



**CURSO DE BACHARELADO EM ODONTOLOGIA**

**MATHEUS CONCOLATO DA SILVA**

**IMPACTO DA RADIOTERAPIA DA CABEÇA E PESCOÇO NA  
REABILITAÇÃO ORAL UTILIZANDO IMPLANTES**

**Muriaé**

**2024**

**MATHEUS CONCOLATO DA SILVA**

**IMPACTO DA RADIOTERAPIA DA CABEÇA E PESCOÇO NA  
REABILITAÇÃO ORAL UTILIZANDO IMPLANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da FAMINAS como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-dentista.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Quintão Manhanini Souza

**Muriaé**

**2024**

**MATHEUS CONCOLATO DA SILVA**

**IMPACTO DA RADIOTERAPIA DA CABEÇA E PESCOÇO NA  
REABILITAÇÃO ORAL UTILIZANDO IMPLANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Odontologia da FAMINAS como  
requisito parcial para obtenção do título de  
Cirurgião-dentista.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Eduardo Quintão Manhanini Souza**  
(Orientador)

Centro Universitário FAMINAS

---

**Prof. Me. Fernanda Prado Furlani**

Centro Universitário FAMINAS

---

**Prof. Me. João Paulo Soares Franciscon**  
Centro Universitário município de Santa Fé do Sul

Muriaé, 07 de Junho de 2024.

## **AGRADECIMENTOS**

Não há outra forma de expressar minha gratidão aos meus pais, que não só me deram forças nos momentos difíceis, mas também me ajudaram a realizar meus sonhos. Eu não teria conseguido concluir esta jornada sem o apoio dos meus pais. Meus pais foram minha força e são modelos para a minha trajetória.

Gostaria também de agradecer aos meus amigos que estiveram ao meu lado durante todo o curso e que facilitaram tudo para mim mesmo nas situações e momentos difíceis.

Agradeço, porque sei que sempre posso contar com vocês.

## RESUMO

A reabilitação de pacientes que passaram por tratamento radioterápico em região de cabeça e pescoço continua representando um desafio significativo para a implantodontia. Este estudo visa explorar a viabilidade da instalação de implantes dentários em pacientes submetidos a tratamento radioterápico nessa região. Trata-se de uma revisão de literatura abrangendo o período de 2004 a 2024, que incluiu artigos originais e de revisão pertinentes ao tema. As fontes consultadas incluíram as bases de dados B-ON, Cochrane, PubMed®, SciELO, Science Direct®, Scopus® e Web of Science™. Os critérios de inclusão dos artigos foram sua relevância para a reabilitação oral com implantes após a radioterapia, instalação de implantes em ossos irradiados e efeitos da radiação na cavidade oral dos pacientes com câncer de cabeça e pescoço. A análise dos artigos considerou variáveis como idioma, ano de publicação, tipo de pesquisa e resultados, predominantemente favoráveis à viabilidade da instalação de implantes, desde que determinados fatores sejam levados em consideração. As taxas de sucesso na instalação de implantes em pacientes que receberam radioterapia são inferiores às de pacientes não irradiados. Dessa forma, o sucesso clínico depende de um manejo adequado antes, durante e após o tratamento do câncer, com um intervalo mínimo de 12 meses recomendado. Fatores críticos a serem avaliados incluem a localização e dose da radiação, duração do tratamento, tempo para inserção dos implantes, tratamento de superfície dos implantes, saúde geral do paciente, hábitos nocivos e uso de outras drogas durante e após o tratamento.

**Palavras-chave:** Implante Dentário. Radiação. Reabilitação oral.

SILVA, Matheus Concolato da. **Impact of head and neck radiotherapy on oral rehabilitation using implants**. Bachelor's Degree in Dentistry. FAMINAS University Center, 2024.

## **ABSTRACT**

The rehabilitation of patients who have undergone radiotherapy treatment in the head and neck region continues to represent a significant challenge for implantology. This study aims to explore the feasibility of dental implant placement in patients who have undergone radiotherapy in this region. It is a literature review covering the period from 2004 to 2024, including relevant original and review articles. The consulted sources included the databases B-ON, Cochrane, PubMed®, SciELO, Science Direct®, Scopus®, and Web of Science™. The inclusion criteria for the articles were their relevance to oral rehabilitation with implants after radiotherapy, implant placement in irradiated bones, and the effects of radiation on the oral cavity of patients with head and neck cancer. The analysis of the articles considered variables such as language, year of publication, type of research, and results, predominantly favorable to the feasibility of implant placement, provided certain factors are taken into account. The success rates for implant placement in patients who have received radiotherapy are lower than those in non-irradiated patients. Thus, clinical success depends on proper management before, during, and after cancer treatment, with a recommended minimum interval of 12 months. Critical factors to be evaluated include the location and dose of radiation, duration of treatment, time for implant placement, surface treatment of the implants, the patient's overall health, harmful habits, and the use of other drugs during and after treatment.

**Keywords:** Dental Implant. Radiation. Oral rehabilitation.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>10</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
3.1 Objetivos Gerais .....	11
3.2 Objetivos Específicos .....	11
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>12</b>
<b>5 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
<b>5.1 CÂNCER DE CABEÇA E PESCOÇO</b> .....	<b>13</b>
<b>5.2 RADIOTERAPIA E AS COMPLICAÇÕES NA CAVIDADE ORAL</b> .....	<b>15</b>
<b>5.4 REABILITAÇÃO ORAL APÓS A RADIOTERAPIA</b> .....	<b>18</b>
a. Prótese removível .....	18
b. Prótese fixa .....	19
<b>5.5 IMPLANTES DENTÁRIOS COMO REABILITAÇÃO EM PACIENTES SUBMETIDOS À RADIAÇÃO</b> .....	<b>20</b>
<b>5.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A COLOCAÇÃO DE IMPLANTES EM PACIENTES PÓS RADIAÇÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>27</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A radioterapia é uma das principais abordagens terapêuticas para tratar tumores na região da cabeça e pescoço. Portanto, sua interação com implantes dentários é de extrema importância ao se pensar em reabilitar pacientes que passaram por esse tipo de tratamento ou estão em processo. O cirurgião-dentista precisa considerar os efeitos colaterais da radioterapia, pois após a exposição à radiação e cirurgias associadas, muitos pacientes enfrentam alterações nos tecidos ósseos e gengivais, o que pode resultar em problemas funcionais e estéticos. (BUDDULA et al., 2011).

Ao abordar os efeitos da radioterapia na saúde bucal, é importante considerar a complexidade das alterações teciduais que ocorrem. Segundo Epstein et al. (2004), a radioterapia pode resultar em mucosite oral, xerostomia, osteorradionecrose e fibrose, afetando diretamente a qualidade e a quantidade de tecido ósseo disponível para a colocação de implantes. Essas complicações podem comprometer a osseointegração e aumentar o risco de complicações pós-operatórias nos pacientes tratados com implantes dentários (EPSTEIN et al, 2004).

Diante desses desafios, estratégias de manejo adequadas tornam-se essenciais para maximizar o sucesso da reabilitação oral com implantes em pacientes submetidos à radioterapia. A abordagem interdisciplinar, envolvendo oncologistas, cirurgiões bucomaxilofaciais, periodontistas e protesistas, é fundamental para planejar e executar o tratamento de forma personalizada, levando em consideração as necessidades e as limitações de cada paciente (MUNDELL et al, 2019).

Este planejamento multidisciplinar abrange desde uma anamnese minuciosa até a implementação de tratamentos terapêuticos direcionados (BARBIRATO et al., 2017). Um planejamento detalhado e apropriado, visa não apenas restaurar a função e estética bucal, mas também prevenir e reduzir os impactos adversos da radiação, garantindo o sucesso a longo prazo da reabilitação oral em pacientes submetidos a irradiação. (SALAZAR et al, 2008).

Esse enfoque torna-se ainda mais crucial em casos de reabilitação oral com implantes em pacientes submetidos à radiação na região da cabeça e pescoço, uma vez que o tratamento radioterápico pode influenciar na cicatrização e na osseointegração dos

implantes, bem como alterar a resposta do osso circundante ao implante, podendo levar a complicações graves (AL-NAWAS et al, 2012).

Neste contexto, este estudo visa fornecer uma visão abrangente sobre o impacto da radioterapia de cabeça e pescoço na reabilitação oral utilizando implantes dentários, explorando os desafios, as estratégias de manejo e as perspectivas de tratamento para melhorar a qualidade de vida desses pacientes.

## **2 JUSTIFICATIVA**

Historicamente, pacientes submetidos à radioterapia são considerados contraindicados para a colocação de implantes dentários, devido aos possíveis riscos envolvidos na cicatrização do osso após a colocação dos implantes. No entanto, avanços tecnológicos e protocolos mais aprimorados tendem a apontar que essa prática seja uma opção viável mesmo para esse grupo de pacientes.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivos Gerais**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar e compreender a relação entre a instalação de implantes dentários nas regiões mandibular e maxilar em pacientes submetidos à radioterapia prévia.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Analisar os artigos científicos e compreender os riscos, prognóstico, possíveis complicações e as taxas de sucesso da instalação de implantes e das próteses implanto-suportadas em pacientes que passaram pela radioterapia.

## 4 METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir da busca de artigos através das bases de dados de dados B-ON, Cochrane, PubMed®, SciELO, Science Direct®, Scopus® e Web of Science™. As buscas foram realizadas com os seguintes descritores: “Implantes dentários”, “Implantes em pacientes pós radiação”, “Reabilitação oral com implantes”, “Sucesso dos implantes em pacientes irradiados”, “Pacientes com câncer de cabeça e pescoço”. E outros termos relacionados a reabilitação com implantes em pacientes irradiados. Além de outros termos relacionados a radioterapia, efeitos da radiação na cavidade oral e implantes dentários.

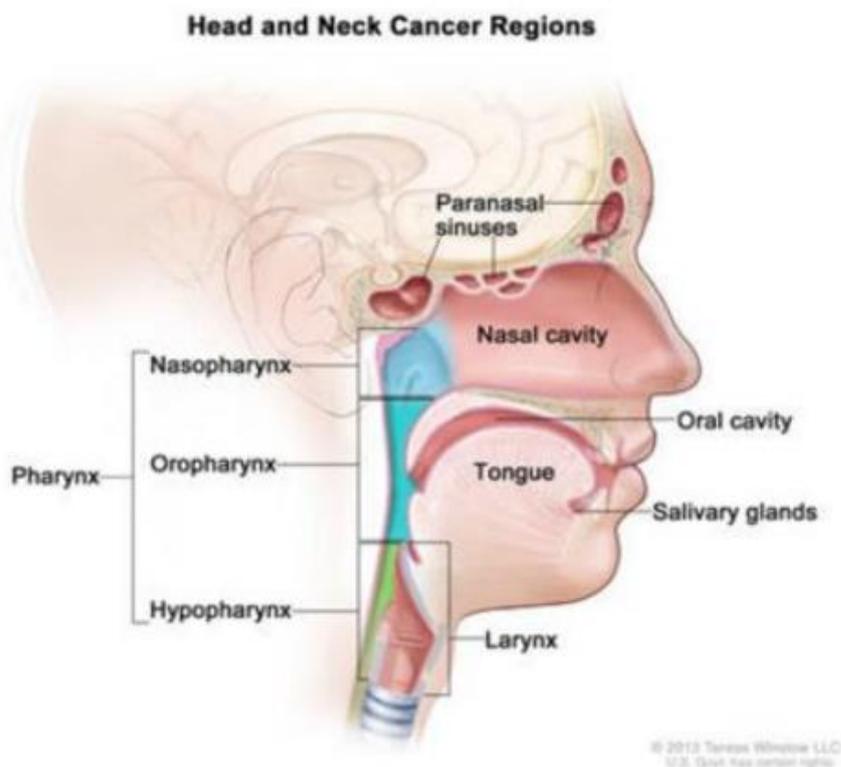
O levantamento para a revisão de literatura foi baseado em artigos publicados nos últimos 20 anos. Transcorreu-se a pré-seleção de 49 artigos, incluindo os escritos em língua inglesa, publicados entre os anos de 2004 até o ano de 2024. Todos os estudos foram escolhidos após a leitura dos resumos após aprofundamento do assunto, análises de casos de sucesso após a reabilitação com implantes em pacientes submetidos a radiação e os efeitos que a radioterapia pode causar na cavidade oral. A revisão de literatura então foi baseada na análise destes artigos e pela leitura de determinados trabalhos referenciados pelos autores consultados.

## 5 REFERENCIAL TEÓRICO

### 5.1 CÂNCER DE CABEÇA E PESCOÇO

O câncer de cabeça e pescoço é uma designação que engloba uma variedade de tumores malignos que se originam em diferentes partes da região da cabeça e do pescoço. Os cânceres de cabeça e pescoço são um grupo de cânceres que agrupa quase 30 locais diferentes de acordo com a OMS (2018). A nível anatómico, existem 5 grandes divisões para o câncer de cabeça e pescoço de acordo com a Figura 1. Das quais se dividem em cavidade oral: compreendendo os lábios, dois terços anteriores da língua, palato duro, mucosa das bochechas, gengivas e o assoalho da boca; faringe: compreendendo a nasofaringe, orofaringe (palato mole, úvula, base da língua, amígdalas, pilares das amígdalas e parede orofaríngea) e hipofaringe; laringe: compreendendo as áreas supra e infraglóticas com as cordas vocais no meio; cavidade nasal e os seios paranasais; as glândulas salivares (WILD et al, 2020)

Figura 1. Regiões de cancro da cabeça e do pescoço



(NATIONAL CANCER INSTITUTE ©, 2012).

Essa configuração anatômica é crucial para garantir a fonação, a respiração e a deglutição, sendo fundamental para o adequado funcionamento do organismo humano. A maioria dos cânceres que afetam a região da cabeça e pescoço, aproximadamente 90%, são tumores malignos conhecidos histologicamente como carcinomas de células escamosas ou epidermoides (HANS e BRASNU, 2009). Esse tipo de carcinoma tem sua origem nas células do epitélio malpighiano, também chamado de epitélio escamoso estratificado das mucosas, que pode ou não apresentar queratinização, dependendo da localização do tecido. Além disso, esses carcinomas podem ser bem, moderadamente ou pouco diferenciados, o que influencia nas alterações prognósticas (MESIA et al, 2021).

Esses tipos de câncer representam um desafio significativo de saúde pública em todo o mundo, com uma incidência considerável e impacto substancial na qualidade de vida dos pacientes. O câncer de cabeça e pescoço é responsável por uma parcela significativa da carga global de câncer, com cerca de 830.000 novos casos e mais de 430.000 mortes relatadas anualmente em todo o mundo, de acordo com estimativas da Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) (NCCN, 2022). Os fatores de risco para o desenvolvimento deste tipo de câncer incluem o tabagismo, o consumo excessivo de álcool, a infecção pelo vírus do papiloma humano (HPV) e a exposição a determinadas substâncias químicas e agentes carcinogênicos presentes no ambiente de trabalho.

O diagnóstico precoce é fundamental para melhorar os resultados e a sobrevivência dos pacientes com câncer de cabeça e pescoço. No entanto, os sintomas iniciais podem ser sutis ou facilmente confundidos com outras condições benignas, o que muitas vezes resulta em diagnósticos tardios e em estágios avançados da doença. Portanto, a conscientização sobre os sinais e sintomas precoces, juntamente com a realização de exames de triagem em populações de alto risco, desempenha um papel crucial na detecção precoce e no tratamento eficaz deste tipo de câncer (BRAY et al, 2018).

O tratamento do câncer de cabeça e pescoço geralmente envolve uma abordagem multidisciplinar que inclui cirurgia, radioterapia, quimioterapia e terapias-alvo, dependendo da localização do tumor, do estágio da doença e das características individuais do paciente. Avanços recentes na compreensão da biologia molecular e na terapia direcionada têm levado a novas estratégias de tratamento e ao desenvolvimento de terapias mais eficazes e menos tóxicas, proporcionando esperança adicional aos pacientes com câncer de cabeça e pescoço (LEEMANS et al, 2018).

## 5.2 RADIOTERAPIA E AS COMPLICAÇÕES NA CAVIDADE ORAL

Os tratamentos convencionais para os Carcinomas de Células Escamosas (CCE) englobam cirurgia, radioterapia, quimioterapia ou uma combinação dessas abordagens, dependendo do tipo de tumor, sua localização anatômica primária e seu estágio. Dada a complexidade dos CCE, é imprescindível considerar todos os outros elementos relevantes para estabelecer um plano de tratamento ideal. Esses elementos adicionais incluem as condições médicas concomitantes do paciente, a presença ou ausência do Papilomavírus Humano (HPV) e seu estágio, o status de desempenho do paciente, suas preferências, seu contexto social e a logística mais adequada para o acompanhamento e tratamento abrangente (ALLOH e MAURICE, 2011).

O objetivo primordial do tratamento é alcançar a maior taxa possível de cura, preservando simultaneamente a função dos órgãos e tecidos adjacentes, e minimizando a morbidade a curto e longo prazo. A radioterapia é uma modalidade de tratamento eficaz para os CCE, podendo ser empregada isoladamente, antes da cirurgia para reduzir o tamanho do tumor, ou após a cirurgia para eliminar as células cancerosas residuais que não são cirurgicamente acessíveis (BUGLIONE et al, 2016).

A radioterapia tem como agente terapêutico a radiação ionizante, que atua de forma direcionada dificultando a multiplicação das células com alto desenvolvimento mitótico. No entanto, mesmo apresentando a vantagem de preservar a estrutura dos tecidos quando comparada a ressecção cirúrgica, a radioterapia acarreta inúmeras reações adversas, pois a sua ação não possui capacidade de diferenciar as células malignas das células saudáveis, causando então, alterações bucais que acarretam uma elevada morbidade e diminuem a qualidade de vida dos pacientes (SALAZAR et al., 2008).

Os efeitos secundários da radioterapia em pacientes, que apresentam câncer de cabeça e pescoço geralmente atingem: a cavidade bucal, a maxila, mandíbula e as glândulas salivares. Os efeitos colaterais e a sua gravidade dependem de vários aspectos, como: idade do paciente, condições e intensidade da radiação, constância e tempo de exposição à radiação, volume da dose de cada seção, densidade ionizante, local irradiado, nível de radiosensibilidade e a longitude entre a fonte de radiação ao local irradiado. (SALAZAR et al, 2008; BARBIRATO et al, 2017).

As complicações da radioterapia acometem de 90 à 100% dos pacientes, dos quais os campos de irradiação incluem a cavidade oral, elas podem ser classificadas: em complicações agudas e complicações crônicas (Tabela 1), sendo que, as agudas são mais decorrentes, se manifestam no início do tratamento e permanecem após o término durante 2 a 3 semanas, e as crônicas podem ocorrer meses após o final do tratamento radioterápico ou até anos depois (BARBIRATO et al., 2017).

Tabela 1. Complicações orais da radioterapia

Complicações agudas	Complicações crônicas
Mucosite	Fibrose muscular, cutânea e trismo
Infecções: fungos e bactérias	Infecções: fungos e bactérias
Disfunção no paladar	Necrose do tecido mole
Disfunção das glândulas salivares: sialodenites e xerostomia	Disfunção das glândulas salivares: xerostomia, cárie por radiação Atrofia e fibrose da mucosa Osteorradionecrose

Fonte: (SCIUBBA; GOLDENBERG, 2006).

Dentre as complicações mais comuns encontra – se a mucosite, que resulta da perda de células epiteliais escamosas, em razão da morte mitótica, que é causada pela radiação, ou seja, acontece uma diminuição do número de células epiteliais e como a radioterapia é um tratamento contínuo, o organismo entra em um estado invariável entre a morte e a regeneração das células da mucosa, porém a regeneração celular geralmente não consegue acompanhar a taxa de morte celular, resultando na exposição da mucosa, que é a mucosite oral. A mucosite é a complicação inicial do tratamento radioterápico, é definida como inflamação da mucosa oral provocada por radiação, é uma das complicações agudas mais doloridas e incômodas para os pacientes que passam pela radioterapia e geralmente se manifesta inicialmente como um eritema com ulceração ou necrose. (SCIUBBA; GOLDENBERG, 2006).

As manifestações da mucosite provocada por radiação incluem: dor intensa, disfagia e odinofagia, que podem resultar em anorexia, pois sua dor pode ser tão intensa a ponto de dificultar a alimentação do paciente e também a fala. A terapia de escolha para mucosite é dividida entre meios para a prevenção e tratamento, envolvem: substâncias

antimicrobianas, agentes citoprotetores, uso de medicamentos anti-inflamatórios, antibióticos e analgésicos, dentre os cuidados paliativos sendo indicado: enxágues tópicos, com anestésico, enxágues com bicarbonato de sódio e sal em água morna ou compostos de Maalox / Benadryl / Xilocaína, para um melhor conforto, sendo que, a mucosa só consegue se recuperar de forma efetiva, com a cessação da irradiação (SCIUBBA; GOLDENBERG, 2006).

A disgeusia ou a perda do paladar, pode acontecer de forma parcial ou total durante a radioterapia, essa complicação geralmente melhora alguns meses depois do término da terapia de radiação. É indicado o uso de suplementos de sulfato de zinco para auxiliar no aumento da percepção do paladar e para melhorar a salivação (ROTHSTEIN, 2005). Em relação a xerostomia, conhecida como boca seca, é uma complicação tão recorrente quanto a mucosite oral em pacientes que passam pelo tratamento, ocorre constantemente durante e após a radioterapia, principalmente quando as glândulas parótidas e submandibulares estão no foco do campo de irradiação, nesses casos a função salivar diminui cerca de 50-60% já na primeira semana do tratamento radioterápico (SCIUBBA; GOLDENBERG, 2006).

A cárie por radiação está ligada diretamente a xerostomia, pois a saliva é a principal barreira de proteção dos tecidos bucais, a sua ausência resulta em sérias complicações, com a diminuição do fluxo salivar acontece uma mudança no pH da boca, que vai de um pH neutro para um pH mais ácido (pH 5,5 ou menos) tornando a flora oral extremamente cariogênica. Por conta do pH ácido os dentes entram no estágio de desmineralização rapidamente e essa desmineralização é nominada “cárie de radiação”, os dentes afetados apresentam cárie envolta de toda a circunferência da porção cervical, sendo que, ela pode envolver todos os dentes e não somente os que estão na área irradiada. Nesses casos, o índice de cárie por radiação pode ser reduzido através de higiene oral, aplicações regulares de flúor tópico e cuidados frequentes realizados pelo cirurgião dentista, também é necessário que aconselhe o paciente para aumentar o consumo de água afim de estimular (GOIATO et al, 2015).

## **5.4 REABILITAÇÃO ORAL APÓS A RADIOTERAPIA**

### **a. Prótese removível**

Durante o tratamento de radioterapia (RT), a presença de uma prótese pode acarretar o risco de desenvolvimento de complicações, como mucosite e, em casos mais graves, osteorradionecrose (ORN). Se a prótese removível não for limpa diariamente de forma adequada, pode reter placa bacteriana, resultando na proliferação de bactérias. Durante o curso do tratamento, a mucosa oral sofre alterações e podem ocorrer perdas dentárias adicionais que afetam a estrutura das arcadas. Portanto, é recomendado planejar a confecção de uma nova prótese após a conclusão da radioterapia. (DEVI e SINGH, 2014). É aconselhável aguardar a cicatrização dos tecidos orais e da crista óssea por pelo menos doze meses após o término da RT antes de refazer a prótese, embora estudos não tenham demonstrado diferença nos resultados quando a prótese é colocada aos seis ou doze meses (BOER, GOBBO e MAUCERI, 2016).

Portanto, durante e após a RT, não é recomendado o uso de prótese parcial, a menos que seja absolutamente necessário para a função e estética oral. Um estudo sobre diretrizes para o uso de próteses em pacientes submetidos a radioterapia indicou que é preferível evitar o uso de próteses em casos de mucosite, boca seca ou dor oral (BOER, GOBBO e MAUCERI, 2016). Uma medida simples para prevenir complicações é limitar o uso da prótese. Se o paciente irradiado não tiver alternativa além de usar a prótese, é essencial realizar uma limpeza meticulosa diária. Para limpar a prótese, o paciente pode utilizar uma escova de dentes especial com cerdas macias. Quando fora da boca, a prótese deve ser mantida úmida, sendo recomendada a imersão em uma solução antibacteriana para prótese, solução com clorexidina ou água limpa (ABED, 2023).

## **b. Prótese fixa**

As próteses fixas na boca podem ser afetadas pela xerostomia, aumentando a suscetibilidade das margens à formação de cáries secundárias, especialmente se o paciente não mantiver uma higiene oral adequada. Por essa razão, não é comum recomendar coroas e pontes para esses casos (GIRAUD, 2013).

Quanto aos implantes em áreas irradiadas, há um intenso debate na literatura. A taxa de sobrevivência dos implantes é geralmente menor nesses pacientes. Uma revisão sistemática de 2022, que analisou 2602 implantes, dos quais 1637 foram colocados em pacientes irradiados, revelou uma taxa de sobrevivência de 97% para pacientes não irradiados, em comparação com 91,9% para os irradiados. A análise indicou uma menor taxa de sobrevivência e uma ocorrência de osteorradionecrose (ORN) em 3% dos casos em pacientes irradiados, uma condição rara, porém significativa (TONEATTI, GRAF, BURKHARD e SCHALLER, 2021).

Apesar disso, ainda é viável realizar implantes em pacientes irradiados, desde que sejam considerados vários critérios, como a saúde oral do paciente, a dose e a área de irradiação, e a presença ou não de xerostomia significativa. No caso de implantes já presentes, a remoção não é aconselhável devido ao risco de complicações na cicatrização. Recomenda-se, atualmente, apenas a remoção de estruturas protéticas suportadas por implantes, como barras ou pilares (TONEATTI, GRAF, BURKHARD e SCHALLER, 2021).

## **5.5 IMPLANTES DENTÁRIOS COMO REABILITAÇÃO EM PACIENTES SUBMETIDOS À RADIAÇÃO**

O tratamento de pacientes com neoplasias orais não deve se limitar à busca pela cura da malignidade, mas sim, deve estar associado à preservação do sistema estomatognático como um todo. As reabilitações protéticas desempenham um papel significativo na melhoria da qualidade de vida dos pacientes, ao restaurarem a fonética, proporcionarem uma oclusão estável e promoverem a autoestima (BARROWMAN et al., 2011).

O sucesso desses procedimentos é influenciado por diversos fatores, como a dose de irradiação, a localização e a forma do implante a ser instalado, os hábitos e a saúde periodontal dos pacientes, a necessidade de enxertos ósseos, bem como o intervalo entre o término do tratamento radioterápico e a colocação do implante (WU et al, 2016; DI CARLO et al., 2019).

A dose de irradiação é crucial para o prognóstico do caso, sendo que doses inferiores a 20 Gy podem afetar as glândulas salivares, doses menores que 50 Gy podem causar necrose em tecidos moles, e doses acima de 50 Gy aumentam o risco de osteorradionecrose e prejudicam a cicatrização (POMPA et al., 2015).

Vários estudos apontam a mandíbula como o local mais favorável para a instalação de implantes, em comparação com a maxila, devido à maior densidade óssea e menor incidência de radiação na mandíbula. A escolha correta da macro e micro geometrias do implante também é crucial, com tratamentos químicos no titânio e diferentes topografias de superfície influenciando a osseointegração de maneira significativa (CHAMBRONE et al., 2013; CHRCANOVIC et al., 2016; WU et al., 2016).

A higiene oral inadequada dos pacientes pode prejudicar a osseointegração, especialmente após a radioterapia, devido à redução do fluxo salivar e às alterações na microflora oral. Além disso, a necessidade de enxertos ósseos em áreas irradiadas pode ter um prognóstico negativo, sendo o enxerto autógeno preferido em áreas não irradiadas (BARROWMAN et al., 2011; POMPA et al., 2015; CHRCANOVIC et al., 2016).

O cuidado com o periodonto ao redor do implante é essencial para sua sobrevivência, com enxertos de tecido mole sendo uma opção. O intervalo entre o término

da radioterapia e a instalação do implante deve ser observado com cautela, pois instalações precoces podem aumentar as taxas de insucesso (CLAUDY et al., 2015; POMPA et al., 2015; DI CARLO et al., 2019).

A reabilitação após o tratamento de neoplasias, seja cirúrgico, radioterápico, quimioterápico, ou uma combinação desses métodos, pode ser desafiadora. No entanto, as próteses sobre implantes têm demonstrado melhorar consideravelmente a qualidade de vida dos pacientes, destacando a importância de uma reabilitação dentária adequada para reduzir o impacto negativo e acelerar a recuperação (ALBERGA et al., 2020; PATEL, 2020).

### **5.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A COLOCAÇÃO DE IMPLANTES EM PACIENTES PÓS RADIAÇÃO**

O momento em que se realiza a colocação do implante, seja antes ou após a radioterapia, é um aspecto crucial que pode influenciar o sucesso ou o fracasso da osteointegração. Até o momento, não há evidências científicas definitivas que indiquem o momento ideal para essa colocação segundo Addin e colaboradores (2016). A colocação primária do implante ocorre antes da radioterapia, durante a cirurgia de ressecção do tumor. Essa abordagem tem sido defendida com o intuito de promover a osteointegração antes que os efeitos adversos da radioterapia se manifestem, além de evitar procedimentos cirúrgicos adicionais. Por outro lado, a colocação do implante após a radioterapia, independentemente do intervalo de tempo, é denominada colocação secundária (TANAKA et al, 2013).

Entretanto, a colocação primária pode acarretar em interferência ou atraso na administração da radioterapia, além de apresentar riscos de posicionamento inadequado do implante e de recorrência do tumor. Embora ainda não haja consenso sobre o período ideal para a colocação dos implantes, a literatura recomenda um intervalo entre 6 a 24 meses após o término da radioterapia (POMPA et al, 2015). Segundo Tanaka e colaboradores (2013) um intervalo de 12 meses entre a radioterapia e a colocação dos implantes parece ser uma escolha razoável (TANAKA et al, 2013).

Em relação aos cuidados que os pacientes precisam ter, devem eliminar certos fatores de risco, como a alimentação inadequada, o consumo de álcool e tabaco (SAMIM et al, 2016) e adotar medidas preventivas antes do início da radioterapia. Estas incluem uma higiene oral rigorosa, utilizando pasta de dentes com flúor, enxaguante bucal sem álcool e uso de fio dental ou escovilhão (POMPA et al, 2015).

Condições como saúde geral precária, higiene oral deficiente, além do abuso de álcool e tabaco, estão associadas a uma diminuição na taxa de sobrevivência do implante (CHAUDHURI et al, 2013).

## 6 DISCUSSÃO

A necessidade de reconstituir perdas dentárias acompanha praticamente toda a história da humanidade. Existem relatos históricos de implantes rudimentares em civilizações antigas, como aquelas que floresceram durante o período neolítico, bem como na civilização Egípcia (CRUZ et al, 2009). No entanto, resultados satisfatórios só foram alcançados a partir do ano de 1965, com o advento da linha de pesquisa inovadora do Prof. P.I. Brånemark, que introduziu os conceitos da osseointegração (OLIVERA et al, 2013). Osseointegração é entendida como a conexão funcional e estrutural direta entre o tecido ósseo vivo e organizado e a superfície de um implante submetido a carga funcional; esta técnica demonstra resultados previsíveis, reproduzíveis e estáveis ao longo do tempo (ZAVANELLI et al, 2011). No entanto, a reabilitação de pacientes submetidos a tratamento radioterápico na região da cabeça e do pescoço ainda representa um desafio para a implantodontia (VASCONCELLOS et al, 2004).

Após o tratamento oncológico, torna-se essencial a fase de reabilitação. Diversos autores destacam a viabilidade dos implantes dentários em pacientes submetidos à radioterapia. No entanto, é imprescindível um planejamento cuidadoso, análise de caso e técnica cirúrgica adequada. O aprimoramento dessas técnicas, dos materiais utilizados e dos protocolos clínicos contribuiu significativamente para alcançar resultados satisfatórios nesse grupo de pacientes (IHDE et al, 2009).

Vários critérios devem ser considerados no planejamento da reabilitação com implantes osseointegrados em pacientes irradiados na região da cabeça e pescoço, tais como: localização irradiada, dose de radiação recebida, duração do tratamento, tempo necessário para inserção dos implantes, tratamento de superfície dos implantes, escolha do local anatômico, hábitos do paciente, condição periodontal, período de acompanhamento pós-tratamento, entre outros (SAMMARTINO et al, 2011). Além disso, o acompanhamento adequado após a colocação dos implantes também é crucial para garantir a melhor sobrevida dos pacientes (FLETCHER, RUBENSTEIN e RAIGRODSKI, 2011).

A radioterapia é uma forma comum de tratamento para muitos tipos de câncer de cabeça e pescoço, entretanto, seu impacto na reabilitação oral utilizando implantes é significativo. A radioterapia pode resultar em diversas complicações que afetam a saúde bucal e comprometem o sucesso dos implantes dentários. É crucial compreender esses

efeitos para uma abordagem eficaz na reabilitação oral pós-tratamento. Isso posto, a radiação afeta o tecido ósseo, impactando a sobrevivência dos implantes dentários. Ela causa danos nos osteoclastos, redução na proliferação da medula óssea, colágeno e vasos sanguíneos. A lesão vascular resulta em fenômenos como hiperemia, endarterite, trombose e progressiva oclusão e obliteração de pequenos vasos, levando a uma cicatrização óssea comprometida que prejudica a osteointegração dos implantes dentários (SCHIEGNITZ et al, 2014).

Além disso, a radioterapia pode levar à fibrose dos tecidos moles, resultando em diminuição da mobilidade da mucosa oral e dificuldade na inserção e adaptação dos implantes. A fibrose tecidual pode também aumentar o risco de infecções peri-implantares e comprometer a osseointegração (EPSTEIN et al, 2010).

Outro aspecto importante a ser considerado é a redução na produção de saliva, conhecida como xerostomia, um efeito colateral comum da radioterapia na região da cabeça e pescoço. A xerostomia pode predispor os pacientes à cárie dentária e à doença periodontal, afetando assim a saúde bucal e a estabilidade dos implantes dentários (JHAM et al, 2010). Devido a esses efeitos adversos da radioterapia e às alterações anatômicas resultantes, é crucial uma reabilitação oral capaz de promover a função, o conforto, a fala e melhorar a qualidade de vida desses pacientes (SHUGAA-ADDIN et al., 2016).

A colocação de implantes após a radiação é um tema muito discutido (DI CARLO et al, 2019). Os implantes possibilitem a reabilitação oromaxilofacial, restaurando mastigação, fala e estética facial, aumentando significativamente a qualidade de vida, diversos riscos devem ser considerados, como o desenvolvimento de ORN, falta de osteointegração e possíveis fraturas ósseas, levando à perda dos implantes. Pacientes irradiados com doses altas, especialmente próximas ao tecido ósseo, apresentam maior risco de complicações. Implantes osteo integrados têm trazido melhorias significativas na reabilitação oral de pacientes com recessão óssea devido à cirurgia de remoção do tumor (ALBERGA et al, 2020).

Além disso, estudos demonstraram que a localização do implante e a dose de radiação influenciam sua sobrevida. A sobrevida dos implantes é maior na maxila do que na mandíbula, e a incidência de recessão óssea também afeta sua sobrevida. O sucesso da osteointegração dos implantes não é significativamente afetado por fatores como sexo, idade ou localização do implante, mas o intervalo de tempo entre a radioterapia e a colocação dos implantes é crucial. Um intervalo de tempo que varia entre seis e 12 meses

após o término do tratamento com radiação na região da cabeça e pescoço é recomendado antes de iniciar a reabilitação com implantes (SAMMARTINO et al, 2011).

Portanto, a reabilitação de pacientes irradiados requer uma abordagem cuidadosa, levando em consideração os riscos e benefícios da colocação de implantes, além do tempo necessário para garantir a osteointegração adequada e evitar complicações. De acordo com Dantas (2012) e Labanca (2012), a combinação de cirurgia e radioterapia é uma prática comum no tratamento de malignidades nas regiões da cabeça e pescoço. Notadamente, os pacientes submetidos a ressecções de tumores na cavidade oral são os mais propensos a beneficiar-se das reabilitações orais com implantes, uma vez que as cirurgias radicais frequentemente resultam em função oral deficiente, deformidade facial e repercussões psicológicas.

A reabilitação oral por meio de implantes dentários representa um avanço significativo no campo da odontologia, especialmente para pacientes que enfrentaram tratamentos como a radioterapia. Comparada às próteses convencionais, a utilização de implantes oferece uma série de vantagens notáveis, que vão desde a melhoria da retenção até a restauração da capacidade de mastigação e a consequente aceitação do paciente (ANDERSON et al, 2013).

Um dos principais benefícios dos implantes dentários é a sua capacidade de fornecer uma retenção muito mais eficaz do que as próteses convencionais. Isso se traduz em uma maior estabilidade e conforto para o paciente durante o uso diário, eliminando preocupações comuns relacionadas à mobilidade das próteses (BEECH et al, 2014). Além disso, os implantes proporcionam uma restauração mais próxima da função natural dos dentes, permitindo uma mastigação mais eficiente e uma melhor qualidade de vida para o paciente. A capacidade de desfrutar de uma dieta variada e nutritiva é fundamental para a saúde geral e o bem-estar (BEECH et al, 2014).

Pacientes submetidos a tratamento com radiação para tumores do complexo buco-maxilo-facial podem enfrentar limitações no uso de implantes na área irradiada. Fatores como a diminuição do fluxo sanguíneo na região e possíveis danos da radiação às células mesenquimais não-diferenciadas presentes na medula óssea foram identificados como causas de insucesso dos implantes nessas regiões, além de aumentarem o risco de osteorradionecrose associada ao procedimento cirúrgico na região (MEIRELLES, BAVIA e VILANOVA, 2013).

Diante desses desafios, é essencial adotar uma abordagem interdisciplinar na reabilitação oral pós-radioterapia. A colaboração entre cirurgiões bucomaxilofaciais,

oncologistas, radiologistas e implantodontistas é fundamental para avaliar adequadamente os pacientes, planejar o tratamento e minimizar os riscos associados aos implantes dentários. Técnicas cirúrgicas, protocolos de manutenção rigorosos e os cuidados pós-operatórios são necessários para prevenir complicações e garantir a longevidade dos implantes em pacientes submetidos à radioterapia. Em resumo, o impacto da radioterapia na reabilitação oral utilizando implantes é significativo e requer uma abordagem cuidadosa e personalizada.

É essencial considerar os efeitos adversos da radioterapia nos tecidos moles e duros da região da cabeça e pescoço e adotar estratégias de tratamento adequadas para garantir o sucesso dos implantes dentários em pacientes irradiados. Em resumo, a reabilitação oral com implantes dentários oferece uma solução eficaz e duradoura para pacientes submetidos à radioterapia, proporcionando benefícios significativos em termos de funcionalidade e qualidade de vida. No entanto, é fundamental que esses pacientes recebam um acompanhamento odontológico adequado para prevenir e tratar quaisquer complicações que possam surgir ao longo do tempo.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base na revisão da literatura, é possível inferir que, embora a radioterapia possa influenciar negativamente o tratamento com implantes dentários, comprometendo o sucesso da reabilitação em pacientes submetidos a este procedimento, o cirurgião-dentista pode alcançar resultados positivos ao realizar uma anamnese detalhada e ter uma compreensão clínica completa da condição do paciente antes de realizar a reabilitação, além da abordagem multidisciplinar para o tratamento do câncer de cabeça e pescoço.

As taxas de sucesso na instalação de implantes em pacientes submetidos à radioterapia parecem ser inferiores do que os realizados em pacientes não irradiados. O sucesso clínico depende do manejo adequado antes, durante e após o tratamento do câncer, com um intervalo mínimo de 12 meses recomendado pela literatura. Fatores como localização da área irradiada, dose de radiação recebida, duração do tratamento, tempo necessário para inserção dos implantes, tratamento de superfície dos implantes, saúde geral do paciente, hábitos nocivos, além do uso de outras drogas durante e após o tratamento devem ser avaliados criteriosamente antes da reabilitação com implantes dentários.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABED, H. National and international guidelines on the replacement of missing teeth with dentures for head and neck cancer patients post-radiotherapy: A rapid review. In *Saudi Dental Journal* (Vol. 35, Issue 2, pp. 125–132). Elsevier, 2023.
- ALBERGA, J. M. et al. Mandibular dental implant placement immediately after teeth removal in head and neck cancer patients. *Support Care Cancer*, v. 28, n. 12, p. 5911-5918, 2020.
- ALLOH-AMICHIA, A. Y., Jc, C. K., e MAURICE, D. Radiothérapie et prise en charge bucco-dentaire des patients. In *Rev. Iv. Odonto-Stomatol* (Vol. 13), 2011.
- AL-NAWAS, B., AL-NAWAS, K., KUNKEL, M., & GROTZ, K. A. Quantitative implant survival within the irradiated jaw: a meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 23(8), 519-524, 2012.
- ANDERSON L, MERAW S, AL-HEZAIMI K, WANG HL. The influence of radiation therapy on dental implantology. *Implant Dent*. 22(1):31-8. 14, 2013.
- BARBIRATO, D. S. et al. Radioterapia de cabeça e pescoço: complicações bucais e atuação do cirurgião-dentista. *Rev. Científica. Ciência Atual*, v. 10, n. 2, p. 02-15, 2017.
- BARROWMAN, R. A.; WILSON, P. R.; WIESENFELD, D. Oral rehabilitation with dental implants after cancer treatment. *Australian Dental Journal*, v. 56, n. 2, p. 160-165, 2011.
- BEECH N, ROBINSON S, PORCEDDU S, BATSTONE M. Dental management of patients irradiated for head and neck cancer. *Aust Dent J*. 59(1):20-8, 2014.
- BOER-DOETS, C., GOBBO, M., & MAUCERI, R. How to Care for Yourself During Head and Neck Radiation. *Multinational Association of Supportive Care in Cancer (MASCC)*, 2016.
- BRAY F, FERLAY J, SOERJOMATARAMI, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2018.
- BUGLIONE, M., CAVAGNINI, R., DI ROSARIO, F., SOTTOCORNOLA, L., MADDALO, M., VASSALI, L., GRSANTI, S., SALGARELLO, S., ORLANDI, E., PAGANELLI, C., MAJORANA, A., GASTALDI, G., BOSSI, P., BERRUTI, A., PAVANATO, G., NICOLAI, P., MAROLDI, R., BARASCH, A., RUSSI, E. G., ... MAGRINI, S. M. Oral toxicity management in head and neck cancer patients treated with chemotherapy and radiation: Dental pathologies and osteoradionecrosis (Part 1) literature review and consensus statement. In *Critical Reviews in Oncology/Hematology* (Vol. 97, pp. 131–142). Elsevier Ireland Ltd. 2016.
- CHAMBRONE, L. et al. Dental Implants Installed in Irradiated Jaws: A Systematic Review. *Journal of Dental Research*, v. 92, n. 12, p. 119-130, 2013.

CHRCANOVIC, B. A.; ALBREKTSSON, T.; WENNERBERG, A. Dental implants in irradiated versus non-irradiated patients: A meta-analysis. *Head Neck*, v. 38, n. 3, p. 448-481, 2016.

CLAUDY, M. P. et al. Time interval after radiotherapy and dental implant failure: systematic review of observational studies and meta-analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, v. 17, n. 2, p. 402-411, 2015.

CRUZ, L.M.L.; ZORAYA, A.U.; ALUMNA, C.L.C. Origenye evolucion de los implantes dentales. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, v. 8, n. 4, 2009.

DANTAS E. The importance of restoring occlusal vertical dimension in the prosthetic rehabilitation. *Odonto*. 20(40): 41-8, 2012.

DEVI, S., & SINGH, N. Dental care during and after radiotherapy in head and neck cancer. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 5(2), 117. 2014.

DICARLO, S. et al. Timing for implant placement in patients treated with radiotherapy of the head and neck. *La Clinica Terapeutica*, v. 170, n. 5, p. e345-e351, 2019.

EPESTEIN, J. B., REA, G., WONG, F. L., & SPINELLI, J. Osteoradionecrosis: Clinical experience and a proposal for classification. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(2), 511-519, 2010.

EPSTEIN, J. B., THARIAT, J., BENSADOUN, R. J., & BARASH, A. Oral complications of cancer and cancer therapy. In *The Science of Cancer Health Disparities in Racial/Ethnic Minorities and the Medically Underserved* (pp. 859-879). Springer, 2014.

FLETCHER-STARK M, RUBENSTEIN J, RAIGRODSKI AJ. The use of computer-aided manufacturing during the treatment of the edentulous mandible in an oral radiation therapy patient: clinical report. *J Prosthet Dent*. 105(3):154-7, 2011.

GIRAUD, J. T. P. Complications et séquelles de la radiothérapie. In *Complications et Séquelles des Traitements en Cancérologie ORL* (pp. 13–65). Elsevier, 2013.

GOIATO, C. M. et al. A influência da radioterapia e da quimioterapia sobre próteses obturadoras retidas por implante. *Revista Odontológica de Araçatuba*, v.36, n.1, p. 70-74, janeiro/junho, 2015.

HANS, S., BRASNU D. Signes cliniques et bilan d'extension des cancers des voies aéro-digestives supérieures. *Réflexions en Médecine Oncologique*, 37(7), 4-8. 2009.

IHDE S, KOPP S, GUNDLACK K, et al. Effects of radiation therapy on craniofacial and dental implants: a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 107(1):56-65, 2009.

INSTITUT NATIONAL DO CANCER. Les traitements des cancers des voies aérodigestives supérieures. [www.e-cancer.fr/patients-et-proches](http://www.e-cancer.fr/patients-et-proches). 2018.

JHAM, B. C., REIS, P. M., MIRANDA, E. L., LOPES, R. C., & CARVALHO, A. L. Xerostomia induced by radiotherapy: an overview of the physiopathology, clinical evidence, and management of the oral damage. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 9(1), 1-5, 2010.

LABANCA, M.; et al. Implant Fundamentals, part 1: Patient assessment and extraction, A Peer Reviewed Publication by hu-fried 1-19, 2012.

LEEMANS CR, SNIJDERS PJF, BRAKENHOFF RH. The molecular landscape of head and neck cancer. *Nat Rev Cancer*. 18(5):269-282. 2018.

MEIRELLES, L.; BAVIA, P.; VILANOVA, L. Aplicações Clínicas do Enceramento Diagnóstico na Reabilitação Oral – Uma Revisão de Literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia de Lins*. 23(1); 20- 5, 2013.

MESIA, R., Iglesias, L., Lambea, J., Martínez-Trufero, J., Soria, A., Taberna, M., Trigo, J., Chaves, M., García-Castaño, A., & Cruz, J. SEOM clinical guidelines for the treatment of head and neck cancer (2020). *Clinical and Translational Oncology*, 23(5), 913–921. 2021.

MUNDELL, R. D., BAHRANI, A. A., & VIANA, M. A. Dental implants in irradiated jaws: a comprehensive review. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 77(6), 1265-1279, 2019.

NATIONAL COMPREHENSIVE CANCER NETWORK. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®): Head and Neck Cancers. Version 2. 2022.

NATIONAL CANCER INSTITUTE. Oral Cavity, Pharyngeal, and Laryngeal Cancer Screening (PDQ®)–Health Professional Version. 2012.

OLIVEIRA, J.A.P.; ABRAHÃO, M.; DIB, L.L. Implantes extraorais em pacientes irradiados. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v.79, n. 2, p.185-189, 2013.

PASTEL, J.; ANTOV, H.; NIXON, P. Implant-supported oral rehabilitation in oncology patients: a retrospective cohort study. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, v. 58, n. 8, p. 1003-1007, 2020.

POMPA G, SACCUCCI M, DI CARLO G, BRAUNER E, VALENTINI V, DI CARLO S, et al. Survival of dental implants in patients with oral cancer treated by surgery and radiotherapy: a retrospective study. *BMC Oral Health*. 15:5, 2015.

RAY-CHAUDHURI A, SHAK K, PORTER RJ. The oral management of patients who have received radiotherapy to the head and neck region. *Br Dent J*. 214(8):387-93., 2013.

ROTHSTEIN, J. Radiation Therapy and oral care. *Dentistry Today*. Disponível em: <https://www.dentistrytoday.com/ce-articles/289> . 2005. Acesso em: 20 de março de 2024.

SALAZAR, M. et al. Efeitos e tratamento da radioterapia de cabeça e pescoço de interesse ao cirurgião dentista - Revisão da literatura. *Revista Odonto* v. 16, n. 31, p. 62-68, janeiro/junho, 2008.

SAMIM F, EPSTEIN JB, ZUMSTEG ZS, Ho AS, BARASCH A. Oral and dental health in head and neck cancer survivors. *Cancers of the Head & Neck*. 1(1):14., 2016.

SAMMARTINO G, MARENZI G, CIOFFI I, et al. Implant therapy in irradiated patients. *J Craniofac Surg*. 22(2):443-5, 2011.

SCHIEGNITZ E, AL-NAWAS B, KAMMERER PW, GROTZ KA. Oral rehabilitation with dental implants in irradiated patients: a meta-analysis on implant survival. *Clin Oral Investig*. 18(3):687-98, 2014.

SCIUBBA, J.; GOLDENBERG, D. Oral complications of radiotherapy. *Lancet Oncology*, v. 7 p. 175-183, 2006.

SHUGAA-ADDIN B, AL-SHAMIRI HM, AL-MAWERI S, TARAKJI B. The effect of radiotherapy on survival of dental implants in head and neck cancer patients. *J Clin Exp Dent*. 8(2):e194- 200. 2016.

TANAKA TI, CHAN HL, TINDLE DI, MACEACHERN M, Oh TJ. Updated clinical considerations for dental implant therapy in irradiated head and neck cancer patients. *J Prosthodont*. 22(6):432-8, 2013.

TONEATTI, D. J., GRAF, R. R., BURKHARD, J. P., e SCHALLER, B. Survival of dental implants and occurrence of osteoradionecrosis in irradiated head and neck cancer patients: a systematic review and meta-analysis. In *Clinical Oral Investigations* (Vol. 25, Issue 10, pp. 5579–5593). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2021.

VASCONCELLOS, D.K. et al. Implantes osseointegrados em tecidos orais irradiados. *Implant News Perio*, v. 1, n. 5, p. 395-398; 2004.

WILD CP, WEIDERPASS E, STEWART BW, editors. *World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention*. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Available from: <http://publications.iarc.fr/586>. Licence: CC BY-NC-ND 3.0 IGO, 2020.

WU, Y. et al. Long-term success of dental implant-supported dentures in postirradiated patient treated for neoplasms of the maxillofacial skeleton: a retrospective study. *Clinical Oral Investigations*, v. 20, n. 9, p. 2457-2465, 2016.

ZAVANELLI, R. A. et al. Fatores locais e sistêmicos relacionados aos pacientes que podem afetar a osseointegração. *Revista Gaúcha de Odontologia*, v. 59, n. 1, p. 133-146, 2011.