências indicam que a relação entre níveis elevados de HbA1c e IMC é um preditor mais robusto em indivíduos sem diabetes; no entanto, essa associação, embora enfraquecida, ainda se mantém estatisticamente significativa em pessoas com DM2 [29,30]. No presente estudo, observou-se que mais de 80% dos pacientes obesos apresentavam DM2, além de níveis elevados de HbA1c. Alguns trabalhos na literatura atribuem essa associação a mecanismos relacionados à inflamação sistêmica, alterações metabólicas e disbioses microbiológicas comuns a ambas as condições [31,32]. Adicionalmente, os resultados também demonstraram associação entre o IMC e a RI, corroborando evidências anteriores que sugerem que essa relação não está necessariamente ligada ao grau de obesidade, mas sim à distribuição da gordura corporal, especialmente o acúmulo de tecido adiposo e órgãos e tecidos envolvidos na regulação da sensibilidade à insulina [33–35].

A amostra analisada apresentou uma mediana de idade de 55 anos, caracterizando predominantemente adultos de meia-idade. Nessa faixa etária, o tratamento do DM2 geralmente requer, além da terapêutica medicamentosa, mudanças abrangentes no estilo de vida, incluindo acompanhamento nutricional para elaboração de um plano alimentar individualizado e prática regular de atividade física. Em idosos, por sua vez, a adesão ao tratamento farmacológico tende a ser reduzida, o que pode comprometer ainda mais o controle glicêmico [36]. Ademais, o envelhecimento está frequentemente associado à perda gradual da função motora e ao aumento da incidência de comorbidades crônicas, fatores que podem dificultar a manutenção de uma higiene bucal adequada. Esse contexto levanta a hipótese de que indivíduos com maior tempo de diagnóstico de DM2, os quais, de acordo com os dados epidemiológicos da amostra, são majoritariamente adultos de meia-idade e idosos, apresentam níveis mais elevados de HbA1c e estádios mais avançados de periodontite [37,38].

No presente estudo, a variável "Grau" não foi incluída, uma vez que os resultados correspondentes a esse índice não estavam disponíveis no momento da realização das análises estatísticas. Contudo, prevê-se a inclusão dessa variável em investigações futuras. Dentro da classificação da periodontite, a graduação foi desenvolvida com o objetivo de refletir a suscetibilidade do paciente à doença, sendo estimada pela razão entre a porcentagem de perda óssea e a idade. Temos a HbA1c e o tabagismo como fatores modificadores de grau, a HbA1c que pode alterar a classificação do grau em pacientes com diabetes, de A para B quando os níveis estão abaixo de 7%, e de A ou B para C quando os níveis são iguais ou superiores a 7% [8].

Entretanto, Dietrich et al. (2019) questionaram a validade da influência direta de fatores modificadores, como a descompensação glicêmica, sobre a graduação. Argumentam que a razão entre perda óssea e idade é um indicador mais abrangente da suscetibilidade acumulada do paciente à doença periodontal e, portanto, não deveria ser modificada unicamente pela presença ou ausência de fatores de risco adicionais [39].

Além disso, os autores também questionaram a matriz de estadiamento original, que utiliza vários critérios, como a perda de inserção clínica, perda dentária, defeitos ósseos, mobilidade etc. Porém, não explicita uma regra clara de como integrá-los para definir um estágio final. O que os autores sugerem é que o estadiamento seja baseado principalmente na perda óssea radiográfica, por ser um parâmetro mais objetivo e comum na prática clínica [39].

As Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) estabelecem que valores de HbA1c inferiores a 5,7% são considerados normais, enquanto valores entre 5,7% e 6,4% indicam a presença de pré-diabetes, representando um aumento do risco para o desenvolvimento do DM. Níveis iguais ou superiores a 6,5% são indicativos de diagnóstico de diabetes [5]. Pacientes que fazem uso de agentes hipoglicemiantes, como a metformina, um dos fármacos mais comumente prescritos, tem eficácia comprovada na melhora do controle glicêmico [40].

Evidências de qualidade moderada sugerem que a terapia periodontal, especialmente por meio da raspagem subgengival, pode contribuir significativamente para a melhora do controle glicêmico em pacientes com periodontite e diabetes, em comparação à ausência de intervenção [41,42]. O manejo adequado do diabetes, com ênfase na otimização do controle glicêmico, tem o potencial de reduzir tanto o risco de desenvolvimento quanto a progressão da periodontite. Além disso, há indícios de

que a redução da inflamação periodontal possa exercer um efeito benéfico no controle metabólico desses pacientes [43,44].

Nesse contexto, o cuidado interdisciplinar prestado por médicos e cirurgiões-dentistas é essencial, não apenas para o controle das doenças já diagnosticadas, mas também para o rastreamento precoce do diabetes. Tal abordagem contribui para a adoção de hábitos de vida saudáveis, melhora o controle glicêmico, reduz as complicações sistêmicas e orais associadas ao diabetes e pode resultar na diminuição dos custos relacionados ao tratamento médico e odontológico [45]. Assim, para que haja um bom controle glicêmico, é necessário além da utilização de medicamentos quando indicados, dieta adequada, a prática de exercícios físicos regulares, um foco importante no controle do biofilme adequado dos pacientes, a fim de que haja prevenção primária e secundária das doenças periodontais.

Vale destacar que este estudo apresenta algumas limitações. Por se tratar de um delineamento transversal, não é possível estabelecer relação de causalidade entre os níveis de hemoglobina glicada e os estádios da periodontite, ou seja, não se pode afirmar se a hiperglicemia contribuiu para o agravamento da doença periodontal ou se esta influenciou negativamente o controle glicêmico. Além disso, o tamanho amostral reduzido pode limitar o poder estatístico da análise, dificultando a generalização dos resultados para outras populações. Fatores comportamentais e clínicos, como hábitos de higiene oral e dieta, não foram controlados de forma rigorosa e podem ter influenciado os desfechos observados. Outro ponto relevante é que informações como histórico de diabetes, tabagismo, nível de instrução e tempo de diagnóstico foram obtidas por meio de autorrelato, o que pode introduzir viés de informação. Alguns pacientes tiveram a classificação dos estádios da periodontite realizada com base em radiografias panorâmicas, que, apesar de amplamente utilizadas na prática clínica, possuem limitações quanto à acurácia na detecção da perda óssea, porém também foram utilizados outros parâmetros para a avaliação como o NIC. Por fim, a ausência de acompanhamento longitudinal impossibilita a avaliação da progressão, tanto da periodontite quanto dos níveis de hemoglobina glicada ao longo do tempo, limitando o entendimento mais aprofundado sobre a dinâmica dessa associação.

5 CONCLUSÃO

Os resultados demonstram associação significativa entre níveis altos de HbA1c e estádios mais avançados da periodontite, assim como a presença de DM2 e concentrações elevadas de Hb1Ac em pacientes considerados obesos. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em relação ao PISA e o descontrole glicêmico, tampouco entre os valores de HOMA-IR e os estádios da periodontite.

REFERÊNCIAS

- 1- ANIL, K. et al. Correlation of periodontal inflamed surface area with glycemic status in controlled and uncontrolled type 2 diabetes mellitus. *World Journal of Clinical Cases*, v. 9, n. 36, p. 11300–11310, 26 dez. 2021.
- 2- IDF - International Diabetes Federation. *Idf Diabetes Atlas*. 10. ed., 2021. Disponível em: <http://www.Diabetesatlas.Org>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- 3- Exame de Hemoglobina Glicada. Disponível em: <https://laboratorioexame.com.br/saude/exame-de-hemoglobina-glicada>.
- 4- TOOI, M. et al. Association between Clinical Periodontal Features and Glycated Hemoglobin in Patients with Diabetes and Controlled Periodontitis: A Cross-Sectional Study. *ProQuest*, p. 1035, 2023.
- 5- Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/>. Acesso em: 12 jul. 2024.
- 6- MAHENDRA, J. et al. Markers, pathways, and current evidence for periodontitis-associated insulin resistance: A narrative review. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, v. 12, n. 5, p. 475–475, 1 jan. 2022.
- 7- CASANOVA, L.; HUGHES, F. J.; PRESRAW, P. M. Diabetes and Periodontal disease: a two-way Relationship. *British Dental Journal*, v. 217, n. 8, p. 433–437, out. 2014.
- 8- 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, n. 1, p. S159–S172, jun. 2018.
- 9- TEIXEIRA, F. C. F.; MARIN-LEON, L.; GOMES, E. P.; PEDRÃO, A. M. N.; PEREIRA, A. da C.; FRANCISCO, P. M. S. B. Relationship between periodontitis and subclinical risk indicators for chronic non-communicable diseases. *Braz Oral Res.*, v. 34, e058, 2020.

- 10-PINK, C. et al. Longitudinal effects of systemic inflammation markers on periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 42, n. 11, p. 988–997, nov. 2015.
- 11-NASCIMENTO, G. G. et al. Does diabetes increase the risk of periodontitis? A systematic review and meta-regression analysis of longitudinal prospective studies. *Acta Diabetologica*, v. 55, n. 7, p. 653–667, 3 mar. 2018.
- 12-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, jan. 2006.
- 13-COSTA, F. O. et al. Progression of Periodontitis and Tooth Loss Associated with Glycemic Control in Individuals Undergoing Periodontal Maintenance Therapy: A 5-Year Follow-Up Study. *Journal of Periodontology*, v. 84, n. 5, p. 595–605, maio 2013.
- 14-PAPAPANOU, P. N. et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology*, v. 89, n. S1, p. S173–S182, jun. 2018.
- 15-SUSANTO, H. et al. Periodontal inflamed surface area and C-reactive protein as predictors of HbA1c: a study in Indonesia. *Clinical Oral Investigations*, v. 16, n. 4, p. 1237–1242, 1 ago. 2012.
- 16-NESSE, W. et al. Periodontal inflamed surface area: quantifying inflammatory burden. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 35, n. 1, p. 668–673, 2008
- 17-NOMURA, Y. et al. Estimation of the Periodontal Inflamed Surface Area by Simple Oral Examination. *Journal of Clinical Medicine*, v. 10, n. 4, p. 723–723, 12 fev. 2021
- 18-ARWA A HMED BANJAR et al. The relationship between glycated hemoglobin level and the stage of periodontitis in individuals without diabetes. *PLOS ONE*, v. 18, n. 1, p. e0279755–e0279755, 6 jan. 2023.

- 19- NI RIORDAIN, R. et al. Developing a standard set of patient- centred outcomes for adult oral health – an international, cross- disciplinary consensus. International Dental Journal, 5 jul. 2020
- 20-TORQUATO, L. C. et al. *Resumo do novo esquema de classificação para doenças e condições periodontais e peri-implantares – World Workshop 2017*. São José dos Campos: Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos – UNESP, 2019. Apostila (Material didático da disciplina de Periodontia).
- 21-MATTHEWS, D. R. et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. Diabetologia, v. 28, n. 7, p. 412–419, jul. 1985.
- 22-LOE, H. Periodontal Disease: The sixth complication of diabetes mellitus. Diabetes Care, v. 16, n. 1, p. 329–334, 1 jan. 1993.
- 23-DEMMER, R. T.; JACOBS, D. R.; DESVARIEUX, M. Periodontal Disease and Incident Type 2 Diabetes: Results from the First National Health and Nutrition Examination Survey and its Epidemiologic Follow-Up Study. Diabetes Care, v. 31, n. 7, p. 1373–1379, 4 abr. 2008.
- 24-DEMMER, R. T. et al. Periodontal Status and A1C Change: Longitudinal results from the Study of Health in Pomerania (SHIP). Diabetes Care, v. 33, n. 5, p. 1037–1043, 25 fev. 2010.
- 25-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, 26 dez. 2017.
- 26-BAYRAM, Y. E.; ESKAN, M. A. Mastication inefficiency due to diminished or lack of occlusal support is associated with increased blood glucose levels in patients with type 2 diabetes. PLOS ONE, v. 18, n. 4, p. e0284319, 14 abr. 2023.

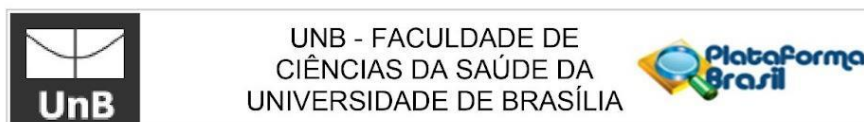
- 27-SANTOS, André Luís Altíssimo dos. Alterações na área de superfície periodontal inflamada após tratamento da periodontite – relato de casos clínicos. 2023. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.
- 28-CHANDRASEKARAN, P.; WEISKIRCHEN, R. The Role of Obesity in Type 2 Diabetes Mellitus—An Overview. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 25, n. 3, p. 1882–1882, 4 fev. 2024.
- 29-LIN, W. The Association between Body Mass Index and Glycohemoglobin (HbA1c) in the US Population's Diabetes Status. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 21, n. 5, p. 517, 1 maio 2024.
- 30-LI, J. et al. Increased Hemoglobin A1c Threshold for Prediabetes Remarkably Improving the Agreement Between A1c and Oral Glucose Tolerance Test Criteria in Obese Population. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 100, n. 5, p. 1997–2005, 1 maio 2015.
- 31-KHAN, M. et al. Obesity and periodontal disease: A review. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, v. 9, n. 6, p. 2650, 2020.
- 32-ZHAO, P.; XU, A.; LEUNG, W. K. Obesity, Bone Loss, and Periodontitis: The Interlink. *Biomolecules*, v. 12, n. 7, p. 865, 1 jul. 2022.
- 33-CAPRIO, S.; PERRY, R.; KURSAWE, R. Adolescent Obesity and Insulin Resistance: Roles of Ectopic Fat Accumulation and Adipose Inflammation. *Gastroenterology*, v. 152, n. 7, p. 1638–1646, maio 2017.
- 34-Ectopic Fat in Insulin Resistance, Dyslipidemia, and Cardiometabolic Disease. *New England Journal of Medicine*, v. 371, n. 23, p. 2236–2238, 4 dez. 2014.
- 35-LADEIRA, L. L. C. et al. Obesity, Insulin Resistance, Caries, and Periodontitis: Syndemic Framework. *Nutrients*, v. 15, n. 16, p. 3512, 1 jan. 2023.

- 36-Chiu CJ, Wray LA. Factors predicting glycemic control in middle-aged and older adults with type 2 diabetes. *Prev Chronic Dis*. 2010 Jan;7(1):A08. Epub 2009 Dec 15.
- 37-NAIK, S. et al. Age-related Oral Changes and Their Impact on Oral Health-related Quality of Life among Frail Elderly Population: A Review. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, v. 21, n. 11, p. 1298–1303, 2020.
- 38-HERRERA, D. et al. Association between periodontal diseases and cardiovascular diseases, diabetes and respiratory diseases: Consensus report of the Joint Workshop by the European Federation of Periodontology (EFP) and the European arm of the World Organization of Family Doctors (WONCA Europe). *Journal of Clinical Periodontology*, v. 50, n. 6, 22 mar. 2023.
- 39-DIETRICH, T. et al. Periodontal diagnosis in the context of the 2017 classification system of periodontal diseases and conditions – implementation in clinical practice. *BDJ*, v. 226, n. 1, p. 16–22, 11 jan. 2019.
- 40-PENG, Y. et al. Efficacy of different antidiabetic drugs based on metformin in the treatment of type 2 diabetes mellitus: A network meta- analysis involving eight eligible randomized- controlled trials. *Journal of Cellular Physiology*, v. 234, n. 3, p. 2795–2806, 26 ago. 2018.
- 41-SIMPSON, T. C. et al. Treatment of periodontitis for glycaemic control in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 2022, n. 4, 14 abr. 2022.
- 42-D'AIUTO, F. et al. Systemic effects of periodontitis treatment in patients with type 2 diabetes: a 12 month, single-centre, investigator-masked, randomised trial. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, v. 6, n. 12, p. 954–965, dez. 2018.
- 43-PRESHAW, P. M. et al. Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia*, v. 55, n. 1, p. 21–31, 6 nov. 2011.

- 44- CHRISTGAU, M. et al. Healing response to non-surgical periodontal therapy in patients with diabetes mellitus: clinical, microbiological, and immunologic results. *Journal of Clinical Periodontology*, v. 25, n. 2, p. 112–124, fev. 1998.
- 45- STEFFENS, J. P. et al. Manejo clínico da inter-relação diabetes e periodontite: diretrizes conjuntas da Sociedade Brasileira de Periodontologia (SOBRAPE) e da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM). *Brazilian Journal of Periodontology (Braz J Periodontol)*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 90–113, jan./abr. 2022.

ANEXOS

Anexo 1 - CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Saúde bucal de pacientes portadores de Diabetes Mellitus: diagnóstico e tratamento de alterações salivares, doença periodontal, patologias endodônticas e cárie dentária

Pesquisador: MARIA DO CARMO MACHADO GUIMARÃES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 87962818.4.0000.0030

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

Patrocinador Principal: FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA DO DISTRITO FEDERAL FAPDF

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.666.423

Apresentação do Projeto:

Local de realização do projeto: Hospital Universitário de Brasília

Patrocinador principal: Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF).

"Resumo:

O Diabetes Mellitus (DM) pode predispor a manifestações sistêmicas e bucais, principalmente quando há um controle glicêmico inadequado. Dentre os distúrbios mais frequentemente observados na cavidade bucal dos portadores de DM destacam-se: xerostomia, hipossalivação, doença periodontal, hálito cetônico e cárie dentária (especialmente cárie radicular). Até o presente momento, a correlação entre as alterações salivares e os agravos observados na saúde bucal dos pacientes portadores de DM foram pouco investigadas. Além disso, maior compreensão da influência do diabetes nas alterações ecológicas da cavidade bucal e o impacto nas alterações microbiológicas da saliva, saburra lingual e biofilme dental supra e subgingival representa um aspecto fundamental para o estabelecimento de medidas terapêuticas específicas para o manejo odontológico de pacientes portadores de DM. Os objetivos do presente estudo compreenderão a análise do impacto do diabetes e do nível e controle metabólico nas prevalências de doenças e nos agravos de saúde bucal e na qualidade de vida, assim como, das alterações microbiológicas dos diferentes nichos ecológicos bucais em comparação aos indivíduos portadores de doenças

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1947 **E-mail:** cepfsunb@gmail.com



**UNB - FACULDADE DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**



Continuação do Parecer: 2.666.423

Orçamento	Planilha.doc	16:05:36	Stefani	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_assinada.PDF	11/04/2018 11:48:37	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Lattes_Valeria.pdf	11/04/2018 11:48:13	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Lattes_Naile.pdf	11/04/2018 11:47:34	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Lattes_Maria_do_Carmo.pdf	11/04/2018 11:46:00	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Lattes_Loise.pdf	11/04/2018 11:43:41	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Lattes_Laudimar.pdf	11/04/2018 11:40:15	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Lattes_Daniela.pdf	11/04/2018 11:37:27	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Lattes_Cristine.pdf	11/04/2018 11:31:13	Cristine Miron Stefani	Aceito
Declaração de Pesquisadores	carta_ao_cep.pdf	11/04/2018 11:15:55	Cristine Miron Stefani	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_responsabilidade_pesquisador.pdf	11/04/2018 11:15:39	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Questionario_halitose.pdf	11/04/2018 11:05:07	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Questionario_xerostomia.pdf	10/04/2018 11:20:58	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Ficha_clinica.pdf	10/04/2018 10:55:02	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Termo_concordancia_coparticipante.doc	10/04/2018 10:41:07	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	Termo_ciencia_coparticipante.doc	10/04/2018 10:38:43	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	termo_ciencia_copar.pdf	10/04/2018 10:37:21	Cristine Miron Stefani	Aceito
Outros	termo_concorda_copar.pdf	10/04/2018 10:36:29	Cristine Miron Stefani	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Diabetes_FAP_DF_Final.doc	10/04/2018 10:33:19	Cristine Miron Stefani	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1947

E-mail: cepfsunb@gmail.com



UNB - FACULDADE DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 2.666.423

BRASILIA, 21 de Maio de 2018

Assinado por:
Marie Togashi
(Coordenador)

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.910-900

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3107-1947

E-mail: cepfsunb@gmail.com