

ARTIGO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA



**Aplicabilidade dos exames radiográficos para diagnóstico de peri-
implantite**

Renato Pedreschi

Monografia apresentada à Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Porto, 2024



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Aplicabilidade dos exames radiográficos para diagnóstico de peri-implantite

Applicability of radiographic examinations for diagnosing peri-implantitis

DADOS DO ALUNO

Renato Pedreschi Up202300137

+351 932 692 333

pedreschi.renato@gmail.com

DADOS DO ORIENTADOR

Nome completo: Américo dos Santos Afonso

Grau acadêmico: Doutorado

Título profissional: Professor Catedrático

Vínculo institucional: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

MODALIDADE : **Dissertação – Artigo de revisão bibliográfica**

Ano Letivo: 2023/2024

TITULO

Aplicabilidade dos exames radiográficos para diagnóstico de peri-implantite /
Applicability of radiographic examinations for diagnosing peri-implantitis

AREA CIENTÍFICA

Radiologia e Imagiologia Oral

REGRAS DE ESTRUTURAÇÃO

Modelo conforme recomendação da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, publicado no regulamento da unidade curricular correspondente.

https://sigarra.up.pt/fmdup/pt/noticias_geral.ver_noticia?p_nr=13227

AGRADECIMENTOS

À minha esposa, Christiane Almeida, por estar a meu lado sempre, transbordando companheirismo;

Aos meus filhos Renato Almeida Pedreschi e Yuri Almeida, a quem tanto amo;

Aos meus familiares, especialmente ao meu pai e mãe que, do Brasil, seguem torcendo por mim;

Aos meus amigos(a) Leandro Camargo, Rafael Melado e Danielle Soares de Lacerda por todo apoio e parceria.

RESUMO

A implantodontia moderna enfrenta desafios no diagnóstico precoce da peri-implantite, uma condição inflamatória em torno de implantes dentários, destacando-se a importância desse diagnóstico para evitar complicações como a perda óssea. Este artigo revisa criticamente as técnicas radiográficas utilizadas nesse diagnóstico, considerando contribuições de especialistas e questões levantadas por pesquisadores sobre a eficácia de técnicas tradicionais, como a radiografia periapical. A complexidade da estrutura peri-implantar e a necessidade de diagnóstico precoce para intervenções eficazes são discutidas, ressaltando a falta de consenso na literatura sobre a técnica mais indicada. Estudos iniciais destacam a importância de radiografias periapicais, panorâmicas e tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), porém persiste a controvérsia sobre sua eficácia, especialmente na detecção precoce de lesões. A discussão sobre biomarcadores como indicadores de peri-implantite adiciona complexidade ao diagnóstico. Apesar das limitações da radiografia periapical, sua acessibilidade é destacada em comparação com métodos mais avançados, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). Esta última surge como uma ferramenta promissora, oferecendo uma avaliação tridimensional mais precisa das lesões peri-implantares, embora questões éticas e econômicas precisem ser consideradas. A busca por métodos não invasivos e sensíveis, como biomarcadores, reflete a necessidade de diagnóstico preciso. A revisão da literatura aborda os avanços tecnológicos mais recentes e destaca a importância de uma abordagem integrada para o diagnóstico de peri-implantite, visando contribuir para melhores práticas clínicas e resultados de tratamento. A revisão da literatura abordou estudos publicados nas bases de dados PubMed, Scopus e Google Scholar, utilizando termos de pesquisa como "periimplantitis diagnosis," "radiographic techniques in implant dentistry," e "latest advances in periimplantitis diagnosis", tanto em inglês quanto em português. A pesquisa foi limitada a artigos publicados nos últimos 10 anos e selecionou estudos que investigam a aplicabilidade dos exames radiográficos no diagnóstico de peri-implantite, excluindo aqueles não diretamente relacionados ao tema ou que utilizam métodos de diagnóstico não validados na literatura.

Palavras-chave:

Peri-implantite; Técnicas radiográficas; Diagnóstico precoce; Tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT); Biomarcadores

ABSTRACT

Modern implantology faces challenges in the early diagnosis of peri-implantitis, an inflammatory condition around dental implants, highlighting the importance of this diagnosis to prevent complications such as bone loss. This article critically reviews the radiographic techniques used in this diagnosis, considering contributions from experts and issues raised by researchers regarding the effectiveness of traditional techniques, such as periapical radiography. The complexity of the peri-implant structure and the need for early diagnosis for effective interventions are discussed, emphasizing the lack of consensus in the literature on the most suitable technique. Initial studies highlight the importance of periapical, panoramic, and cone-beam computed tomography radiographs, but controversy persists over their effectiveness, especially in early lesion detection. The discussion on biomarkers as indicators of peri-implantitis adds complexity to the diagnosis. Despite the limitations of periapical radiography, its accessibility is highlighted compared to more advanced methods, such as cone-beam computed tomography. The latter emerges as a promising tool, offering a more precise three-dimensional assessment of peri-implant lesions, although ethical and economic issues need to be considered. The search for non-invasive and sensitive methods, such as biomarkers, reflects the need for accurate diagnosis. The literature review addresses the latest technological advancements and emphasizes the importance of an integrated approach to peri-implantitis diagnosis, aiming to contribute to better clinical practices and treatment outcomes. The literature review included studies published in PubMed, Scopus, and Google Scholar databases, using search terms such as "periimplantitis diagnosis," "radiographic techniques in implant dentistry," and "latest advances in periimplantitis diagnosis" in both English and Portuguese. The search was limited to articles published in the last 10 years and selected studies investigating the applicability of radiographic examinations in the diagnosis of peri-implantitis, excluding those not directly related to the topic or using non-validated diagnostic methods in the literature.

Key words:

Peri-implantitis; Radiographic techniques; Early diagnosis; Cone-beam computed tomography; Biomarkers

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO.....	IV
ABSTRACT.....	V
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3. DESENVOLVIMENTO.....	10
3.1 Exames e técnicas radiográficas.....	10
3.2 Diagnóstico de peri-implantite.....	16
3.2.1 Etiologia e Fatores de Risco.....	16
3.2.2 Diagnóstico Clínico e Radiográfico.....	17
3.2.3 Tratamento da Peri-Implantite.....	17
3.2.4 Controle de Placa e Manutenção.....	17
4. CONCLUSÕES.....	25

Índice de figuras

Figura 1: Comparação entre tipos de feixes tomográficos dos modelos Fan-Beam e Cone-Beam (Da Silva, 2016).....	13
Figura 2: Imagem de Tomografia Cone beam com as derivações de imagens propostas.....	14
Figura 3: Imagem clínica intrabucal ilustrando a mucosa peri-implantar edemaciada, avermelhada, sangrante, após remoção de protocolo inferior para controle e manutenção peri-implantar (29).....	20
Figura 4: Imagem clínica intrabucal ilustrando o dente natural 21 e a coroa do 11 sendo uma prótese em porcelana implantossuportada. Observe os aspectos de saúde dos tecidos moles peri-implantares como coloração e textura (29).....	20
Figura 5: Imagem clínica intrabucal de sangramento da mucosa peri-implantar após sondagem suave (29).....	20
Figura 6: Radiografia periapical digital evidenciando a perda da osseointegração ao redor do implante na posição do dente 12 (29).....	21
Figura 7: Radiografia panorâmica evidenciando visão geral dos defeitos ósseos peri-implantares (29).....	21

1. INTRODUÇÃO

Na implantodontia contemporânea, há desafios consideráveis no diagnóstico antecipado e preciso da peri-implantite, uma condição inflamatória que afeta os tecidos ao redor dos implantes dentários. A literatura destaca a importância crucial desse diagnóstico para evitar complicações graves, como a perda óssea ao redor dos implantes. No entanto, existe um considerável debate na comunidade odontológica sobre qual técnica radiográfica é mais apropriada para essa avaliação.

Especialistas renomados, incluindo Stuart J. Froum (1), têm feito avanços notáveis no entendimento dessa condição e na necessidade de diagnóstico precoce para prevenir complicações severas em pacientes com implantes dentários. Por outro lado, alguns pesquisadores levantam questionamentos sobre a eficácia de técnicas radiográficas tradicionais, como a radiografia periapical, em capturar adequadamente lesões peri-implantares em estágios iniciais (2). Esta revisão busca abordar criticamente essas perspectivas, incorporando os avanços tecnológicos mais recentes e enfatizando a importância de uma abordagem integrada.

Para compreender a aplicabilidade dos exames radiográficos no diagnóstico de peri-implantite, é fundamental considerar a complexidade da estrutura peri-implantar. A radiografia desempenha um papel vital na avaliação da saúde peri-implantar e influencia diretamente o plano de tratamento. No entanto, há dúvidas sobre a eficácia da radiografia periapical tradicional em capturar a extensão total das lesões peri-implantares, como discutido por vários autores. Portanto, é necessário explorar criticamente a literatura para oferecer uma perspectiva balanceada, considerando não apenas as contribuições dos especialistas, mas também as divergências e desafios enfrentados na prática clínica diária.

Estudos iniciais destacam a importância da radiografia periapical, panorâmica e tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) no diagnóstico de peri-implantite. No entanto, persiste a controvérsia sobre a eficácia dessas técnicas, especialmente na detecção de lesões em estágios iniciais. Além disso, a discussão sobre biomarcadores como potenciais indicadores de peri-implantite adiciona complexidade ao diagnóstico, exigindo uma avaliação crítica dos estudos que investigam sua utilidade clínica.

Embora a radiografia periapical possa não ser suficientemente sensível para identificar lesões peri-implantares em estágios iniciais, seus defensores ressaltam sua acessibilidade e simplicidade em comparação com métodos mais avançados, como a tomografia computadorizada de feixe cônico. No entanto, é crucial considerar as

limitações inerentes a cada técnica e sua capacidade de fornecer informações precisas em diferentes situações clínicas.

A tomografia computadorizada de feixe cônico emerge como uma ferramenta promissora, permitindo a visualização tridimensional dos tecidos peri-implantares. Estudos indicam que a CBCT pode oferecer uma avaliação mais precisa da extensão das lesões peri-implantares e fornecer informações detalhadas sobre a topografia óssea circundante. No entanto, questões éticas e econômicas, como a exposição à radiação e os custos associados ao CBCT, precisam ser cuidadosamente consideradas na prática clínica.

A discussão sobre biomarcadores na peri-implantite reflete a busca por métodos não invasivos e mais sensíveis para o diagnóstico. Embora alguns estudos sugiram que certos biomarcadores possam indicar inflamação peri-implantar, a validação clínica dessas descobertas é uma área em desenvolvimento. Portanto, é fundamental realizar uma revisão crítica da evidência atual nesse campo para determinar a aplicabilidade dos biomarcadores na prática diária.

O presente trabalho visa contribuir realizando uma revisão da literatura que contemple artigos relacionados a técnicas radiográficas e ao diagnóstico de peri-implantite, buscando as contribuições mais recentes que indiquem técnicas assertivas para a identificação e tratamento desta alteração patológica dos tecidos ao redor de implantes osseointegrados. Desta forma, busca-se colaborar para o melhor desempenho profissional em tais diagnósticos, e, conseqüentemente, acelerar os processos de recuperação dos pacientes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A revisão da literatura compreendeu uma busca por estudos publicados nas bases de dados PubMed, Scopus e Google Scholar. Os termos de pesquisa incluíram "periimplantitis diagnosis," "radiographic techniques in implant dentistry," e "latest advances in periimplantitis diagnosis", e também os mesmos termos em português. A busca foi restrita a artigos publicados nos últimos 10 anos em inglês e português.

Foram selecionados artigos que abordam diretamente a aplicabilidade dos exames radiográficos no diagnóstico de peri-implantite, considerando diferentes técnicas e abordagens. Foram excluídos estudos não diretamente relacionados ao

tema ou que apresentam métodos de diagnóstico não validados na literatura.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Exames e técnicas radiográficas

O artigo “*Review of the radiographic modalities used during dental implant therapy - A narrative*”(3) destaca a importância da radiografia na odontologia, especialmente na terapia com implantes dentários. Ele ressalta que o advento de receptores de raios-X digitais substituindo filmes convencionais foi um avanço significativo na radiografia odontológica diária. Com a popularidade crescente da terapia com implantes dentários (DIT), as radiografias dentárias desempenham um papel crucial no sucesso do tratamento.

Ao longo do texto, são revisadas diversas modalidades radiográficas utilizadas durante as diferentes fases da terapia com implantes dentários. As técnicas bidimensionais convencionais, como radiografias periapicais intraorais (IPR), radiografias cefalométricas laterais (LCR) e radiografias panorâmicas (PAN), são discutidas em detalhes. Por exemplo, a IPR é amplamente utilizada para avaliar o local potencial do implante e regiões periapicais, enquanto a LCR fornece uma visão lateral da região maxilofacial, útil para o planejamento de implantes em áreas edêntulas.

Além disso, são abordadas técnicas tridimensionais como a tomografia computadorizada (TC) e a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). Estas modalidades oferecem vantagens significativas, como visualização tridimensional precisa das estruturas orais e avaliação detalhada da quantidade e qualidade óssea. No entanto, é destacado que essas técnicas também têm desvantagens, incluindo doses mais altas de radiação e custos mais elevados. Já a ressonância magnética proporciona imagens com alto contraste de tecidos moles, úteis no planejamento e avaliação pré-operatória. No entanto, uma das limitações da ressonância magnética é o custo mais elevado e as contraindicações para certos pacientes.

O artigo também menciona tecnologias emergentes, como a cirurgia de implante guiada (GIS), que permite simular virtualmente diferentes fases da terapia com implantes antes da cirurgia real. Esta abordagem oferece precisão e planejamento aprimorados, mas também apresenta desafios técnicos, como a precisão na transferência do planejamento virtual para o local cirúrgico.

Um aspecto importante é a necessidade de uma escolha adequada da modalidade radiográfica com base na avaliação clínica individual do paciente. Isso inclui considerações sobre a quantidade de detalhes anatômicos necessários, variações nas opiniões clínicas entre os profissionais e preocupações com a radiação.

Em síntese, o artigo enfatiza a importância contínua da pesquisa e atualizações sobre técnicas radiográficas e doses de radiação na prática odontológica. Ele destaca a necessidade de equilibrar a eficácia clínica com a segurança do paciente, garantindo que as escolhas radiográficas sejam feitas de forma adequada e precisa em todas as fases da terapia com implantes dentários.

Matheus Batista Serra, em sua monografia “Inovações tecnológicas na implantodontia, do planejamento ao ato cirúrgico: revisão de literatura”(4), de 2021, aborda o papel fundamental da tomografia computadorizada (TC) na implantodontia, destacando sua capacidade de fornecer imagens tridimensionais detalhadas para um planejamento preciso do tratamento com implantes. Autores como Pegorini et al. (5) e Jacobs et al. (6) enfatizam a importância da TC na análise da espessura óssea residual e na seleção de implantes adequados, especialmente no contexto do planejamento pré-cirúrgico. Além disso, Greenberg (7) ressalta o uso de guias cirúrgicos auxiliados pela TC para melhorar a precisão da colocação de implantes, enquanto Noharet e Van Dooren (8) defendem a combinação de técnicas radiográficas e TC para alcançar um resultado estético ideal.

Quanto à regeneração óssea guiada (ROG), diversos estudos corroboram sua importância para superar deficiências ósseas após a perda dentária. Buser et al. (9) realizaram um estudo prospectivo que demonstrou os benefícios da ROG para a região estética, enquanto Covani et al. (10) compararam grupos de pacientes submetidos ou não à ROG ao longo de 10 anos, observando que a ausência dessa técnica levou a complicações como recessão gengival posterior. Além disso, a fibrina rica em plaquetas e leucócitos (L-PRF) emerge como uma opção eficaz e econômica para promover uma cicatrização mais rápida (11). Por outro lado, o concentrado plaquetário, conforme afirmado por Kokdere, Baykul e Findik (12), não só reduz o edema e a dor pós-cirúrgicos, mas também influencia na menor reabsorção óssea durante o processo de cicatrização.

A cirurgia guiada por computador, aliada à TC, permite um planejamento virtual pré-operatório mais preciso, minimizando danos neurovasculares e garantindo a integração adequada dos implantes. Apesar dos avanços tecnológicos, ainda não há

consenso sobre a superioridade da cirurgia guiada por computador em relação aos procedimentos convencionais. Vercruyssen et al. (13) relatam complicações frequentes, como alterações no plano cirúrgico e perda precoce do implante, destacando a necessidade de mais pesquisas para aprimorar a precisão e eficácia dos implantes dentários.

Em resumo, Serra (4) ressalta a importância da TC, da regeneração óssea guiada e da cirurgia guiada por computador na implantodontia, destacando seus benefícios e desafios e apontando para um futuro promissor com o avanço contínuo da pesquisa e desenvolvimento nesta área.

Daniel Campanhã, em sua monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em implantodontia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE intitulada “EXAMES DE IMAGEM NA IMPLANTODONTIA: Uma breve revisão de literatura sobre Tomografia Computadorizada Cone Beam” (14), destaca que a implantodontia, especialidade odontológica dedicada à reabilitação oral por meio de implantes osseointegráveis, é uma área em constante evolução, onde o planejamento cirúrgico desempenha um papel crucial para o sucesso do tratamento. A literatura destaca a importância da avaliação pré-operatória minuciosa, que inclui uma anamnese detalhada, histórico médico e odontológico completo, além de exames complementares (15). Essa etapa é essencial para identificar possíveis riscos e direcionar o cirurgião dentista na elaboração de um plano de tratamento adequado. A tomografia computadorizada de feixes cônicos (TCFC), também conhecida como Cone Beam, emerge como uma ferramenta essencial nesse processo. Segundo Campanhã, “os tratamentos reabilitadores, com a instalação de implantes osseointegráveis, vem aumentando vertiginosamente (...), estima-se que há 8 milhões de implantes instalados em 3 milhões de pacientes pelo mundo” (14)

A TCFC revolucionou o planejamento na implantodontia ao fornecer imagens tridimensionais detalhadas dos maxilares e estruturas adjacentes, com medidas cada vez mais precisas e exposição mínima à radiação (16). Sua utilização permite ao cirurgião avaliar a espessura óssea residual, identificar patologias, determinar a quantidade e qualidade óssea disponível e planejar a posição ideal dos implantes. Além disso, a tecnologia CAD/CAM (*Computed Aided Manufacturing Technology*) tem desempenhado um papel importante na confecção de guias cirúrgicos e próteses, tornando os procedimentos mais seguros, práticos e precisos.

Estudos comparativos entre radiografias panorâmicas e TCFC demonstram a

superioridade desta última em termos de precisão e qualidade de imagem (17). A capacidade da TCFC de fornecer imagens tridimensionais detalhadas dos maxilares e estruturas adjacentes permite uma avaliação mais precisa da anatomia do paciente e das condições do tecido ósseo (18). Além disso, a TCFC facilita o planejamento cirúrgico ao fornecer informações essenciais sobre a quantidade e qualidade óssea disponível, bem como a localização de estruturas anatômicas vitais (19).

A tomografia mais apropriada para imagens dentomaxilofaciais é a de feixes cônicos (Cone Beam), caracterizada por feixes em forma de cone. Por outro lado, a tomografia computadorizada convencional (TCC), também chamada de Espiral ou Fan-Beam, utiliza um feixe de radiação em forma de leque. Ambas permitem a obtenção de imagens tridimensionais em cortes.

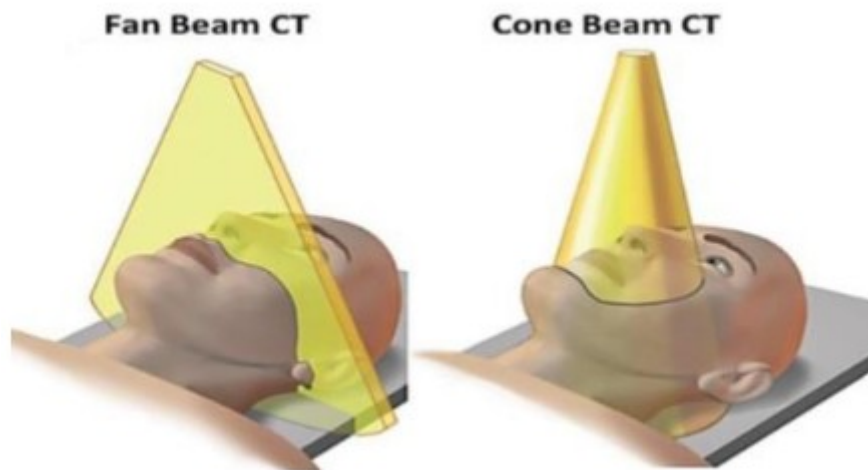


Figura 1: Comparação entre tipos de feixes tomográficos dos modelos Fan-Beam e Cone-Beam (20)

A interpretação adequada das imagens de CBCT e um planejamento cuidadoso são fundamentais para o sucesso do tratamento implantar (20). A combinação da TCFC com softwares de planejamento avançados permite ao cirurgião-dentista simular virtualmente o procedimento cirúrgico e planejar a posição ideal dos implantes com precisão milimétrica (11). Isso contribui significativamente para a redução de complicações durante e após o procedimento, garantindo resultados previsíveis e duradouros para o paciente.

O avanço desta nova tecnologia está proporcionando à Odontologia a capacidade de reproduzir imagens tridimensionais dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e redução significativa na dose de radiação em comparação com a TC

convencional. Além disso, esses sistemas são mais compactos e acessíveis em termos de custo. Paralelamente, estão sendo desenvolvidos softwares que permitem a visualização de todos os cortes de imagens em planos sagitais, coronais, axiais e panorâmicos dos maxilares em 3D, facilitando a realização de cirurgias com modelos virtuais, prototipagem e produção de guias cirúrgicos intermediários e finais usando a tecnologia CAD/CAM.

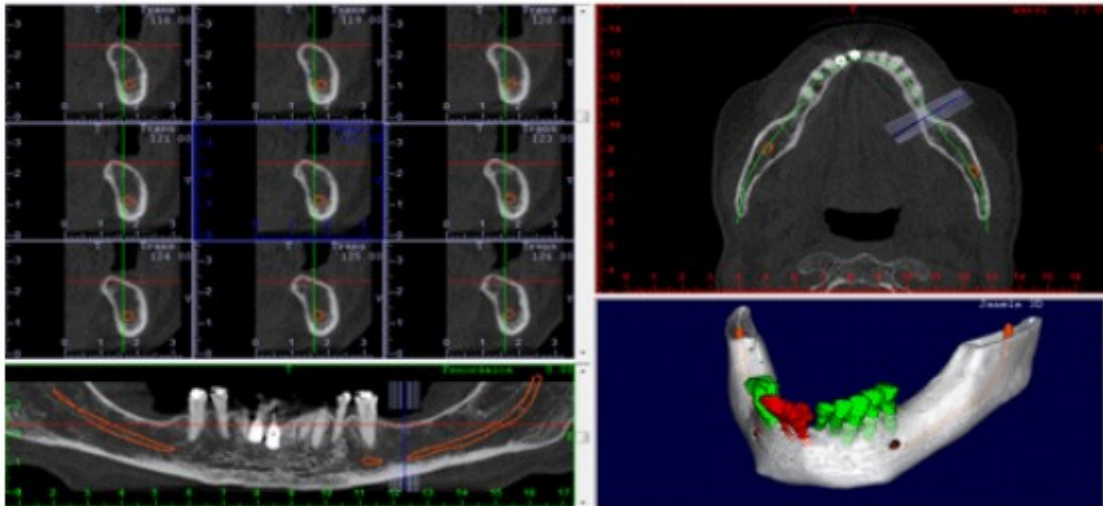


Figura 2: Imagem de Tomografia Cone beam com as derivações de imagens propostas

Portanto, a utilização da CBCT e o domínio desses sistemas são essenciais para uma prática clínica eficaz na implantodontia. A evolução contínua da tecnologia promete avanços ainda maiores, possibilitando uma abordagem mais personalizada e segura para cada paciente. Ao integrar os avanços tecnológicos com uma abordagem multidisciplinar e baseada em evidências, os profissionais da implantodontia podem oferecer resultados cada vez mais satisfatórios e previsíveis para seus pacientes.

Maria Clara de Melo Santos e Murilo Matos no artigo “Planejamento digital de cirurgia guiada para implantodontia” (21), publicado na Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação-REASE apresentam o planejamento digital na odontologia como uma abordagem revolucionária que está transformando a prática da implantodontia. Por meio da integração de tecnologias avançadas, como scanners intraorais, tomografia computadorizada cone beam e software de planejamento, os profissionais de odontologia podem criar um plano cirúrgico altamente personalizado para cada paciente. Essa abordagem, conhecida como cirurgia guiada, oferece uma série de benefícios em comparação com os métodos tradicionais, incluindo maior

precisão, resultados mais previsíveis e uma experiência mais confortável para o paciente.

Uma das principais vantagens do planejamento digital é a capacidade de visualizar o resultado final do tratamento antes mesmo de iniciar o procedimento. Isso é especialmente útil em casos complexos, nos quais é necessário avaliar a anatomia do paciente e planejar a posição ideal dos implantes dentários. Com o uso de software de planejamento avançado, os cirurgiões podem simular o procedimento e fazer ajustes conforme necessário, garantindo que o resultado final atenda às expectativas do paciente.

Além disso, o planejamento digital permite a criação de guias cirúrgicos personalizados, que são dispositivos projetados para auxiliar os cirurgiões durante o procedimento. Esses guias são fabricados com base nas informações obtidas a partir dos exames de imagem do paciente e são projetados para orientar a colocação precisa dos implantes dentários. Isso não só reduz o tempo de cirurgia, mas também minimiza o risco de complicações e aumenta a taxa de sucesso do tratamento.

Outra vantagem do planejamento digital é a capacidade de compartilhar informações e colaborar com outros profissionais de saúde. Por meio de plataformas de software de planejamento, os cirurgiões podem enviar dados e imagens para outros especialistas, como periodontistas, ortodontistas e protesistas, para revisão e consulta. Isso facilita a comunicação entre os membros da equipe de tratamento e garante que todos estejam alinhados quanto ao plano de tratamento do paciente.

Além disso, o planejamento digital tem o potencial de melhorar significativamente a experiência do paciente. Ao minimizar o tempo de cirurgia e reduzir o risco de complicações, os pacientes experimentam menos dor e desconforto pós-operatório. Além disso, a capacidade de visualizar o resultado final do tratamento antes da cirurgia pode ajudar a reduzir a ansiedade e aumentar a confiança do paciente no procedimento.

No entanto, apesar de todas as suas vantagens, o planejamento digital também apresenta alguns desafios e limitações. Um dos principais desafios é o custo associado ao investimento em tecnologia avançada e software de planejamento. Para muitos consultórios odontológicos, o custo inicial pode ser proibitivo, especialmente para pequenas clínicas e consultórios individuais. Além disso, o treinamento e a educação continuada são essenciais para garantir que os profissionais de odontologia possam aproveitar ao máximo as tecnologias digitais disponíveis.

Outro desafio é a necessidade de garantir a precisão e a qualidade dos dados obtidos por meio de exames de imagem, como TCCB e scanners intraorais. Pequenos erros ou imprecisões na captura ou processamento de dados podem levar a resultados

imprevisíveis e comprometer a eficácia do planejamento digital. Portanto, é fundamental que os profissionais de odontologia estejam bem treinados e atualizados quanto às melhores práticas de aquisição e análise de imagens digitais.

Apesar desses desafios, o planejamento digital continua a ganhar popularidade na odontologia devido aos seus inúmeros benefícios e ao seu potencial para melhorar a precisão e a eficácia dos tratamentos. Com o avanço da tecnologia e o aumento da disponibilidade de recursos digitais, é provável que o planejamento digital se torne ainda mais comum e acessível no futuro. Isso representa uma emocionante oportunidade para os profissionais de odontologia oferecerem aos seus pacientes resultados superiores e uma experiência de tratamento mais confortável e satisfatória.

3.2 Diagnóstico de peri-implantite

Laryssa Priscila Nogueira de Oliveira, em seu Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Odontologia do Centro Universitário UNIFACIG no ano de 2023 intitulado “PERI-IMPLANTITE: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO” (22), explica que a reabilitação oral através de implantes osseointegrados tornou-se uma abordagem terapêutica amplamente aceita e bem-sucedida para pacientes parcial ou totalmente edêntulos. No entanto, apesar dos altos índices de sucesso, a ocorrência de doenças peri-implantares, como a peri-implantite, representa um desafio significativo na prática clínica contemporânea, sendo importante revisar criticamente os aspectos diagnósticos e terapêuticos da peri-implantite, destacando sua complexidade etiológica e os avanços recentes no manejo clínico.

3.2.1 Etiologia e Fatores de Risco

A peri-implantite é uma condição multifatorial influenciada por uma interação complexa entre fatores locais e sistêmicos. A presença de biofilme bacteriano ao redor dos implantes desempenha um papel fundamental na patogênese da doença, desencadeando uma resposta inflamatória que pode levar à perda óssea progressiva. Além disso, fatores sistêmicos, como diabetes mellitus, tabagismo e higiene oral inadequada, foram associados a um aumento do risco de desenvolvimento de peri-implantite.

Segundo Lang et al. (23), a peri-implantite surge como uma extensão do processo inflamatório observado na doença periodontal, com características clínicas e

radiográficas semelhantes. A presença de bactérias anaeróbicas, como *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, tem sido consistentemente identificada em sítios afetados por peri-implantite, destacando o papel crucial da microbiota oral na progressão da doença (24).

3.2.2 Diagnóstico Clínico e Radiográfico

O diagnóstico precoce da peri-implantite é essencial para o sucesso do tratamento e a preservação a longo prazo da função do implante. Os parâmetros clínicos, como profundidade de sondagem, sangramento à sondagem e mobilidade do implante, são avaliados juntamente com radiografias periapicais e tomografias computadorizadas para detectar sinais de perda óssea peri-implantar (25).

De acordo com Steffens e Marcantonio (26), a classificação das condições peri-implantares, proposta pela Academia Americana de Periodontia e pela Federação Europeia de Periodontia, fornece um *framework* abrangente para caracterizar a saúde peri-implantar, mucosite peri-implantar e peri-implantite com base em critérios clínicos e radiográficos específicos.

3.2.3 Tratamento da Peri-Implantite

O tratamento da peri-implantite visa a eliminação do biofilme bacteriano e a promoção da cicatrização dos tecidos peri-implantares. Abordagens não cirúrgicas, como raspagem e alisamento radicular, terapia antisséptica e administração de antimicrobianos locais, podem ser eficazes em estágios iniciais da doença (27).

Por outro lado, em casos avançados de peri-implantite com perda óssea significativa, intervenções cirúrgicas, como desbridamento mecânico, regeneração óssea guiada e enxertos ósseos, podem ser indicadas para restaurar a saúde peri-implantar e prevenir a progressão da doença (28).

3.2.4 Controle de Placa e Manutenção

A prevenção da peri-implantite e a manutenção a longo prazo da saúde peri-implantar dependem de um rigoroso controle de placa bacteriana e de medidas de higiene oral

adequadas. Consultas regulares de acompanhamento são essenciais para monitorar a saúde dos tecidos peri-implantares e intervir precocemente em caso de sinais de inflamação ou infecção (29).

Em suma, a peri-implantite representa um desafio significativo na prática odontológica contemporânea, exigindo uma abordagem multidisciplinar e individualizada para o diagnóstico e tratamento. O reconhecimento precoce dos sinais e sintomas da doença, juntamente com a implementação de estratégias terapêuticas eficazes, é fundamental para o sucesso a longo prazo dos implantes dentários e a saúde dos tecidos peri-implantares.

O artigo “Peri-implantite e mucosite peri-implantar. Fatores de risco, diagnóstico e tratamento” (30) discute os principais fatores de risco associados à peri-implantite e mucosite peri-implantar, destacando a importância de compreender esses elementos na prática clínica odontológica. A peri-implantite é uma condição inflamatória que afeta os tecidos ao redor dos implantes dentários, podendo levar à perda dessas estruturas. A mucosite peri-implantar, por sua vez, é uma inflamação reversível da mucosa ao redor dos implantes. Ambas as condições são influenciadas por uma variedade de fatores, incluindo o tabagismo, história prévia de periodontite, doenças sistêmicas, contaminação prévia do leito do implante, características da superfície do implante, genética e sobrecarga oclusal.

O tabagismo é identificado como um dos principais fatores de risco para peri-implantite. A nicotina presente no tabaco causa vasoconstrição, comprometendo a microcirculação sanguínea e prejudicando a função do sistema imunológico. Além disso, o tabaco tem efeitos citotóxicos nos fibroblastos gengivais, interferindo na cicatrização de feridas e exacerbando a doença periodontal. Estudos mostram uma maior perda óssea alveolar em pacientes fumantes, sugerindo que o tabaco pode causar diretamente a perda óssea ao redor dos implantes. A cessação do tabagismo pode reduzir os efeitos adversos do cigarro na sobrevida do implante.

A história prévia de periodontite também é considerada um fator de risco significativo para peri-implantite. Pacientes com histórico de envolvimento periodontal podem apresentar características de suscetibilidade genética, imunológica e microbiológica que aumentam o risco de desenvolver peri-implantite. No entanto, estudos destacam que a manutenção da saúde periodontal é mais importante do que a história anterior de periodontite para determinar o sucesso do tratamento com implantes.

Doenças sistêmicas, como diabetes mellitus, osteoporose e hipotireoidismo,

também influenciam o estado periodontal e peri-implantar dos pacientes. Pacientes diabéticos mal controlados têm uma resposta imune comprometida e baixa cicatrização tecidual, aumentando o risco de complicações após a colocação de implantes. Por outro lado, pacientes com osteoporose não parecem ter uma maior incidência de peri-implantite, enquanto o hipotireoidismo mal controlado pode aumentar o risco de complicações devido aos efeitos do hormônio tireoidiano na cicatrização de tecidos.

A contaminação prévia do leito do implante, a superfície do implante, a genética e a sobrecarga oclusal também desempenham papéis importantes no desenvolvimento de peri-implantite. Lesões prévias no leito do implante podem desencadear inflamação e comprometer a estabilidade do implante. A superfície do implante, quando mais rugosa, facilita o acúmulo de placa bacteriana e a progressão da doença peri-implantar. A influência genética na peri-implantite ainda não é clara, com estudos apresentando resultados conflitantes. A sobrecarga oclusal, especialmente na presença de placa bacteriana, pode contribuir para a inflamação dos tecidos ao redor do implante.

O diagnóstico das doenças peri-implantares envolve uma avaliação cuidadosa da história clínica do paciente, exame clínico dos tecidos moles e sondagem dos tecidos peri-implantares. Exames radiográficos periódicos são essenciais para avaliar a perda óssea ao redor dos implantes. Testes microbiológicos e estudos do fluido gengival podem fornecer informações adicionais sobre a presença de bactérias e citocinas associadas à peri-implantite.

Em suma, Calistro (30) conclui que uma abordagem multidisciplinar e holística é essencial para identificar e gerenciar os fatores de risco associados à peri-implantite e mucosite peri-implantar. Compreender esses fatores e realizar uma avaliação abrangente do paciente são fundamentais para garantir o sucesso a longo prazo dos implantes dentários.

Já com relação ao tratamento das doenças peri-implantares (Ibid.), como mucosite e peri-implantite, envolve uma abordagem multidisciplinar. Para a mucosite, a remoção não cirúrgica de depósitos de placa é fundamental, juntamente com o controle da placa bacteriana por meio de instruções de higiene oral e possivelmente o uso de antimicrobianos como a clorexidina.

Já para a peri-implantite, as abordagens variam de acordo com a gravidade do caso. Para bolsas menores que 4 mm, limpeza mecânica e melhoria da higiene oral são indicadas. Bolsas de 4-5 mm podem exigir o uso de anti-sépticos locais, como a clorexidina, além de controle radiográfico. Antibioticoterapia pode ser adicionada para bolsas maiores que 5 mm, e procedimentos cirúrgicos podem ser necessários para

modificar a morfologia dos tecidos moles e ósseos.

Dentre as opções cirúrgicas, destacam-se a desintoxicação da superfície do implante, geralmente realizada com lasers ou produtos químicos antimicrobianos. A terapia antimicrobiana sistêmica ou local também pode ser empregada, utilizando diferentes métodos de liberação progressiva de antibióticos. Além disso, cirurgias de acesso, ressetivas e regenerativas são consideradas, dependendo da extensão da lesão.



Figura 3: Imagem clínica intrabucal ilustrando a mucosa peri-implantar edemaciada, avermelhada, sangrante, após remoção de protocolo inferior para controle e manutenção peri-implantar (31)



Figura 4: Imagem clínica intrabucal ilustrando o dente natural 21 e a coroa do 11 sendo uma prótese em porcelana implantossuportada. Observe os aspectos de saúde dos tecidos moles peri-implantares como coloração e textura (31)



Figura 5: Imagem clínica intrabucal de sangramento da mucosa peri-implantar após sondagem suave (31)

Para defeitos ósseos, a terapia regenerativa é valorizada, com várias opções de tratamento para diferentes tipos de defeitos. A perspectiva futura inclui o desenvolvimento de superfícies de implantes que inibem a formação de biofilme bacteriano e a adição de antibióticos à superfície do implante para prevenir infecções.



Figura 6: Radiografia periapical digital evidenciando a perda da osseointegração ao redor do implante na posição do dente 12 (31)

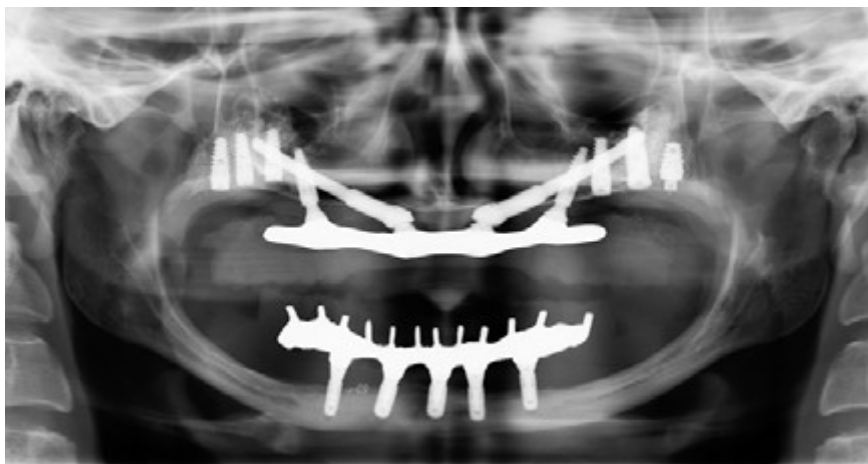


Figura 7: Radiografia panorâmica evidenciando visão geral dos defeitos ósseos peri-implantares (31)

Stuart et al. (1), no artigo "Successful surgical protocols in the treatment of peri-implantitis: a narrative review of the literature", nos informa que a peri-implantite é uma complicação comum em pacientes que receberam implantes dentários, caracterizada por inflamação dos tecidos peri-implantares e perda óssea que excede a remodelação fisiológica normal. Sua etiologia está fortemente associada à formação de biofilme bacteriano na superfície do implante, desencadeando uma resposta inflamatória que leva à destruição óssea. Além disso, fatores como a presença de cepas bacterianas agressivas, estresse mecânico excessivo e corrosão podem atuar sinergicamente com os agentes etiológicos, agravando a condição. A variedade de fatores contribuintes torna o tratamento da peri-implantite altamente variável, com uma ampla gama de técnicas e estratégias descritas na literatura.

O artigo continua, mencionando a vastidão da literatura sobre o tratamento da peri-implantite, mas frisando que a heterogeneidade dos estudos dificulta a determinação de protocolos ideais. Estudos sistemáticos e meta-análises ressaltam a falta de

padronização nos critérios de inclusão e exclusão, definições de casos de peri-implantite e desenho dos estudos, comprometendo a qualidade das conclusões. A necessidade de ensaios clínicos controlados, com amostras maiores e períodos de acompanhamento mais longos, é amplamente reconhecida para estabelecer protocolos de tratamento eficazes.

Diversos métodos de descontaminação de superfície são descritos na literatura, incluindo debridamento mecânico, lasers, abrasivos de pó de ar, tratamentos químicos e abordagens combinadas. Por exemplo, estudos demonstraram que o uso de lasers ou terapia fotodinâmica após o debridamento mecânico pode melhorar significativamente os resultados clínicos, reduzindo a profundidade de sondagem e o sangramento ao sondar. No entanto, a eficácia desses métodos pode variar dependendo das características específicas do caso, como a extensão da perda óssea e a presença de defeitos morfológicos.

Os protocolos de tratamento para defeitos ósseos associados à peri-implantite também são diversos. Estudos destacam a importância do uso de enxertos ósseos e membranas de barreira para promover a regeneração óssea e tecidual. Por exemplo, em um estudo, pacientes submetidos a tratamento regenerativo com enxertos ósseos de substituição e membranas reabsorvíveis apresentaram uma redução significativa na profundidade de sondagem e um aumento na recuperação clínica em comparação com aqueles tratados apenas com debridamento mecânico.

Estudos de acompanhamento de 12 meses ou mais destacam a eficácia de protocolos cirúrgicos abrangentes no tratamento da peri-implantite. Por exemplo, em um estudo, pacientes tratados com descontaminação de superfície seguida por técnicas regenerativas usando enxertos ósseos e membranas de barreira apresentaram melhora sustentada na profundidade de sondagem e na recuperação clínica ao longo do tempo. Além disso, a frequência de manutenção profissional regular foi associada a melhores resultados a longo prazo, enfatizando a importância da continuidade do cuidado pós-tratamento.

Apesar da falta de padronização nos protocolos de tratamento da peri-implantite, os estudos revisados fornecem insights valiosos sobre abordagens eficazes. Recomenda-se uma abordagem personalizada, considerando as características específicas de cada caso, incluindo a extensão da perda óssea, a presença de defeitos morfológicos e a resposta individual do paciente ao tratamento. Além disso, são necessários mais ensaios clínicos controlados para avaliar a eficácia de diferentes modalidades de tratamento e métodos de descontaminação de superfície. Em última análise, a colaboração interdisciplinar entre cirurgiões, periodontistas e higienistas é essencial para fornecer o melhor cuidado possível aos pacientes com peri-implantite.

O estudo *"Detection of periodontal bone loss using digital intraoral and cone beam computed tomography images: an in vitro assessment of bony and/or infrabony defects"* (32), conduzido por Vandenberghe, Jacobs e Yang teve como objetivo explorar os valores diagnósticos da radiografia intraoral digital e da tomografia computadorizada cone beam (CBCT) na determinação da perda óssea periodontal, defeitos ósseos periodontais e envolvimento de furca. O método de avaliação da precisão das modalidades de imagem foi conduzido por meio de medidas do nível ósseo, classificações de cráteres infra-ósseos e envolvimento de furca. Para o CBCT, as imagens foram obtidas a 120 kV e 23,87 mAs, e as observações foram feitas em uma vista de reconstrução panorâmica de 5,2 mm e em fatias transversais de 0,4 mm de espessura. Radiografias intraorais de um sensor CCD de tamanho 2 foram obtidas usando a técnica de paralelismo, a 60 kV (CC) e 0,28 mAs de exposição. Foram avaliados e medidos 71 defeitos ósseos em cadáveres humanos e crânios secos por 3 observadores. A comparação foi feita com o padrão ouro.

Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas entre os métodos de medição do nível ósseo, com um erro médio de 0,56 mm para radiografia intraoral e 0,47 mm para a vista panorâmica de CBCT. No entanto, as medições em fatias transversais de 0,4 mm demonstraram uma diferença significativa em comparação com a CCD. A detecção de cráteres e envolvimento de furca falhou em uma porcentagem considerável para a CCD, enquanto foi de 100% para o CBCT.

Os autores concluíram que o CBCT na vista panorâmica permitiu medidas comparáveis dos níveis ósseos periodontais e defeitos infra-ósseos, enquanto o CBCT com fatias transversais de 0,4 mm demonstrou valores mais próximos do padrão ouro, indicando uma avaliação mais precisa da perda óssea periodontal. No entanto, destacaram a necessidade de mais pesquisas para explorar esses resultados in vivo e determinar o uso do CBCT no diagnóstico periodontal.

Este estudo oferece insights valiosos sobre a eficácia comparativa da radiografia intraoral digital e do CBCT na detecção de perda óssea periodontal e defeitos infra-ósseos. Os resultados sugerem que o CBCT pode ser uma ferramenta promissora para o diagnóstico periodontal, oferecendo uma avaliação tridimensional mais precisa. No entanto, questões como dose de radiação e custo devem ser consideradas ao decidir sobre o uso clínico do CBCT. Mais pesquisas são necessárias para validar esses achados e explorar seu potencial em ambientes clínicos reais.

O estudo contribui para a compreensão do papel do CBCT no diagnóstico periodontal e destaca a necessidade contínua de pesquisa para melhorar a precisão e eficácia do diagnóstico periodontal.

4. CONCLUSÕES

Após realizar revisão bibliográfica relacionada a aplicabilidade dos exames radiográficos no diagnóstico de peri-implantite, é possível concluir que a avaliação adequada dessas técnicas é fundamental para o sucesso do tratamento odontológico e a preservação da saúde dos tecidos peri-implantares. A complexidade da estrutura peri-implantar, juntamente com a necessidade de diagnóstico precoce para intervenções eficazes, destaca a importância de uma abordagem integrada e criteriosa na escolha dos exames radiográficos.

A revisão crítica da literatura revela que existem diversas modalidades radiográficas disponíveis, desde as técnicas bidimensionais convencionais, como radiografias periapicais e panorâmicas, até as técnicas tridimensionais mais avançadas, como a tomografia computadorizada cone-beam (CBCT). Cada uma dessas técnicas possui vantagens e limitações específicas, e a escolha adequada depende da avaliação individual do paciente e das necessidades clínicas.

Os estudos revisados destacam a importância da radiografia periapical tradicional na avaliação da saúde peri-implantar, especialmente em estágios iniciais da peri-implantite. No entanto, a eficácia dessa técnica na detecção precoce de lesões peri-implantares ainda é motivo de controvérsia, ressaltando a necessidade de mais pesquisas nessa área.

Por outro lado, a tomografia computadorizada cone-beam emerge como uma ferramenta promissora para o diagnóstico de peri-implantite, oferecendo uma avaliação tridimensional mais precisa das lesões peri-implantares. Embora essa técnica apresente vantagens significativas, como visualização detalhada da quantidade e qualidade óssea, questões éticas e econômicas precisam ser consideradas ao incorporá-la na prática clínica.

Além das técnicas radiográficas convencionais, a revisão da literatura aborda o papel dos biomarcadores como potenciais indicadores de peri-implantite. Essa abordagem reflete a busca por métodos não invasivos e sensíveis para o diagnóstico precoce da doença, complementando as informações fornecidas pelos exames radiográficos tradicionais.

Em resumo, a aplicabilidade dos exames radiográficos no diagnóstico de peri-implantite é um campo em constante evolução, impulsionado pelos avanços tecnológicos e pela necessidade de diagnóstico precoce e preciso. A abordagem integrada, considerando as diferentes modalidades radiográficas disponíveis e os biomarcadores como ferramentas complementares, é essencial para fornecer um cuidado odontológico de qualidade e melhorar os resultados do tratamento.

Ao enfrentar os desafios apresentados pela peri-implantite, é crucial que os profissionais da odontologia adotem uma abordagem baseada em evidências, incorporando as

descobertas mais recentes da pesquisa para melhorar as práticas clínicas e promover a saúde dos pacientes. A colaboração interdisciplinar entre cirurgiões, periodontistas e radiologistas é fundamental para desenvolver protocolos de diagnóstico e tratamento eficazes, garantindo o sucesso a longo prazo dos implantes dentários e a satisfação dos pacientes.

Portanto, diante da complexidade da peri-implantite e das diversas opções de exames radiográficos disponíveis, é essencial que os profissionais da odontologia continuem a buscar educação continuada e aprimoramento técnico, visando proporcionar o melhor cuidado possível aos seus pacientes e contribuir para o avanço da ciência odontológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) FROUM, Stuart J., et al. "Successful surgical protocols in the treatment of peri-implantitis: a narrative review of the literature." *Implant Dentistry* 25.3 (2016): 416-426.
- 2) SCHWARZ, Frank et al. Peri-implantitis. *Journal of clinical periodontology*, v. 45, p. S246-S266, 2018.
- 3) BESHTAWI, Khaled R.; PECK, Mogammad T.; CHETTY, Manogari. Review of the radiographic modalities used during dental implant therapy - A narrative. *South African Dental Journal*, v. 76, n. 2, p. 84-90, 2021.
- 4) SERRA, Matheus Batista. Inovações tecnológicas na implantodontia, do planejamento ao ato cirúrgico: revisão de literatura. 2021.
- 5) PEGORINI, Vinicius Silveira et al. Planejamento virtual e cirurgia guiada em implantodontia. *Revista Saúde Integrada*, v. 6, n. 11, p. 243-261, 2014.
- 6) JACOBS, Reinhilde et al. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical use. *BMC Oral Health*, v. 18, n. 1, p. 1-16, 2018.
- 7) GREENBERG, Alex M. Digital technologies for dental implant treatment planning and guided surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, v.27, n. 2, p. 319-340, 2015.
- 8) NOHARET, Renaud; VAN DOOREN, Eric. Combination of cone beam computed tomography and CAD-CAM techniques for maintaining natural emergence profile in immediate extraction and/or implant placement and restoration of a central incisor: A dental technique. *The Journal of prosthetic dentistry*, v. 122, n. 3, p.193-197, 2019.
- 9) BUSER, Daniel; SENNERBY, Lars; DE BRUYN, Hugo. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontology 2000*, v. 73, n. 1, p. 7-21, 2017.
- 10) COVANI, Ugo et al. A 10-year evaluation of implants placed in fresh extraction sockets: A prospective cohort study. *Journal of Periodontology*, v. 83, n. 10, p. 1226-1234, 2012.
- 11) TAHMASEB, Ali et al. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 29, 2014.

- 12) Kökdere NN, Baykul T, Findik Y. The use of platelet-rich fibrin (PRF) and PRF-mixed particulated autogenous bone graft in the treatment of bone defects: An experimental and histomorphometrical study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015 Sep-Oct;12(5):418-24. doi: 10.4103/1735-3327.166188. PMID: 26604954; PMCID: PMC4630704.
- 13) VERCRUYSEN, Marjolein et al. Computer-supported implant planning and guided surgery: a narrative review. *Clinical oral implants research*, v. 26, p. 69-76, 2015.
- 14) CAMPANHÃ, Daniel. EXAMES DE IMAGEM NA IMPLANTODONTIA: Uma breve revisão de literatura sobre Tomografia Computadorizada Cone Beam Trabalho de conclusão de curso. 2020
- 15) Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Manual de especialidades em saúde bucal. Brasília: Ministério da Saúde/Departamento de Atenção Básica, 2013 (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- 16) Scarfe, W. C.; Farman, A. G.; Sukovic, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*, Ottawa, v. 72, no.1, p. 75-80, Feb. 2006.
- 17) Özalp, Ö; Tezerişener H. A; Kocabalkan B; Büyükkaplan U Ş; Özarslan M. M; Özarslan G. Ş; Altay M. A; Sindel A; Comparing the precision of panoramic radiography and cone-beam computed tomography in avoiding anatomical structures critical to dental implant surgery: A retrospective study. *Imaging Science in Dentistry* 2018; 48: 269-75.
- 18) Somogyi-Ganss E, Holmes HI, Jokstad A. Accuracy of a novel prototype dynamic computer-assisted surgery system. *Clin. Oral Impl. Res.* 00, 2014; 1– 9 doi: 10.1111/clr.12414.
- 19) Angelopoulos C, Aghaloo T. Imaging technology in implant diagnosis. *Dental Clin N Am* 2011; 55: 141-158.
- 20) Da Silva A.A; Aspectos tomográficos de interesse na implantodontia: Revisão de literatura. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Implantodontia – Latus sensus) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, SC; 2016
- 21) DE MELO SANTOS, Maria Clara; MATOS, Murilo. PLANEJAMENTO DIGITAL DE CIRURGIA GUIADA PARA IMPLANTODONTIA. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 10, p. 3638-3649, 2023.
- 22) DE OLIVEIRA, Laryssa Priscila Nogueira. PERI-IMPLANTITE: DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO. Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso, 2023.

- 23) LANG, N. P. et al. Ann Periodontol, vol. 2, n. 1, p. 343-356, mar, 1997.
- 24) MOMBELLI, A.; LANG, N. P. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. Periodontology 2000, v. 17, p. 63-76, 1998.
- 25) KOLDSLAND, O. et al. Prevalence of periimplantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. Journal of Periodontology, v. 81, p. 231-238, 2010
- 26) STEFFENS, J.; MARCANTONIO, R. Classificação das Doenças e Condições Periodontais e Peri-implantares 2018: guia Prático e Pontos-Chave. Revista de Odontologia da UNESP, v. 47, n. 4, p. 189-197, 2018.
- 27) RENVERT, S.; ROOS-JANSACKER, A. M.; CLAFFEY, N. Non-cirurgical treatment of peri-implant mucosites and peri-implantitis: a literature review. J Clin Periodontol, v. 35, suppl.8, p. 305-307, 2008.
- 28) KHOURY, F.; BUCHMANN, R. Surgical Therapy of peri-implant disease: a 3-years follow up study of cases treated with 3 different techniques of bone regeneration. Journal of Periodontology, v. 52, p. 1498-1508, 2001.
- 29) HEITZ-MAYFIELD, L. J. A. Peri-implants diseases: diagnosis and risk indicators. J Clin Periodontol, v. 35, suppl. 8, p. 293-304, 2008.
- 30) CALISTRO, Lucas Cesar et al. Peri-implantite e mucosite peri-implantar. Fatores de risco, diagnóstico e tratamento. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 2, n. 3, p. 64-83, 2020.
- 31) SUKEKAVA, Flavia et al. Guia prático para definição e diagnóstico de peri-implantite – Parte 1. 2022
- 32) VANDENBERGHE, Bart; JACOBS, Reinhilde; YANG, Jie. Detection of periodontal bone loss using digital intraoral and cone beam computed tomography images: an in vitro assessment of bony and/or infrabony defects. Dentomaxillofacial Radiology, v. 37, n. 5, p. 252-260, 2008.