

A vitamina D é importante para a osseointegração dos implantes dentais?

Is vitamin D important for osseointegration of dental implants?

Recebido: 09/05/2023 | Revisado: 22/05/2023 | Aceitado: 23/05/2023 | Publicado: 28/05/2023

Leonardo Ribeiro Manoel

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: leo_manuel129@hotmail.com

Guilherme Augusto Oliveira Silva

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: guiaugusto@gmail.com

Wagner Seroli

Universidade Brasil, Brasil

E-mail: wserolli@yahoo.com

Resumo

Este trabalho tem como objetivo verificar as evidências científicas disponíveis sobre a relação entre a vitamina D e a osseointegração dos implantes dentais enfatizando a importância da vitamina D na saúde óssea e na prevenção da osteoporose. O calciferol, também conhecido como vitamina D, é amplamente reconhecido por sua importância na promoção da absorção de cálcio, na manutenção das concentrações de cálcio e fósforo no sangue e na osseointegração. A deficiência de vitamina D pode afetar a osseointegração dos implantes, aumentando o risco de falha do implante e retardando o processo de osseointegração. Portanto, é importante destacar o acompanhamento dos níveis de vitamina D para garantir uma osseointegração adequada e uma recuperação mais rápida e eficaz após o procedimento de implantação. Todos os estudos analisados indicaram que indivíduos deficientes em vitamina D apresentaram uma menor resposta cicatricial em comparação com aqueles que possuem níveis adequados desta vitamina.

Palavras-chave: Vitamina D; Calciferol; Osseointegração; Deficiência de vitamina D; Implante dental.

Abstract

This study aims to verify the available scientific evidence on the relationship between vitamin D and the osseointegration of dental implants, emphasizing the importance of vitamin D in bone health and in the prevention of osteoporosis. Calciferol, also known as vitamin D, is widely recognized for its importance in promoting calcium absorption, maintaining blood calcium and phosphorus concentrations, and osseointegration. Vitamin D deficiency can affect the osseointegration of implants, increasing the risk of implant failure and delaying the osseointegration process. Therefore, it is important to highlight the monitoring of vitamin D levels to ensure adequate osseointegration and a faster and more effective recovery after the implantation procedure. All studies analyzed indicated that individuals deficient in vitamin D had a lower healing response compared to those with adequate levels of this vitamin.

Keywords: Vitamin D; Calciferol; Osseointegration; Vitamin D deficiency; Dental implants.

1. Introdução

A Implantodontia é uma especialidade da odontologia que tem como objetivo a reabilitação de pacientes que por alguma razão perderam elementos dentais. O sucesso do implante depende da integração óssea, chamada de osseointegração, que é o processo de união do implante ao osso adjacente. Vários são os fatores que podem afetar a osseointegração, como a qualidade óssea, a habilidade do profissional e a saúde geral do paciente. No entanto, estudos recentes têm destacado a importância da manutenção dos níveis de vitamina D para o sucesso dos implantes dentais, visto que, a vitamina D é uma substância importante para a saúde óssea, pois ajuda o corpo a absorver o cálcio e mineralizar os ossos. (Megino et al., 2019).

Estudos têm mostrado que a deficiência de vitamina D está associada à diminuição da densidade óssea e à maior incidência de fraturas. Além disso, a vitamina D também desempenha um papel na regulação do sistema imunológico e na redução da inflamação, o que pode afetar a capacidade do corpo de reparar o osso ao redor do implante. Portanto, a avaliação dos níveis de vitamina D deve ser incorporada como parte da rotina de avaliação para pacientes que irão receber implantes, em

virtude de que a deficiência de vitamina D pode ser corrigida com suplementação, o que pode colaborar para uma melhor osseointegração, e conseqüentemente, aumentar a taxa de sucesso dos implantes. (Megino et al., 2019).

A vitamina D é uma molécula lipossolúvel derivada do colesterol, que tem grande importância no metabolismo ósseo. Mediante a ação da luz solar na pele ocorrer a ativação do metabolismo do cálcio até atingir a forma ativa da vitamina D3, que facilita a absorção intestinal e promove a mineralização óssea. A vitamina D tem sido estudada em diferentes vertentes da medicina, onde já foram relatadas associações entre a deficiência de vitamina D e maior incidência e pior prognóstico de cancro do cólon e da mama. Na odontologia, a deficiência de vitamina D é discutida, pois acredita-se que seja um fator importante na falha precoce dos implantes dentários. (Gomes, 2020; Jacinto, 2021).

A literatura tem claramente definido as fontes, funções e metabolismo da vitamina D. Quando há deficiência dessa vitamina, as concentrações de cálcio e fosfato no sangue diminuem, o que pode levar a doenças ósseas, uma vez que não há cálcio suficiente disponível para manter os ossos saudáveis. Esse distúrbio é conhecido como raquitismo em crianças, que pode resultar em atraso na moleira em recém-nascidos, desmineralização óssea, e outros sinais relacionados à estrutura óssea. Já em adultos, é chamado de osteomalácia, no qual há desenvolvimento de ossos fracos e moles. (Teixeira, 2022).

Dados epidemiológicos sugerem que atualmente existe uma alta prevalência de deficiência de vitamina D no mundo. Que ocorre em ambos os gêneros, de todas as faixas etárias, acometendo cerca de 88% da população com mais de 65 anos, principalmente devido à exposição insuficiente ao sol. A vitamina D desempenha um papel crucial no metabolismo ósseo, sendo considerada, e nomeada por alguns autores como um hormônio esteroide fundamental para diversas reações fisiológicas. (Megino et al., 2019).

A vitamina D é uma substância essencial para o organismo humano, pois é responsável pela regulação do metabolismo ósseo, além de manter importantes funções imunológicas e anti-inflamatórias. Sua deficiência é considerada um problema de saúde pública em todo o mundo, especialmente em países com alta latitude, onde a exposição solar é limitada durante grande parte do ano. De acordo com dados epidemiológicos, a prevalência de deficiência de vitamina D é alarmante, sendo estimada em cerca de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo. A prevalência de deficiência de vitamina D varia amplamente, dependendo da população experimentada, idade, sexo, níveis de atividade física e localização geográfica. Uma maior deficiência de vitamina D é mais comum em países com latitudes mais altas, onde há menor exposição solar, como é o caso de países escandinavos, do norte da Europa, Canadá e regiões da Rússia. (Alqahtani et al., 2020; Kim et al., 2021).

No Brasil, a deficiência de D é considerada um problema de saúde pública varia entre as diferentes regiões do país. Estudos mostram que a deficiência de vitamina D é mais prevalente em idosos, gestantes, mulheres em idade fértil, crianças, pessoas com obesidade, doenças crônicas, pacientes em uso de medicamentos que interferem no metabolismo da vitamina D, e em pessoas com menor exposição solar, como é o caso de indivíduos que trabalham em ambientes fechados ou que usam roupas que cobrem a maior parte do corpo. (Bianco et al., 2021; Ribeiro et al., 2017; Andrade et al., 2018).

A deficiência de vitamina D tem sido associada a uma série de doenças e condições, incluindo distúrbios ósseos, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, doenças autoimunes, câncer e mortalidade geral. Além disso, vários estudos sugerem que a deficiência de vitamina D pode afetar a osseointegração de implantes, o que pode levar a complicações no tratamento odontológico. (Teixeira, 2022).

A osseointegração é um processo crítico para o sucesso dos implantes, uma vez que a estabilidade e a integração dos implantes ao osso são fundamentais para a sustentação das próteses e para a promoção de uma adequada função mastigatória. Os principais mecanismos associados à falha precoce dos implantes dentários são: tabagismo, presença de diabetes mellitus, liberação de partículas de titânio e necrose óssea local devido à geração excessiva de calor durante a implantação. Fora dessas condições, alguns autores defendem que a deficiência de vitamina D pode explicar a falha precoce do implante sem nenhuma das condições acima. (Megino et al., 2019).

Desta forma, este trabalho tem como objetivo verificar as evidências científicas disponíveis sobre a relação entre a vitamina D e a osseointegração dos implantes dentais nos últimos 10 anos.

2. Metodologia

Foi realizada uma busca sistemática na literatura nas bases de dados PubMed, Google acadêmico, Scopus e Web of Science. Foram selecionados estudos relacionados com a importância ou suplementação de vitamina D e sua relação com os implantes dentais dos últimos 10 anos. Os critérios de inclusão foram: artigos em português, inglês e espanhol, artigos publicados nos últimos 10 anos, trabalhos disponíveis na íntegra, e que abordassem o objeto de estudo deste trabalho. Os critérios de exclusão foram: artigos em que não estivessem disponíveis em português, inglês e espanhol, artigos publicados a mais de 10 anos, trabalhos não disponíveis na íntegra, e que não abordassem o objeto de estudo deste trabalho. Foram incluídos no estudo 23 artigos.

3. Resultados e Discussão

A deficiência de vitamina D está associada a um risco aumentado de patologias sistêmicas e depressão em adultos. No entanto, é importante ressaltar que o excesso de vitamina D também pode ser prejudicial à saúde. Fatores de associação como comorbidades também são encontrados em pacientes com baixos níveis de vitamina D. Em um estudo realizado com uma amostra representativa de adultos nos Estados Unidos, Forrest et al. (2020) encontrou uma prevalência de deficiência de vitamina D de 28,9%, com maior incidência em mulheres, idosos e indivíduos com sobrepeso ou obesidade. A deficiência de vitamina D também é comum em pacientes com doenças crônicas, como doença renal crônica, diabetes e doenças autoimunes, e pode afetar a osseointegração de implantes controlados nesses pacientes. (Mendes et al., 2019).

É importante salientar que a deficiência de vitamina D é comum em todo o mundo e pode ser influenciada por fatores como dieta, exposição solar, idade e condições médicas subjacentes. Os níveis ideais de vitamina D para a saúde óssea e fixação de implantes ainda são objeto de debate, mas a maioria dos estudos sugere que os níveis devem estar acima de 30 ng/mL. (Gomes, 2020).

Portanto, é importante monitorar regularmente os níveis de vitamina D no sangue e procurar orientação médica para determinar a quantidade adequada de suplementação, se necessário. Além disso, é possível obter D a partir da exposição solar, vitamina e de alimentos como peixes gordurosos, ovos e cogumelos. (Silva et al., 2020).

A deficiência de vitamina D é um problema de saúde pública em todo o mundo, especialmente em regiões com pouca exposição solar, onde a produção de vitamina D é insuficiente. A falta desse hormônio está associada a várias doenças ósseas, incluindo osteoporose, osteomalácia e raquitismo (Bouillon et al., 2018).

A osseointegração é um processo fundamental na colocação de implantes, onde o osso se liga firmemente à superfície do implante, garantindo sua estabilidade e sucesso a longo prazo. Estudos recentes têm mostrado que a vitamina D desempenha um papel crucial nesse processo, e a deficiência de vitamina D pode resultar em falha na osseointegração dos implantes. Estudos em animais e humanos têm mostrado que a deficiência de vitamina D pode afetar a osseointegração dos implantes, prejudicando a força de união entre o implante e o osso (Kanyama et al., 2018; Sverzut et al., 2019).

A vitamina D é um hormônio esteroide que está envolvido em várias funções fisiológicas, incluindo o metabolismo ósseo. A principal fonte de vitamina D é a exposição à luz solar, mas também pode ser administrada através de suplementos alimentares e da dieta. A vitamina D é convertida no fígado em 25-hidroxivitamina D [25(OH)D], que é a principal forma circulante da vitamina D no sangue e é utilizada para avaliar o status da vitamina D no organismo. (Holick, 2017).

Os osteoblastos são células responsáveis pela formação de novo osso, e a vitamina D tem um papel importante na regulação dessas células. A vitamina D atua como um fator de transcrição nuclear, ativando genes responsáveis pela

mineralização óssea e pela produção de proteínas envolvidas na matriz óssea, como a osteocalcina e a osteopontina. Além disso, a vitamina D aumenta a absorção de cálcio no intestino, o que é importante para a mineralização óssea. Em condições de deficiência de vitamina D, as concentrações de cálcio e fosfato no sangue diminuem, resultando ineficiências no metabolismo ósseo que podem prejudicar a osseointegração dos implantes. (Mangano et al., 2019).

Estudos experimentais em animais observaram que a deficiência de vitamina D pode resultar em uma diminuição da formação óssea, atraso na cicatrização e diminuição da resistência óssea. Por outro lado, a suplementação de vitamina D pode melhorar a formação óssea e a cicatrização, além de aumentar a força óssea (Chun et al., 2017).

Em humanos, estudos clínicos mostraram que a deficiência de vitamina D pode estar associada a uma taxa maior de falha na osseointegração de implantes dentais. Pacientes com deficiência de vitamina D apresentaram uma menor densidade óssea e menor volume ósseo ao redor dos implantes, o que pode prejudicar a estabilidade e o sucesso a longo prazo dos implantes. Desta feita, é possível inferir que a vitamina D desempenha um papel crucial na mineralização óssea, estimulando a formação e atividade dos osteoblastos e aumentando a absorção de cálcio no intestino. Em contrapartida, a deficiência de vitamina D pode prejudicar a osseointegração dos implantes remanescentes, causando falha do implante a longo prazo. Contudo, o mecanismo fisiológico pelo qual a vitamina D influencia a osseointegração ainda não está totalmente esclarecido. No entanto, sabe-se que a vitamina D desempenha um papel importante na modulação do processo inflamatório, que é uma resposta natural do organismo à instalação do implante. A secreção é necessária para estimular a intensidade de células osteoprogenitoras, que são responsáveis pela formação do novo tecido ósseo. (Mangano et al., 2019).

Bhandage et al. (2021) avaliaram a transição entre os níveis de vitamina D e a estabilidade do implante em uma população indiana. O estudo concluiu que os níveis mais baixos de vitamina D estão associados a menor estabilidade do implante, sugerindo que a vitamina D desempenha um papel importante na osseointegração. Este dado corrobora com os achados de Fretwurst et al. (2016) que relatam dois casos de falha precoce do implante em pacientes com deficiência de vitamina D. Os autores destacam a importância da avaliação dos níveis de vitamina D em pacientes que apresentam falha precoce do implante, pois a deficiência de vitamina D pode ser uma causa subjacente.

O estudo de Garg et al. (2020) comparou a perda óssea crestal em pacientes com baixos níveis de vitamina D que foram tratados com implante dentário com ou sem suplementos de vitamina D3. O estudo concluiu que o uso de suplementos de vitamina D3 pode ajudar a prevenir a perda óssea crestal em pacientes com níveis baixos de vitamina D, o que colabora para a avaliação dos níveis deste hormônio.

Pourshahidi e Yousefain (2021) investigaram a relação entre o nível sérico de vitamina D3 e a osseointegração ao redor do implante. O estudo concluiu que níveis mais altos de vitamina D3 estão associados a uma melhor osseointegração do implante.

Sverzut, et al., (2019), avaliou a densidade óssea de camundongos suplementados com vitamina D. Os autores observaram que a suplementação de vitamina D aumentou significativamente a densidade óssea, o que pode ser benéfico para a osseointegração dos implantes.

Um estudo realizado por Palczewski et al. (2021) avaliou a densidade óssea da mandíbula e fêmur de camundongos suplementados com vitamina D. Os resultados inferem que a suplementação de vitamina D aumentou significativamente a densidade óssea, sugerindo que a vitamina D pode ter um papel importante na saúde óssea e, conseqüentemente, na fixação de implantes. Serrador (2022) relata um caso clínico em que a suplementação alimentar foi utilizada para resolver problemas de fixação de implantes após sucessivas perdas dos mesmos. Os resultados apontam para uma maior aceitação dos implantes após a suplementação alimentar com vitamina D resultando em uma maior e conseqüente diminuição da taxa de falhas.

Sobre fatores celulares, Jacinto (2021) investigou a influência da vitamina D na osteointegração de implantes. O estudo mostrou que a suplementação de vitamina D melhorou significativamente a osteointegração, com um aumento na densidade óssea e na expressão de marcadores de osteogênese. Fator este que representa uma melhora significativa para a osseointegração

de implantes dentais. A respeito da suplementação de vitamina D pensando-se na implantodontia Kwiatek et al., (2021) realizou um ensaio clínico controlado randomizado para avaliar o impacto da concentração de 25-hidroxicoalciferol e do tratamento da deficiência de vitamina D na perda óssea ao redor do implante durante o processo de osseointegração. O estudo concluiu que a correção da deficiência de vitamina D pode melhorar a osseointegração e reduzir a perda óssea ao redor do implante.

Werny et al. (2022) promoveu uma revisão sistemática para avaliar se a vitamina D tem um efeito na osseointegração do implante dentário. Os autores concluíram que há evidências consistentes de que a deficiência de vitamina D pode afetar a osseointegração do implante dentário e que a suplementação de vitamina D pode melhorar a osseointegração. Em conjunto, esses estudos destacam a importância dos níveis de vitamina D na osseointegração do implante dentário. A deficiência de vitamina D pode afetar a estabilidade do implante e levar à perda óssea, enquanto a correção da deficiência.

Outro estudo de Kwiatek et al. (2021) investigaram o impacto da concentração de 25-hidroxicoalciferol e do tratamento da deficiência de vitamina D nas alterações do nível ósseo no local do implante durante o processo de osseointegração. O estudo descobriu que os pacientes que receberam suplementos de vitamina D tiveram melhores níveis ósseos no local do implante em comparação com aqueles que não receberam o suplemento. Esses achados sugerem que os suplementos de vitamina D podem influenciar positivamente o processo de osseointegração e melhorar a taxa de sucesso dos implantes dentários.

Em contraste com esses achados, alguns autores questionam o uso de suplementos dietéticos para o aumento da osseointegração em implantes dentais. Uma revisão de escopo por Natri et al. (2020) relatam que há evidências limitadas para apoiar o uso de suplementos dietéticos e nutracêuticos para melhorar a osseointegração do implante dentário. A revisão concluiu que mais pesquisas são necessárias para estabelecer a eficácia desses suplementos em melhorar os resultados do implante. Esta revisão destaca a necessidade de cautela na interpretação dos resultados de estudos individuais e a importância de considerar o contexto mais amplo da pesquisa.

Da mesma forma, uma revisão sistemática de Werny et al. (2022) também encontrou evidências limitadas para apoiar o efeito da vitamina D na osseointegração de implantes dentários. A revisão incluiu dez estudos e encontrou resultados inconsistentes, com alguns estudos mostrando um efeito positivo da vitamina D nos resultados do implante, enquanto outros não encontraram nenhum efeito significativo. A revisão também destacou a necessidade de mais ensaios clínicos randomizados de alta qualidade para estabelecer a eficácia dos suplementos de vitamina D na melhoria dos resultados do implante. No geral, as evidências disponíveis sugerem que a vitamina D pode desempenhar um papel na melhoria da estabilidade e taxa de sucesso dos implantes dentários. No entanto, as evidências ainda não são conclusivas e são necessárias mais pesquisas para estabelecer a dosagem, a duração e o momento ideais da suplementação de vitamina D para melhorar os resultados do implante. Também é importante considerar fatores individuais do paciente, como idade, sexo e condições médicas subjacentes, que podem influenciar a eficácia dos suplementos de vitamina D.

4. Conclusão

Na implantodontia, a vitamina D tornou-se um campo de conhecimento importante devido à sua influência no metabolismo do tecido ósseo e no sistema imunológico, podendo afetar diversos estágios da osseointegração de implantes intraósseos. Embora baixos níveis séricos de vitamina D não sejam diretamente responsáveis por falhas no processo de osseointegração, a alta porcentagem de pacientes com deficiência de vitamina D em diferentes partes do mundo indica a necessidade de determinar os níveis sanguíneos de vitamina D antes da colocação de implantes e aplicar suplementação, se necessário. Estudos em animais confirmaram a relação entre osseointegração e vitamina D, demonstrando que a suplementação de vitamina D aumenta o contato ósseo com o implante e diminui a integração do implante com o osso em níveis reduzidos de vitamina D. Em humanos, a deficiência de vitamina D também afeta negativamente a osseointegração, mas não há resultados conclusivos quanto à suplementação dessa vitamina. Embora casos clínicos tenham sido publicados apresentando uma

associação entre deficiência de vitamina D e falha precoce de implantes dentários, essa relação é defendida por todos os autores, entretanto a suplementação não possui a aceitação de todos os estudos. Portanto, é importante considerar os níveis sanguíneos de vitamina D ao realizar procedimentos de implante dentário e, se necessário, aplicar suplementação de vitamina D para melhorar o processo de osseointegração.

Referências

- Andrade, D. R., Lacerda, E. M., & Carvalho, G. (2018). Prevalência de deficiência de vitamina D no Brasil: uma revisão sistemática e metanálise. *Cadernos de Saúde Pública*, 34(4), e00048717.
- Alqahtani, A., Khan, M. A., & Al-Omairi, H. (2020). Prevalência de deficiência de vitamina D e seus fatores associados em três regiões da Arábia Saudita: um estudo transversal. *Nutrientes*, 12(10), 3069.
- Bhandage, S., Harish K. A., & Nayana, R. (2021). Avaliação da correlação entre os níveis de vitamina D e a estabilidade do implante na população indiana: um estudo prospectivo em Bangalore. *Jornal de cirurgia maxilofacial e oral. Publicação on-line avançada*. 10.1007/s12663-021-01563-4.
- Bianco, L. P., Nunes, F. R., & Figueiredo, M. C. (2020). Deficiência de vitamina D no Brasil: um problema de saúde pública amplamente negligenciado. *Revista Brasileira de Pesquisa em Medicina*.
- Chun, Y. H., Park, H. K., Lee, J. S., & Choi, J. K. (2017). O efeito da suplementação de vitamina D na floração óssea e osseointegração de implantes tomou conta de ratos com deficiência de vitamina D. *Implantodontia*, 26(6), 894-899.
- Fretwurst, T., et al. (2016). Deficiência de vitamina D na falha precoce do implante: relato de dois casos. *Jornal Internacional de Implantodontia*, 2(1), 24-24.
- Garg, P., et al. (2020). Avaliação comparativa do nível da crista óssea em pacientes com baixo nível de vitamina D tratada com implante seguido com ou sem suplementos de vitamina D3. *Jornal Nacional de Cirurgia Maxilofacial*, 11(2), 199.
- Gomes, F. A. Z. (2020). A influência da vitamina D nos implantes seguiu. *Repositório.comum.rcaap.pt*.
- Holick, M. F. (2007). Deficiência de vitamina D. *New England Journal of Medicine*, 357(3), 266-2007.
- Jacinto, M. S. B. Influência da vitamina D na osteointegração de implantes. *comum.rcaap.pt*, 01 out. 2021.
- Kim, J. H., Choi, H. J., & Kim, M. J. (2021). Deficiência e deficiência de vitamina D: prevalência e fatores de risco em crianças e adolescentes em Seul. *Nutrientes*, 13(3), 772.
- Kwiatek, J., Jaroń, A., & Trybek, G. (2021). Impacto da concentração de 25-hidroxicolecalciferol e tratamento da deficiência de vitamina D nas alterações do nível ósseo no local do implante durante o processo de osseointegração: um ensaio clínico prospectivo, randomizado e controlado. *Journal of Clinical Medicine*, 10(3), 526.
- Mangano, F. G., Shibli, J. A., & Sant'ana, A. C. P. (2019). Influência da vitamina D na osteointegração de implantes controlada: uma revisão sistemática. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 10(1), e12386.
- Megino B. L., et al. Influência da vitamina D na osteointegração dos implantes adquiridos. *Sanidade Militar*, v. 75,
- Mendes, V. C. et al. (2019). Suplementação de vitamina D e sua influência nos resultados da terapia de imunidade óssea guiada na peri-implantite: um ensaio clínico controlado randomizado. *Journal of Clinical Periodontologia*, 46(11), 1142-1152.
- Nastri, L. et al. (2020). Suplementos dietéticos e nutracêuticos têm efeitos na osseointegração controlada do implante? Uma Revisão de Escopo. *Nutrientes*, 12(1), 243.
- Pourshahidi, S. & Yousefain, M. (2021). A relação entre o nível sérico de vitamina D3 e a osseointegração ao redor do implante estão incluídos. *Jornal de Implantologia Oral*, 47, 88-90.
- Ribeiro, L. C, Maia, F. M., & Ribeiro, D. K. (2017). Situação da vitamina D no Brasil: uma revisão sistemática. *Nutrition Reviews*, 75(4), 284-294.
- Svezut, A. T. et. Al (2019). A suplementação de vitamina D melhorou a floração óssea e osseointegração de implantes agarrados na tíbia de rata ovariectomizadas? *Pesquisa Clínica de Implantes Oraís*, 30(8), 748-756.
- Serrador, J. J. (2022). Contribuições dos suplementos alimentares para resolver problemas de fixação de implantes tomados e as perdas sucessivas dos mesmos: relato retrospectivo de caso. *Dissertação de Mestrado*.
- Silva, J. G., et al. (2020). O efeito da vitamina D na osseointegração do implante em ratos diabéticos tipo 2. *Clinical Oral Investigations*, 24(1), 393-400.
- Teixeira, I. M. (2022). A vitamina D e sua relação com os implantes demorados. A vitamina D tem influência na osteointegração dos implantes controlados? *Repositorio.cespu.pt*.
- Werny, J. G., et al. (2022). A vitamina D tem efeito na osseointegração dos implantes aderentes? Uma revisão sistemática. *Jornal Internacional de Implantodontia*, 8(1), 11.