

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

SELMA NÁGILA AVELINO DA SILVA
MATHEUS PEREIRA CANDIDO

**USO DE IMPLANTES DENTÁRIOS EM PACIENTES COM DIABETES: UMA
REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

SELMA NÁGILA AVELINO DA SILVA
MATHEUS PEREIRA CANDIDO

**USO DE IMPLANTES DENTÁRIOS EM PACIENTES COM DIABETES: UMA
REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau
de Bacharel.

Orientador(a): Prof. Me. Wilson Rocha Cortez Teles
de Alencar

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

**SELMA NÁGILA AVELINO DA SILVA
MATHEUS PEREIRA CANDIDO**

**USO DE IMPLANTES DENTÁRIOS EM PACIENTES COM DIABETES: UMA
REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau
de Bacharel.

Aprovado em 11/12/2023.

BANCA EXAMINADORA

**PROFESSOR (A) MESTRE VILSON ROCHA CORTEZ TELES DE ALENCAR
ORIENTADOR (A)**

**PROFESSOR (A) MESTRE ÚRSULA FURTADO SOBRAL NICODEMOS
MEMBRO EFETIVO**

**PROFESSOR (A) DOUTOR (A) MARCÍLIA RIBEIRO PAULINO
MEMBRO EFETIVO**

USO DE IMPLANTES DENTÁRIOS EM PACIENTES COM DIABETES: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Selma Nágila Avelino da Silva¹
Matheus Pereira Candido²
Wilson Rocha Cortez Teles de Alencar³

RESUMO

Implantes dentários em pessoas saudáveis apresentam taxas de sucesso entre 90 e 95% 10 anos após a sua colocação. Por outro lado, em pacientes sistemicamente comprometidos há maiores riscos com relação ao sucesso da colocação do implante e a longo prazo também pode ser afetado por alguma alteração no organismo o uso de implantes dentários em pacientes com Diabetes requer uma abordagem cuidadosa e personalizada. Neste sentido este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão e análise crítica da literatura científica disponível sobre o uso de implantes dentários em pacientes com diabetes. Esse estudo é uma Revisão narrativa através da literatura. Para realizar a busca bibliográfica, foram utilizados os seguintes descritores de acordo com os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS): Implantes dentários; Diabetes mellitus; Saúde bucal. A busca foi realizada durante os meses de março a maio nas seguintes bases de dados: PubMed, SciELO e Google Acadêmico. Embora a Diabetes possa aumentar o risco de complicações no processo de implantação, evidências recentes sugerem que o tratamento implantodôntico pode ser seguro e eficaz em pacientes com controle glicêmico adequado. Além disso, é essencial que os pacientes diabéticos adotem uma rotina adequada de cuidados bucais e sigam as recomendações médicas para o controle da Diabetes, a fim de maximizar o sucesso do tratamento implantodôntico e a saúde bucal geral. A instalação de implantes dentários em pacientes com comprometimentos sistêmicos não precisa ser descartada, desde que o paciente esteja sob controle do seu médico especialista e que medidas adequadas sejam adotadas para prevenir possíveis reações adversas, tais como realização de profilaxia antibiótica, uso de técnicas assépticas e antissépticas, realização de exames paraclínicos e prescrição de medicamentos pós-operatórios para evitar inflamações e infecções.

Palavras-chave: Implantes dentários. Diabetes mellitus. Saúde bucal.

ABSTRACT

According to the scientific literature, it is established that dental implants in healthy people have success rates between 90 and 95% 10 years after placement. On the other hand, in systemically compromised patients there are greater risks regarding the success of implant placement and in the long term it can also be affected by some alteration in the organism. The use of dental implants in patients with Diabetes requires a careful and personalized approach. Although diabetes can increase the risk of complications in the implantation process, recent evidence suggests that implant treatment can be safe and effective in patients with adequate glycemic control. In this sense, this work aims to carry out a review and critical analysis of the scientific literature available on the use of dental implants in patients with diabetes. This study is a narrative review through the literature. To carry out the bibliographic search, the following

¹ Graduanda do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – nahavelino266@gmail.com

² Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – mathpereira@gmail.com

³ Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – wilsonalencar@leaosampaio.edu.br

descriptors were used in accordance with the Health Science Descriptors (DeCS): Dental implants; Diabetes mellitus; Oral health. The search was carried out from March to May in the following databases: PubMed, SciELO and Google Scholar. In addition, it is essential that diabetic patients adopt a proper oral care routine and follow medical recommendations for diabetes control in order to maximize implant treatment success and overall oral health. The installation of dental implants in patients with systemic impairments does not need to be ruled out, provided that the patient is under the control of their specialist physician and that adequate measures are adopted to prevent possible adverse reactions, such as antibiotic prophylaxis, use of aseptic techniques and antiseptics, performing paraclinical exams and prescribing postoperative medications to prevent inflammation and infections.

Keywords: Dental implants. Diabetes mellitus. Oral health.

1 INTRODUÇÃO

No atendimento clínico odontológico é imprescindível a realização de uma anamnese detalhada. A partir disso, é possível diagnosticar possíveis fatores considerados de risco para alguns procedimentos odontológicos mais invasivos, como exemplo, o de implantes dentários (Motta, 2019). Um implante dentário é um dispositivo metálico que repõe uma estrutura biológica ausente, substitui uma estrutura danificada ou melhora uma estrutura já existente. Com isso, a partir da década de 1960, Brånemark introduziu o uso dos implantes dentários com sucesso para repor dentes perdidos na Odontologia (Zhou *et al.*, 2015).

Conforme a literatura científica, está estabelecido que os implantes dentários em pessoas saudáveis apresentam taxas de sucesso entre 90 e 95% 10 anos após a sua colocação. Por outro lado, em pacientes sistemicamente comprometidos há maiores riscos com relação ao sucesso da colocação do implante e a longo prazo também pode ser afetado por alguma alteração no organismo (Diz; Scully; Sanz, 2013).

A diabetes Mellitus é conhecida como uma doença crônica que ocorre quando o pâncreas não consegue mais produzir insulina ou o corpo não consegue fazer bom uso da insulina que produz. Deixar de produzir insulina ou de usá-la de maneira eficaz pode causar níveis elevados de açúcar no sangue, assim causando a hiperglicemia (Freitas; Viana, 2021).

Existem dois grupos comuns de Diabetes: tipo 1 e tipo 2. O Diabetes tipo 1 é autoimune e ocorre quando o sistema imunológico ataca e destrói as células β pancreáticas produtoras de insulina. Já o Diabetes tipo 2 é resultado de uma produção prejudicada de insulina pelas células β , além de uma resistência a esse hormônio, devido à exposição crônica a níveis elevados de glicose e lipídios. O Diabetes tipo 2 é mais comum que o tipo 1 (Katsarou *et al.*, 2017; Guia, Silva, Gatis, 2017; Rehman, Akash, 2017). Neste sentido, destaca-se que a hiperglicemia crônica é considerada um fator de risco típico que causa inflamação dos tecidos moles e Reabsorção Óssea Alveolar (RBL) ao redor de dentes e implantes naturais (Abduljabbar *et al.*, 2017).

Assim, observa-se que pessoas com diabetes estão mais predispostas a ter perda de órgãos dentários do que os não diabéticos. Um dos aspectos conhecidos é pelo fato de uma alteração no cálcio e no fósforo, isso pode manipular uma correta remodelação e mineralização do osso, portanto o paciente diabético deve manter-se controlado, com glicemia estável para proceder à colocação de um implante dentário e assim diminuir os riscos a curto e longo prazo, e obter melhores resultados quanto à osseointegração e boa absorção da mesma no osso alveolar (Inbarajan *et al.*, 2012). Também, os portadores da diabetes mellitus apresentam certo comprometimento na microcirculação vascular, na atividade imunológica e inflamatória, tornando-os mais vulneráveis ao desenvolvimento de infecções. Esses fatores influenciam negativamente no processo de cicatrização, assim como a neoformação óssea do paciente (Diniz, 2016).

A diabetes mellitus tipo II é uma doença crônica caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue. A diabetes pode afetar a osseointegração dos implantes dentários. No entanto, esses efeitos negativos estão relacionados principalmente ao controle glicêmico inadequado. Pacientes com diabetes bem controlada têm taxas de sucesso semelhantes à população em geral (Freitas; Viana, 2021).

Neste sentido este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão e análise crítica da literatura científica disponível sobre o uso de implantes dentários em pacientes com diabetes. O foco está na avaliação da eficácia desses implantes nessa população, na identificação dos fatores de risco associados à instalação dos implantes em pacientes diabéticos e na avaliação da eficácia das intervenções destinadas a minimizar esses riscos.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE ESTUDO

Esse estudo é uma Revisão narrativa através da literatura. Esse tipo de estudo tem por objetivo fornecer informações abrangentes sobre o evento estudado, podendo influenciar na tomada de decisão e na melhoria da prática clínica, além de apontar lacunas no conhecimento (Silva; Engstrom, 2020). A pesquisa bibliográfica é a investigação ou revisão de trabalhos publicados de teorias que orientam o trabalho científico, o que requer dedicação, pesquisa e análise de pesquisadores engajados no trabalho científico, com o objetivo de coletar e analisar textos publicados em apoio ao trabalho científico (Sousa; Oliveira; Alves, 2021).

A revisão narrativa consiste em uma análise abrangente da literatura, sem seguir uma metodologia rígida e padronizada para a reprodução dos dados e para fornecer respostas quantitativas para questões específicas (Vosgerau; Romanowsk, 2014). É uma ferramenta

importante para adquirir e atualizar conhecimentos sobre uma temática específica. Ela possibilita a identificação de novas ideias, métodos e subtemas que podem ter recebido pouca ou muita atenção na literatura selecionada, permite uma compreensão mais completa e abrangente do tema em questão (Elias *et al.*, 2012).

2.2 PROCEDIMENTOS PARA A BUSCA E SELEÇÃO DE ARTIGOS

Para realizar a busca bibliográfica, foram utilizados os seguintes descritores de acordo com os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS): Implantes dentários; Diabetes mellitus; Saúde bucal. A busca foi realizada durante os meses de março a maio nas seguintes bases de dados: PubMed, SciELO e Google Acadêmico.

Para elegibilidade dos estudos foram atendidos os seguintes critérios de inclusão: a) artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, com textos completos disponibilizados nas bases de dados selecionadas; b) artigos que tratavam especificamente sobre a relação do uso de implantes dentários em pacientes com diabetes; c) artigos publicados nos últimos 20 anos. Os seguintes questionamentos guiaram a construção do trabalho.

A pesquisa foi construída pelo seguinte percurso: formulação clara da questão de pesquisa para orientar a revisão; uma busca ampla e sistemática da literatura, utilizando diversas fontes; a triagem dos estudos relevantes e que atendem aos critérios de inclusão pré-estabelecidos; a análise crítica dos estudos selecionados, com a identificação e síntese das informações relevantes para a questão de pesquisa e como produto a apresentação dos resultados principais da pesquisa.

Já como critérios de exclusão, foram desconsiderados os artigos que não estiverem de acordo com a temática e a problemática proposta, bem como textos incompletos e/ou de acesso pago, como também artigos repetidos nas bases de dados. Esses critérios permitirão uma seleção mais precisa e adequada dos estudos a serem utilizados na revisão.

2.3 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

A seleção dos artigos foi conduzida em um processo que envolveu diversas etapas, como a leitura dos títulos para avaliar a relevância preliminar, seguida da leitura dos resumos dos artigos que passarão pela pré-seleção, considerando os critérios pré-estabelecidos de inclusão e exclusão. Posteriormente, foi realizada a leitura completa dos artigos selecionados em uma amostra parcial, explorando todo o conteúdo presente. Após a leitura completa dos artigos selecionados, os conteúdos considerados relevantes foram analisados e agrupados em

categorias temáticas. Em seguida, os resultados foram organizados e apresentados de forma clara, destacando as principais categorias identificadas na revisão da literatura.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 IMPLANTES DENTÁRIOS

A perda de dentes pode afetar a saúde geral de várias maneiras devido à ingestão reduzida de uma dieta rica em vitaminas (Emami *et al.*, 2013). Nos dias de hoje, a reabilitação oral é cada vez mais obtida através da inserção de implantes dentários. Isso leva em consideração o desejo crescente do paciente e do profissional por soluções estéticas e mastigatórias exigentes, bem como soluções minimamente invasivas com alta durabilidade (Wagner *et al.*, 2020).

O implante dental é amplamente considerado como uma alternativa viável para substituir dentes ausentes. Entretanto, para obter um bom resultado, há certos pré-requisitos que devem ser atendidos durante o processo de colocação. Pesquisas recentes indicam que a colocação imediata do implante dental após a extração dentária oferece melhores resultados em longo prazo, além de preservar o espaço natural do alvéolo e facilitar a inserção e o correto ajuste do implante, desde que a extração tenha sido realizada sem traumas ou complicações (Campos *et al.*, 2022; Villalobos *et al.*, 2017).

A correta indicação desse procedimento deve, entretanto, considerar inúmeros fatores locais e sistêmicos do paciente (Al Zahrani; Al Mutairi, 2019). O sucesso do implante dentário é determinado pela manutenção do nível ósseo peri-implantar. O sucesso geral certamente depende de vários fatores, incluindo cuidados com a higiene bucal, tabagismo e uso de tabaco sem fumaça, resposta inflamatória sistêmica crônica, como obesidade e diabetes mellitus tipo 2 (T2DM) (Chen, Darby, 2003; Eskow, Oates, 2017).

Ressalta-se que para a colocação destes diversos fatores são levados em consideração como: altura e espessura de osso, espaço disponível para sua colocação, idade do paciente, paciente controlado sistemicamente, cicatrização correta, entre outros (Moghe *et al.*, 2014). O comprimento dos implantes dentários padrão mede pelo menos 10 mm (mm) e geralmente é usado para substituir os dentes ausentes no edentulismo parcial e / ou completo (Moraschini *et al.*, 2015; Bosshardt, Chappuis, Buser, 2017). Além disso, na literatura científica há casos relatados que mostram que o implante dentário imediato apresenta melhor remodelação e preenchimento ósseo do que aquele colocado algum tempo após o processo de extração e cicatrização (Moghe *et al.*, 2014).

Complicações como afrouxamento e fratura de parafusos em próteses sobre implantes podem ocorrer, destacando a importância da manutenção e avaliação protética (Daguano; Poluha, 2020). Além disso, a literatura destaca a importância do planejamento preciso, que inclui um prontuário completo com informações do paciente e do implante a ser realizado (Quintela *et al.*, 2022).

Também, as condições sistêmicas, como hipotireoidismo, diabetes mellitus, distúrbios hemorrágicos, tireotoxicose, xerostomia, tabagismo, osteoporose, CVS etc., são algumas das condições que representam um desafio para o tratamento com implantes dentários (Turri *et al.*, 2018). Além dos fatores de risco sistêmicos, fatores anatômicos locais contribuem a fatores de risco críticos durante a colocação de implantes dentários, levando a complicações incluindo sangramento intra ou pós-operatório, hematoma formação, ou um grau variável de alterações neurossensoriais. Exato conhecimento das características anatômicas dos principais vasos sanguíneos é necessário, e suas anastomoses, feixes neurovasculares e os contornos do rebordo devem ser examinados adequadamente antes da cirurgia para evitar complicações intra e pós-cirúrgicas (Ramanauskaite; Becker; Schwarz, 2019). Além disso, uma infinidade de causas etiológicas fatores e condições estão associados com deficiências de tecidos moles e duros nos locais de implante (Hämmerle; Tarnow, 2018).

O processo de tratamento com implantes dentários começa com planejamento, seguido de tratamento cirúrgico do osso alveolar para prepará-lo para receber implante(s) primário(s) estável(is) e implante(s) restauração(ões) que são resistentes a cargas oclusais e atendem as demandas funcionais e estéticas dos pacientes. No entanto, complicações (biológicas, cirúrgicas ou protéticas) podem ser encontradas (Romanos; Delgado-Ruiz; Sculean, 2019).

A utilização de implantes dentários tem evoluído, proporcionando melhor função mastigatória, fonética e estética, com sucessos clínicos e prognósticos satisfatórios (Corrêa *et al.*, 2022). A higienização e manutenção adequadas das próteses fixas sobre implantes são fundamentais para a longevidade e o sucesso do tratamento (Livio *et al.*, 2019).

A osseointegração efetiva é o primeiro e mais importante evento decisivo após a inserção do implante. Qualquer comprometimento neste procedimento biológico pode influenciar antagonicamente a sobrevida imediata ou de curto prazo e, eventualmente, o resultado geral do tratamento (Katyayan, Katyayan, Shah, 2013; Rezende *et al.*, 2015).

A osseointegração é o processo de cicatrização óssea e remodelação óssea construindo uma interface entre o tecido ósseo e a superfície do implante, após a inserção do implante. Este processo é crucial para a estabilidade do implante, bem como para a sobrevivência livre de inflamação (Naujokat; Kunzendorf; Wiltfang, 2016). O conceito de osseointegração resultou

na sobrevida global a longo prazo de implantes dentários de comprimento padrão (Moraschini *et al.*, 2015; Bosshardt, Chappuis, Buser, 2017).

A osseointegração dos implantes é um critério importante para determinar o sucesso do tratamento, pois permite que o paciente utilize o implante como um dente natural. Esse processo ocorre quando a estrutura de titânio do implante se funde de maneira estável e funcional com o osso (maxila ou mandíbula), graças à sua biocompatibilidade. O termo "osseointegração" foi definido nas décadas de 1940 e 1950 e refere-se a esse fenômeno de integração bem-sucedida entre osso e implante de titânio (Oliveira *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2021).

Durante a osseointegração a remodelação óssea desempenha um papel crucial para o sucesso do implante (Wagner *et al.*, 2020) ocorrendo a cicatrização funcional da superfície do implante com o tecido ósseo sem a interposição de tecido conjuntivo quando submetidos a carga funcional. Durante esse processo, a remodelação óssea ocorre na presença de osteoclastos e osteoblastos (Sghaireen *et al.*, 2020). Na etapa subsequente, onde a unidade integrada ao implante ósseo é submetida a carga fisiológica, espera-se que o osso adjacente responda e exiba remodelação óssea reacionária de maneira semelhante à anterior. Esse fenômeno avaliará a sobrevida a longo prazo, o que é igualmente importante (Naujokat; Kunzendorf; Wiltfang, 2016).

O estudo de Santos *et al.* (2021) teve como objetivo revisar a relação entre a osseointegração de implantes dentários em pacientes diabéticos mal controlados e seus efeitos na formação e cicatrização óssea. O estudo enfatizou a importância da prevenção de complicações durante o processo de cirurgia de implante e a necessidade de os profissionais de odontologia aderirem aos padrões apropriados. A osseointegração é considerada um sucesso no tratamento com implantes dentários, pois permite que os pacientes utilizem o implante como um dente natural. Uma revisão da literatura feita por Silva *et al.* (2020) focou especificamente na influência do diabetes mellitus tipo 2 no processo de osseointegração de implantes dentários. A revisão constatou que o sucesso clínico dos implantes inseridos em pacientes diabéticos pode diferir do sucesso dos pacientes não diabéticos.

Freitas; Viana (2015) realizaram uma revisão com o objetivo de reunir informações sobre as dificuldades na cicatrização óssea em pacientes com diabetes mellitus tipo II submetidos a implantes ósseos. Destacaram-se os fatores que influenciam a falta de manutenção da homeostase na cicatrização, o que pode afetar o sucesso dos implantes. Apesar das dificuldades associadas ao diabetes, foram relatadas experiências positivas na osseointegração. No entanto, ressalta-se a importância do controle efetivo do diabetes para alcançar a cicatrização desejada.

Além das doenças sistêmicas, é importante considerar os cuidados pré-operatórios e a manutenção adequada dos implantes dentários. Um planejamento minucioso, levando em consideração a condição sistêmica do paciente e a disponibilidade de tecidos duros e moles adequados, é essencial para o sucesso dos implantes (Campos *et al.*, 2020). Além disso, a manutenção regular dos implantes e uma higienização adequada são fundamentais para evitar a doença peri-implantar e garantir a longevidade dos implantes (Carvalho *et al.*, 2018). A técnica de cirurgia guiada para implantes dentários, utilizando tecnologia de escaneamento intraoral para planejamento e impressão do guia cirúrgico, tem demonstrado maior assertividade e mínimas complicações (Branco *et al.*, 2022)

3.2 COMPLICAÇÕES EM IMPLANTES DENTÁRIOS COM CORRELAÇÃO EM PACIENTES COM DIABETES

Com uma prevalência global de aproximadamente 8% na população adulta (Schwarz *et al.*, 2018), o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) tem sido considerado um sério problema de saúde pública, principalmente em países desenvolvidos (Al-Shibani *et al.*, 2019). A Federação Internacional de Diabetes (IDF) estima que 374 milhões de pessoas convivem com a doença no mundo, e as projeções para 2045 indicam que a prevalência de diabetes pode aumentar para 548 milhões de pessoas. O diabetes mellitus tipo II (DM2) é a tipo mais prevalente de diabetes, respondendo por 85 a 95% de indivíduos diabéticos (Saeedi *et al.*, 2019).

A prevalência de edentulismo em pacientes com DM2 é extremamente alta devido a várias manifestações bucais, como periodontite, cárie radicular e doença endodôntica. Assim, com o aumento da incidência de DM2 em todo o mundo, há também uma maior demanda por soluções satisfatórias em reabilitação oral para melhorar a qualidade de vida dessa população (Poudel *et al.*, 2020). Estima-se que indivíduos com diabetes tenham 1,46 vezes mais chances de ter pelo menos um dente removido em comparação aqueles sem diabetes (Izuora *et al.*, 2016).

Assim, pacientes diabéticos com descontrole glicemia têm mostrado resultados piores do que aqueles de pacientes DM2 controlados e não diabéticos, como maior incidência de falha de implante (Javed, Romanos, 2019; Lagunov, Sun, George, 2019). O DM2 pode levar a danos a longo prazo e complicações sistêmicas, como neuropatia, danos estruturais nos vasos sanguíneos, processos de cicatrização deficientes, microcirculação periférica afetada, hipertensão arterial, e respostas imunes insatisfatórias (Strain; Paldánus, 2018). Além do fato que a doença é caracterizada por complicações microvasculares, dano tecidual e maior risco de infecção, esses fatores influenciam muito o tratamento odontológico (Strain, Paldánus, 2018;

Genco, Graziani, Hasturk, 2000; Shalev, 2017). Dados sobre taxas de falha de implantes dentários em pacientes diabéticos e não diabéticos mostram que, embora a taxa seja menor do que em pacientes não diabéticos, a diferença não é estatisticamente significativa (Chrcanovic *et al.*, 2014).

Uma das principais complicações orais associadas com taxa de sucesso e sobrevida no DM2 é a presença de microangiopatia vascular nos tecidos peri-implantares, como osso alveolar e mucosa peri-implantar (Javed, Romanos, 2019; Romanos *et al.*, 2019). Posteriormente, os pacientes com DM2 sofrem de cicatrização prejudicada devido à proliferação tecidual defeituosa, remodelação e inflamação exacerbada (Baltzis *et al.*, 2014). A destruição dos tecidos periodontais e peri-implantares em pacientes diabéticos e pré-diabéticos é impulsionada por uma resposta inflamatória e imune do hospedeiro orquestrada pela estimulação do biofilme bacteriano (Alrabiah *et al.*, 2018).

Alguns estudos sugeriram que a hiperglicemia presente em pacientes com DM2 está associada à formação excessiva e acúmulo de produtos de glicação avançada (AGEs), que reduzem a síntese de proteínas da matriz (por exemplo, colágeno e osteocalcina) por fibroblastos e, assim, levam a alterações estruturais e funcionais, danos periodontais (Al Zahrani *et al.*, 2018; Al Zahrani, Al Mutairi, 2019). Além disso, em pacientes diabéticos, a atividade osteoblástica é restrita e o paratormônio irá alterar o metabolismo do cálcio e do fósforo. Como resultado, haverá uma diminuição na formação de fibras colágenas e as células ósseas podem entrar em apoptose, o que dificulta a formação óssea (Dubey *et al.*, 2013).

A hiperglicemia crônica é considerada um fator de risco típico que causa inflamação dos tecidos moles e RBL ao redor de dentes e implantes naturais (Abduljabbar *et al.*, 2017). Uma explicação possível para esse mecanismo é que a hiperglicemia crônica tem propensão a aumentar os níveis de produtos de glicação acumulada (AGEs) no soro e nos tecidos orais, o que acelera a produção de citocinas pró-inflamatórias que induzem a destruição óssea ao redor de dentes e implantes naturais (Alrabiah *et al.*, 2018; Katz *et al.*, 2015).

Deve-se levar em consideração também que o diabetes mellitus apresenta altas taxas de insucesso devido à falta de osseointegração que ocorre e à presença de infecções (Gómez *et al.*, 2014). No diabetes mellitus, a hiperglicemia reduz a qualidade do coágulo, o número de osteoclastos e a produção de colágeno, que são as chaves da regeneração óssea (Oliveira *et al.*, 2019).

Também a idade do paciente pode influenciar negativamente na capacidade de regeneração óssea, visto que ocorre uma diminuição na produção de cartilagem, vascularização e remodelação óssea, além de alterações na expressão genética relacionada ao reparo e

remodelação óssea (Villalobos *et al.*, 2017). Adicionalmente, um estudo retrospectivo de Rocha *et al.* (2015) enfatizaram a importância de avaliar complicações tanto na área doadora quanto na receptora de enxertos ósseos mandibulares, bem como a sobrevivência dos implantes dentários nesses locais reconstruídos (Rocha *et al.*, 2015).

Alguns estudos corroboram os dados apresentados, à saber: No estudo de Sghaireen *et al.* (2020) foi encontrada uma taxa de falha de 9,81% no grupo caso, que foi maior quando comparada com o grupo controle (9,04%). No entanto, esse resultado não foi estatisticamente significativo ($p = 0,422$). No presente estudo, vimos que de 377 implantes dentários colocados em pacientes diabéticos, 17 (4,50%) deles falharam após a primeira etapa da cirurgia, o que deu uma taxa de sobrevivência do implante de 95,49% durante o período de cicatrização.

Também um estudo relatou modificações no processo de cicatrização após cirurgia em pacientes diabéticos. Os parâmetros inflamatórios nos tecidos periodontais e peri-implantares foram piores em pacientes com pré-diabetes e diabetes mellitus tipo 2 em comparação com controles saudáveis (Ferreira, 2020). O sucesso de um implante dentário em pacientes sistemicamente comprometidos é de 90-95% em um período de 10 anos. No entanto, existem estudos que demonstram a perda do implante dentário por falta de osseointegração no processo de cicatrização ou infecção dos tecidos peri-implantares (Diz; Scully; Sanz, 2013).

A pesquisa de Ormianer *et al.* (2018) apresentou dados sobre as taxas de sobrevivência a longo prazo e a extensão da perda óssea ao redor dos implantes colocados em pacientes com diabetes tipo 2 moderadamente controlado. O efeito do método de inserção do implante também foi avaliado. A taxa de sobrevivência global do implante foi de 94% e a perda óssea média foi de 1,98 ($\pm 1,81$) mm. A presença de DM influencia negativamente a saúde peri-implantar, uma vez que contribui para o aumento da inflamação, do estresse oxidativo e da apoptose celular, o que resulta em um retardo na cicatrização (Neri *et al.*, 2016).

No estudo de Eskow; Oates (2017) após um ano, a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 98,6%, e após dois anos foi de 96,6%. Complicações foram identificadas em 29% dos participantes, sendo a mucosite peri-implantar a mais comum. Houve uma correlação entre o número de implantes e a ocorrência de complicações em diferentes níveis de HbA1c. Não foi encontrada correlação entre HbA1c e complicações ou mucosite. Os resultados sugerem que a terapia de implantes pode ser uma opção viável para indivíduos com diabetes tipo 2 e controle glicêmico inadequado, apresentando altas taxas de sobrevivência e complicações limitadas.

Chambrone; Palma, (2019) apontam para a ausência de conclusões definitivas quanto à progressão e evolução da perda óssea peri-implantar em pacientes com DM2, porém aqueles com controle inadequado da doença tendem a apresentar resultados menos satisfatórios.

Contudo, é possível que os implantes dentários sejam uma alternativa terapêutica bem-sucedida para esses pacientes, desde que sejam mantidos níveis adequados de glicemia e higiene bucal.

Pacientes com DM2 são mais propensos a desenvolver peri-implantite e perda óssea peri-implantar. Além disso, é provável que a gravidade dos resultados clínicos peri-implantes seja influenciada pela hiperglicemia, que é avaliada clinicamente pela quantificação de HbA1c. Por outro lado, a reabilitação com implantes dentários é estética e funcionalmente eficiente e tem inúmeros benefícios psicossociais, particularmente em indivíduos com DM2 controlados que recebem instruções de cuidados dentários de rotina e frequentemente são submetidos a exames dentários (Chambrone *et al.*, 2019).

Já outros estudos divergem em algumas opiniões como Andrade *et al.* (2022), este constatam que a sobrevivência de implantes dentários de carga imediata não difere entre indivíduos com diabetes tipo 2 descontrolada e aqueles sem diabetes, sugerindo que os implantes dentários de carga imediata são um tratamento seguro para pacientes com diabetes tipo 2, mesmo que não tenham um bom controle glicêmico.

Em um estudo retrospectivo caso-controle, 257 indivíduos foram incluídos, 121 com e 136 sem diabetes; o diabetes foi definido como bem controlado com HbA1c abaixo de 8%. A falha do implante na fase de osseointegração foi observada em 17 casos no grupo diabetes (4,5%) e 16 casos no grupo controle (4,4%), concluindo-se uma diferença não significativa (. A taxa de falha entre os grupos foi comparável e não significativa. Não há risco adicional para pacientes diabéticos bem controlados submetidos à terapia com implantes dentários (Sghaireen *et al.*, 2020).

No estudo Romero *et al.* (2020) foi realizado tratamento com implantes dentários em pacientes diabéticos em comparação com pacientes não diabéticos. Os implantes apresentaram uma taxa de sobrevida de 95,8% ao longo de um acompanhamento clínico de 7 anos. A perda óssea marginal média foi de 0,7 mm em ambos os grupos. Todos os pacientes foram tratados com sobredentaduras implantorretidas e houve a necessidade de alterações nos componentes plásticos dos retentores em alguns casos. Os resultados indicam que o tratamento com implantes dentários em pacientes diabéticos é bem-sucedido, sem diferenças significativas em comparação aos pacientes não diabéticos.

No estudo de Alberti *et al.* (2020) não se mostraram diferença significativa da sobrevida do implante após 10 anos em pacientes com diabetes (taxa de sobrevida de 96,5%) em comparação com pacientes sem diabetes mellitus (taxa de sobrevida de 94,8%), enquanto o estudo de French *et al.* (2021) identificaram diabetes mellitus com uma taxa de risco de 2,25

como um fator de risco para falha do implante em uma análise multivariada, implicando um risco duas vezes maior de falha de implantes dentários em pacientes com diabetes mellitus.

Apenas profissionais experientes devem tratar casos complexos e pacientes com condições clínicas comprometidas, guiados por conceitos biológicos e mecânicos estabelecidos por profissionais bem treinados. A escolha dos sistemas de implante deve ser baseada em evidências comprovadas, utilizando soluções comercialmente disponíveis e testadas. Isso porque, evidências sugerem que fatores humanos também podem contribuir para complicações. O treinamento adequado e o controle de fatores ambientais e sistêmicos podem ajudar a prevenir e controlar infecções e melhorar a eficácia do tratamento (Romanos; Delgado-Ruiz; Sculean, 2019).

A prevenção de problemas biológicos começa antes da colocação do implante, com uma análise detalhada do perfil de risco do paciente e adaptação dos protocolos de reabilitação e manutenção. É fundamental uma abordagem personalizada, considerando o perfil de risco de cada paciente e utilizando protocolos adequados de reabilitação e manutenção (Rösing *et al.*, 2019).

A instalação de implantes dentários em pacientes com comprometimentos sistêmicos não precisa ser descartada, desde que o paciente esteja sob controle do seu médico especialista e que medidas adequadas sejam adotadas para prevenir possíveis reações adversas, tais como realização de profilaxia antibiótica, uso de técnicas assépticas e antissépticas, realização de exames paraclínicos e prescrição de medicamentos pós-operatórios para evitar inflamações e infecções (Villalobos *et al.*, 2017).

4 CONCLUSÃO

A diabetes, uma condição crônica que afeta um grande número de pessoas em todo o mundo, acarreta uma série de complicações, muitas delas relacionadas à saúde bucal. Pacientes diabéticos têm uma predisposição maior a desenvolver doenças periodontais, perda dentária e diminuição da densidade óssea, fatores que podem representar obstáculos para a colocação de implantes dentários. Constata-se que a diabetes pode afetar a integração dos implantes dentários com o osso, especialmente quando os níveis de glicose não estão bem controlados.

Essa revisão aponta que pacientes que mantêm um controle adequado da glicemia têm taxas de sucesso semelhantes à população em geral ao optar por implantes dentários. A escolha de implantes deve ser realizada por profissionais experientes, com base em informações confiáveis. Para evitar complicações nos tecidos bucais, é crucial realizar uma análise detalhada do risco do paciente e adaptar os planos de reabilitação e manutenção. Pesquisas sobre o tema

em questão mostram-se essenciais para compreender a segurança e eficácia dos implantes em pessoas com diabetes, assim como para identificar formas de reduzir os riscos e aumentar as chances de sucesso desses implantes.

REFÊRENCIAS

- ABDULJABBAR, T.; AL-SAHALY, F.; AL-KATHAMI, M.; AFZAL, S.; VOHRA F. Comparison of periodontal and peri-implant inflammatory parameters among patients with prediabetes, type 2 diabetes mellitus and non-diabetic controls. **Acta Odontol Scand**.v.75, p.319-324, 2017.
- AL AMRI, M. D.; ALFARRAJ ALDOSARI, A. M.; AL-JOHANY, S. S. *et al* Comparison of clinical and radiographic status around immediately loaded versus conventional loaded implants placed in patients with type 2 diabetes: 12- and 24-month follow-up results. **J Oral Rehabil** v. 44, p. 220–228, 2017.
- ANDRADE, C. A. S.; PAZ, J. L. C.; MELO, G. S.; MAHROUSEH, N.; JANUÁRIO, A. L.; CAPELETTI, L. R. Survival rate and peri-implant evaluation of immediately loaded dental implants in individuals with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, p.1797–1810, 2022.
- BALSHI, T.; WOLFINGER, G. Dental implants in the diabetic patient: A retrospective study. **Implant Dent**. v. 4, p. 355–359, 1999.
- BALTZIS, D.; ELEFThERiADOU, I.; VEVES, A. Pathogenesis and treatment of impaired wound healing in diabetes mellitus: New insights. **Advances in Therapy**, v. 8, n.31, p. 817–836, 2014.
- BOSSHARDT, D. D.; CHAPPUIS, V.; BUSER, D. Osseointegration of titanium, titanium alloy and zirconia dental implants: current knowledge and open questions. **Periodontol 2000**. v. 73, 22- 40, 2017.
- BRANCO, A., PRATEZI, J., SILVA, P., & GIRUNDI, F. Cirurgia guiada para implantes dentários: revisão de literatura. **Studies in Health Sciences**, v.3, n.3, 1339-1351, 2022.
- CAMPOS, A. A. D.; GONTIJO, T. R. A.; OLIVEIRA, D. F. . Factors related to early loss of dental implants. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e19411729775, 2022.
- CAMPOS, J., FERREIRA, R., MANFREDI, G., BAPTISTA, L., BERNINI, G., & GENNARO, G. Cuidados pré-operatórios em implantodontia: revisão analítica da literatura pautadas no paciente. **Odonto**, v.26, n.51, 9, 2020.
- CARVALHO, T.; SILVA, N.; LYRA, J.; FIGUEIRA, H.; GOTTARDO, V.; SALMERON, S.; MARIANO, J. Manutenção de implantes dentários: revisão da literatura. **Revista Uningá**, v. 55, n.3, 59-66, 2018.
- CHAMBRONE, L.; PALMA, L. F. Current status of dental implants survival and peri-implant bone loss in patients with uncontrolled type-2 diabetes mellitus. **Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes** v. 26:219–222, 2019.

CHEN, S.; DARBY, I. Dental implants: maintenance, care and treatment of peri-implant infection. **Aus Dent J.** v. 48, 212- 220, 2003.

CHRCANOVIC, B.; ALBREKTSSON, T.; WENNERBERG, A. Diabetes and oral implant failure. **Journal of Dental Research**, 93(9), 859-867, 2014.

CORRÊA, L.; CONDE, A.; PIGOZZI, L.; BELLAN, M.; PAULUS, M. Reabilitação protética superior com prótese fixa tipo protocolo: relato de caso clínico. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, 3(10), e3102019, 2022.

DAGUANO, A.; POLUHA, R. Afrouxamento e fratura de parafusos em prótese sobre implante: revisão de literatura. **Archives of Health Investigation**, v.8, n.10, 2020.

DINIZ, D. R. **Osseointegração em pacientes diabéticos** [monografia]. indamonhangaba: Faculdade de Pindamonhangaba, 2016.

DIZ, P.; SCULLY, C.; SANZ, M. Dental implants in the medically compromised patient. **J Dent.** v. 41, n. 3, p.195-206, 2013.

DUBEY, R.K.; GUPTA, D.K.; SINGH, A.K. Dental implant survival in diabetic patients; review and recommendations. **Natl. J. Maxillofac. Surg.** 4, 142–150, 2013.

EMAMI, E.; FREITAS DE SOUZA, R.; KABAWAT, M.; FEINE, J. S. The impact of edentulism on oral and general health. **Int J Dent.** 2013: 498305, 2013.

ESKOW, C. C.; OATES, T. W. Dental implant survival and complication rate over 2 years for individuals with poorly controlled type 2 diabetes mellitus. **Clin Implant Dent Relat Res.** 423- 19: 431, 2017.

FARZAD, P.; ANDERSSON, L.; NYBERG, J. Dental implant treatment in diabetic patients. **Implant Dent.** 11, 262–267, 2002.

FERREIRA, R. Pé diabético. parte 1: úlceras e infecções*. **Revista Brasileira De Ortopedia**, v. 55, n. 04, 389-396, 2020.

FREITAS, L.; VIANA, H. C. Influence of Diabetes mellitus type II on Osseointegration. Research, **Societyand Development**, v. 10, n. 10, p. e236101018866, 2021.

GÓMEZ, D. R.; MANG-DE LA ROSA MDEL R, ROMERO-PÉREZ MJ, CUTANDO-SORIANO A, LÓPEZ-VALVERDE-CENTENO A. Indications and contraindications of dental implants in medically compromised patients: Update. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.** 19(5):e483-9, 2014.

GUIA, E. B. S.; SILVA, S. M.; GATIS, M. C. Q. A influência da diabetes mellitus tipo II no processo de osseointegração: uma revisão de literatura. **Cadernos de Graduação.** 3:75-82, 2017.

HÄMMERLE, C. H. F.; TARNOW, D. The etiology of hard- and soft-tissue deficiencies at dental implants: A narrative review. **J Periodontol.** 89(Suppl 1):S291-S303, 2018.

INBARAJAN, A.; VEERAVALLI, P. T.; VAIDYANATHAN, A. K.; GROVER, M. Short-term evaluation of dental implants in a diabetic population: an in vivo study. **J Adv Prosthodont.** 4(3):134-8, 2012.

IZUORA, K.E.; EZEANOLUE, E.E.; NEUBAUER, M.F.; GEWELBER, C.L.; ALLENBACK, G.L.; UMPIERREZ, G.E. Dental loss among ambulatory patients with Diabetes. **J. Clin. Transl. Endocrinol.** 4, 28–31, 2016.

JAVED, F.; ROMANOS, G. E Chronic hyperglycemia as a risk factor in implant therapy. **Periodontol 2000** 81(1):57–63, 2019.

KATSAROU, A.; GUDBJÖRNSDOTTIR, S.; RAWSHANI, A.; DABELEA, D.; BONIFACIO E.; BARBARA, J, *et al.* Type 1 diabetes mellitus. **Nat Rev Dis Primers.** 17016, 2017.

KATYAYAN, P.A.; KATYAYAN, M.; SHAH, R.J. Rehabilitative considerations for dental implants in the diabetic patient. **J. Indian Prosthodont. Soc.** 13, 175–183, 2013.

LAGUNOV, V. L.; SUN, J.; GEORGE, R. Evaluation of biologic implant success parameters in type 2 diabetic glycemic control patients versus health patients: a meta-analysis. **J Investig Clin Dent** 10:e12478, 2019.

LIVIO, E.; SILVA, R.; POLUHA, R. Higienização e manutenção de prótese total fixa sobre implante. **Archives of Health Investigation**, v.8, n. 7. 2019.

MOGHE, S.; MOGHE, A.; SHAH, R.; PILLAI, A.; NAHAR, S.; GOYAL, N. Immediate Implantation into extraction socket, a case report. **IOSR-JDMS.** 13(7):59-63, 2014.

MORASCHINI, V.; POUBEL, LD, FERREIRA, V. F, DOS SP BARBOZA E. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg.** 377- 388, 2015.

MOTTA, A. K. S. **A Influência da Diabetes Mellitus na Osseointegração de Implantes Dentários** [monografia]. São Paulo: Faculdade Sete Lagoas – FACSETE; 2019.

NAUJOKAT, H.; KUNZENDORF, B.; WILTFANG, J. Dental implants and diabetes mellitus-a systematic review. **Int. J. Implant. Dent.** 2, 5. 2016.

NERI, J. F. A.; TUNES, R. S.; BARRETO, M. A.; LEAL JR.; M. DOS S.; OLIVEIRA, C. A.; TUNES, U. DA R. Doença peri-implantar em paciente com diabetes mellitus tipo 2: relato de caso. **Journal of Dentistry & Public Health** (inactive / Archive Only), 7(4), 2016.

OLIVEIRA, N.; O. B.; SANTOS, I. O.; BARBOSA, F. T.; DE SOUSA-RODRIGUES, C. F.; DE LIMA, F. J. Quality assessment of systematic reviews regarding dental implant placement on diabetic patients: An overview of systematic reviews. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal,** 24:e483-90, 2019.

OLIVEIRA, L. C. M.; DO VALE ARAÚJO, R.; LIMA DO NORTE, A.; & LOPES DE SÁ, J. Fatores Sistêmicos E Locais Que Causam Insucesso Na Osseointegração De Implantes Dentários. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, 5(2), 70–85, 2023.

OLSON, J.; SHERNO, A.; TARLOW, J.; COLWELL, J.A.; SCHEETZ, J.P.; BINGHAM, S.F. Dental osseous implant assessments in a type 2 diabetic population: A prospective study. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants** 15, 811–818, 2000.

ORMIANER, Z.; BLOCK, J.; MATALON, S.; KOHEN, J. The Effect of Moderately Controlled Type 2 Diabetes on Dental Implant Survival and Peri-implant Bone Loss: A Long-Term Retrospective Study. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, 2018.

PARIHAR, A. S.; MADHURI, S.; DEVANNA, R.; SHARMA, G.; SINGH, R.; SHETTY, K. Assessment of failure rate of dental implants in medically compromised patients. **J Family Med Prim Care**, 9:883-5, 2020.

POUDEL, P.; GRIFFITHS, R.; WONG, V. W. *et al* Perceptions and practices of general practitioners on providing oral health care to people with diabetes-a qualitative study. **BMC Fam Pract** , 21: 34, 2020.

QUINTELA, M.; COSIMATO, P.; NAGAI, R.; GORDILHO, A.; MOURÃO, N.; CARDOSO, R.; PALLOS, D. A importância do prontuário clínico no planejamento em implantodontia: aspectos clínicos, éticos e legais. **Research Society and Development**, 11(13), e05111334128, 2022.

RAMANAUSKAITE, A.; BECKER, J.; SCHWARZ, F. Anatomical factors as contributing risk factors in implant therapy. In: Romanos GE, ed. Risks and their Prevention in Implant Therapy. **Periodontol** 2000. 81(1):64-75, 2019.

REHMA, K.; AKASH, M. S. H. Mechanism of generation of oxidative stress and pathophysiology of type 2 diabetes mellitus: how are they interlinked? **J cell biochem**. 118:3577-85, 2017.

REZENDE, M. C. R. A.; WADA, C. M.; FIORIN, L. G.; CURY, M. T. S.; LISBOA-FILHO, P. N. Impacto do controle glicêmico sobre as complicações associadas ao diabetes mellitus na osseointegração. **Archives Of Health Investigation**, 3(5), 2015.

ROCHA, J.; OLIVEIRA, J.; RAMOS, J.; FILHO, J.; GONÇALES, E.; HOCHULI-VIEIRA, E. Enxerto ósseo mandibular, complicações associadas às áreas doadoras e receptoras, e sobrevivência de implantes dentários: um estudo retrospectivo. **Revista De Odontologia Da Unesp**, 44(6), 340-344, 2015.

ROMANOS, G. E.; DELGADO-RUIZ, R.; SCULEAN, A. Concepts for prevention of complications in implant therapy. **Periodontology** 2000, 81:7–17, 2019.

ROMERO, J. L. R.; ORTIZ GARCIA, I.; JIMÉNEZ GUERRA, A.; MATOS GARRIDO, N.; ESPAÑA LÓPEZ, A.; MONSALVE GUIL, L.; VELASCO ORTEGA, E. El tratamiento con implantes en pacientes con diabetes. Un estudio comparativo a 7 años. **Avances en Odontología**, 36(2), 81-88, 2020.

RÖSING, C. K.; FIORINI, T.; HAAS, A. N.; MUNIZ, F. W. M. G.; OPPERMANN, R. V.; SUSIN, C. The impact of maintenance on peri-implant health. *Critical Review, Implantodontology*, **Braz. oral. res.** 33 (suppl 1), 2019.

SAEEDI, P.; PETERSOHN, I.; SALPEA, P. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9(th) edition. **Diabetes Res Clin Pract**, 2019.

SANTOS, B. C. T. DOS .; LIMA, C. DA C. .; ROCHA, M. S.; GROMATZKY, P. R. Diabetes de Mellitus e sua interferência na osseointegração em implantes dentários. **E-Acadêmica**, 2(3), e152374, 2021.

SANZ, I.; GARCIA-GARGALLO, M.; HERRERA, D.; MARTIN, C.; FIGUERO, E.; SANZ, M. Surgical protocols for early implant placement in post-extraction sockets: a systematic review. **Clin Oral Impl Res.** 23(s5):67-79, 2012.

SCHWARZ, F.; DERKS J.; MONJE, A.; WANG, H. L. Peri-implantitis. **J Periodontol** 89, S267–S290, 2018.

SGHAIREEN, M. G.; ALDURAYWISH, A. A.; SRIVASTAVA, K. C.; SHRIVASTAVA, D.; PATIL, S. R. HABIB, S. A.; MAMZA, M.; RAHMAN, S. A.; LYNCH, E.; ALAM, M. K. Comparative Evaluation of Dental Implant Failure among Healthy and Well-Controlled Diabetic Patients—A 3-Year Retrospective Study. **Int. J. Environ. Res. Public Health** 17, 5253, 2020.

SHALEV, T. Alveolar bone characteristics of well-controlled versus poorly-controlled diabetic patients. **University of Minnesota**, 2017.

STRAIN, W. D.; PALDÁNIUS, P. M. Diabetes, cardiovascular disease and the microcirculation. **Cardiovasc Diabetol**, 17:57, 2018.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83/2021.

TAWIL, G.; YOUNAN, R.; AZAR, P.; SLEILATI, G. Conventional and advanced implant treatment in the type II diabetic patient: Surgical protocol and long-term clinical results. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants** 23, 744–752. 2008.

TURRI, A.; ROSSETTI, P. H.; CANULLO, L.; GRUSOVIN, M. G.; DAHLIN, C. Prevalence of peri-implantitis in medically compromised patients and smokers: A systematic review. **Int J Oral Maxillofac Implants** 31:111-8, 2016.

VILLALOBOS, I. M.; PUERTA D. M. A.; BLANCO, S.P.; MACHUCA, G. P.; CABALLERO, A. D. Implante dental inmediato en paciente diabético. **Rev. Clin. Periodoncia Implantol.** Rehabil. Oral Vol. 10(2); 93-95, 2017.

WAGNER, J.; SPILLE, J H.; WILTFANG, J.; NAUJOKAT, H. Systematic review on diabetes mellitus and dental implants: an update. **International Journal of Implant Dentistry**, 8:1, 2022.

ZHOU, W.; LIU, Z.; YAO, J.; CHI, F.; DONG, K.; YUE, X. *et al.* The Effects of Exenatide Microsphere on Serum BGP and ALP Levels in ZDF Rats after Implantation. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**. 17(4): 765-770, 2015.