



**PAULA FERNANDA DOMENEGHETI FÉLIX**

**INFLUÊNCIA DA MUCOSA QUERATINIZADA NA SAÚDE PERIIMPLANTAR E  
LONGEVIDADE DO IMPLANTE – REVISÃO DE LITERATURA**

**ARAÇATUBA-SP  
2024**



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

**PAULA FERNANDA DOMENEGHETI FÉLIX**

**INFLUÊNCIA DA MUCOSA QUERATINIZADA NA SAÚDE PERIIMPLANTAR E  
LONGEVIDADE DO IMPLANTE – REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Perri de Carvalho.

**ARAÇATUBA-SP  
2024**



Monografia intitulada " **INFLUÊNCIA DA MUCOSA QUERATINIZADA NA SAÚDE PERIIMPLANTAR E LONGEVIDADE DO IMPLANTE – REVISÃO DE LITERATURA**" de autoria da aluna **PAULA FERNANDA DOMENEGHETI FÉLIX**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Dr. Paulo Sergio Perri de Carvalho

---

Prof. Fernando Luppino

---

Prof. Mariliza Comar Astolphi de Carvalho

Araçatuba, 05 de março de 2024.

*Dedico esse trabalho a todos os amigos e familiares que me acompanharam nesta caminhada!*

## **AGRADECIMENTOS**

*À minha família, expresso minha profunda gratidão pelo apoio inabalável ao lonfo desta importamnte jornada da minha vida, principalmenmte meu marido Thiago Félix, que sempre esteve ao meu lado, me dando todo apoio necessário para concluir esta especialização.*

*Gostaria de estender meus agradecimentos ao meu orientador, o estimado Prof. Dr. Paulo Sérgio Perri de Carvalho, por todo o apoio incansável, disponibilidade, confiança e tempo dedicado para me auxiliar na elaboração deste trabalho.*

*Aos pacientes por contribuírem com a minha formaçãpo de forma tão particular.*

*Não posso deixar de mencionar a Faculdade Sete Lagoas – FACSET, que generosamente me acolheu e forneceu a base necessaria para minha vida profissional. Sou imensamente grata por essa oprotunidade.*

*Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado durante toda essa etapa, desejo expressar minha sincera gratidão pelo apoio constante e pela amizade verdadeira que compartilhamos.*

*“Temos que fazer o melhor que podemos.  
Esta é a nossa sagrada responsabilidade humana”.*

*Albert Einstein*

## RESUMO

O propósito deste estudo foi conduzir uma revisão abrangente da literatura para investigar a influência da presença de mucosa queratinizada na saúde periimplantar e determinar se sua presença afeta a estabilidade e a taxa de sobrevivência dos implantes dentários a longo prazo. Com base nesta revisão de literatura, observou-se que, além de um implante funcional e osseointegrados, é essencial obter uma estética satisfatória, tanto em termos de tratamento restaurador quanto do perfil dos tecidos moles circundantes. A cicatrização e manutenção dos tecidos moles periimplantares têm um papel cada vez mais importante na estabilidade a longo prazo dos implantes osseointegrados. Dados atuais mostram que o fracasso dos implantes dentários está frequentemente associado à resposta inflamatória e à perda óssea na interface entre os tecidos periimplantares e o implante, resultando na destruição dos tecidos moles e/ou duros periimplantares. Diversos estudos estabelecem uma correlação entre a espessura adequada da mucosa queratinizada e o sucesso do tratamento. Embora a evidência ainda não seja completamente inequívoca, observa-se que a ausência total ou parcial (menos de 2 mm) de mucosa queratinizada periimplantar está frequentemente associada ao acúmulo de placa bacteriana, sangramento à sondagem, inflamação dos tecidos periimplantares e recessão gengival. A falta de mucosa queratinizada ao redor dos implantes pode levar à negligência dos hábitos adequados de higiene oral devido à dor e desconforto durante a escovação, resultando na acumulação de placa bacteriana. Por outro lado, a presença de mucosa queratinizada facilita a higienização, proporcionando maior conforto durante a escovação e permitindo um melhor controle da placa bacteriana, o que é essencial para a manutenção da saúde periimplantar a longo prazo. A presença de mucosa queratinizada também apresenta outras vantagens, como um selamento biológico mais eficaz, menor inflamação e recessão tecidual, menor progressão da doença periimplantar, maior resistência a traumas mecânicos e forças de mastigação, maior estabilidade e resistência dos tecidos periimplantares, facilitação de procedimentos protéticos e um perfil estético mais satisfatório. Com base nesta revisão de literatura, conclui-se que a presença de mucosa queratinizada pode não ter um impacto direto na longevidade dos implantes dentários, desde que haja um bom controle da placa bacteriana. No entanto, é importante ressaltar que o controle adequado da placa bacteriana é fundamental para evitar processos inflamatórios nos tecidos moles causados pela invasão bacteriana, que podem levar à reabsorção óssea e perda do implante em casos extremos. Portanto, a ausência de mucosa queratinizada periimplantar é considerada uma predisposição para a falta de saúde periimplantar, pois dificulta a prática de bons hábitos de higiene oral, que são essenciais para garantir a saúde periimplantar, estabilidade e longevidade dos implantes dentários.

Palavras-chaves: Mucosa queratinizada; Implantes dentários; Saúde periimplantar; Periimplantite.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to conduct a comprehensive literature review to investigate the influence of the presence of keratinized mucosa on peri-implant health and to determine whether its presence affects the long-term stability and survival rate of dental implants. Based on this literature review, it was observed that, in addition to a functional and osseointegrated implant, it is essential to obtain satisfactory aesthetics, both in terms of restorative treatment and the profile of the surrounding soft tissues. Healing and maintenance of peri-implant soft tissues play an increasingly important role in the long-term stability of osseointegrated implants. Current data show that the failure of dental implants is often associated with an inflammatory response and bone loss at the interface between the peri-implant tissues and the implant, resulting in the destruction of peri-implant soft and/or hard tissues. Several studies establish a correlation between the adequate thickness of the keratinized mucosa and the success of the treatment. Although the evidence is still not completely unequivocal, it is observed that the total or partial absence (less than 2 mm) of peri-implant keratinized mucosa is often associated with the accumulation of bacterial plaque, bleeding on probing, inflammation of the peri-implant tissues and gingival recession. The lack of keratinized mucosa around implants can lead to neglect of proper oral hygiene habits due to pain and discomfort during brushing, resulting in the accumulation of bacterial plaque. On the other hand, the presence of keratinized mucosa facilitates hygiene, providing greater comfort during brushing and allowing better control of bacterial plaque, which is essential for maintaining peri-implant health in the long term. The presence of keratinized mucosa also has other advantages, such as a more effective biological seal, less inflammation and tissue recession, less progression of peri-implant disease, greater resistance to mechanical trauma and mastication forces, greater stability and resistance of peri-implant tissues, facilitation of procedures prostheses and a more satisfactory aesthetic profile. Based on this literature review, it is concluded that the presence of keratinized mucosa may not have a direct impact on the longevity of dental implants, as long as there is good control of bacterial plaque. However, it is important to emphasize that adequate control of bacterial plaque is essential to avoid inflammatory processes in soft tissues caused by bacterial invasion, which can lead to bone resorption and implant loss in extreme cases. Therefore, the absence of peri-implant keratinized mucosa is considered a predisposition to poor peri-implant health, as it makes it difficult to practice good oral hygiene habits, which are essential to ensure peri-implant health, stability and longevity of dental implants.

Keywords: Keratinized mucosa; Dental implants; peri-implant health; Peri-implantitis.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 PROPOSIÇÃO</b> .....	13
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
3.1 Tecidos Periimplantares e Implantes Dentários.....	14
3.1.1 Tecido epitelial periimplantar.....	18
3.1.2 Tecido conjuntivo periimplantar.....	19
3.1.3 Mucosa queratinizada periimplantar.....	20
3.2 Periodonto e Tecidos Periimplantares.....	22
3.3 Mucosa Queratinizada e Saúde Periimplantar.....	24
3.3.1 Influência da Mucosa queratinizada no acúmulo de placa bacteriana.....	26
3.3.2 Influência da mucosa queratinizada no desconforto da higiene oral.....	27
3.3.3 Influência da mucosa queratinizada no aumento da inflamação gengival.. .....	29
3.3.4 Influência da mucosa queratinizada no aumento da profundidade de sondagem. .....	30
3.3.5 Influência da mucosa queratinizada no aumento da hemorragia à sondagem. .....	31
3.3.6 Influência da mucosa queratinizada no aumento da perda óssea.....	32
3.4 Técnicas Cirúrgicas de Preservação/Aumento da Mucosa Queratinizada. .....	33
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	39
<b>CONCLUSÃO</b> .....	45
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, os profissionais de Odontologia têm à sua disposição várias opções para reabilitar pacientes parcial ou totalmente edêntulos. Entre essas opções, a demanda por tratamentos com implantes dentários tem aumentado devido a uma combinação de fatores, incluindo o envelhecimento da população associado à perda de dentes, a expectativa de vida mais longa e as vantagens e previsibilidade a longo prazo das reabilitações suportadas por implantes (MISCH, 2022).

A integração do implante dentário ao osso, conhecida como osseointegração (CHAI et al., 2020), permite sua fixação. Os tecidos ao redor dos implantes osseointegrados são denominados tecidos periimplantares, que podem ser divididos em tecidos duros e tecidos moles periimplantares (ARAÚJO; LINDHE, 2018).

O compartimento de tecidos duros desempenha um papel fundamental na estabilidade do implante, estabelecendo uma relação de contato com sua superfície. Por outro lado, o compartimento de tecidos moles, conhecido como mucosa peri-implantar, é formado durante o processo de cicatrização após a colocação do implante ou a conexão do pilar. Levando em consideração as características anatômicas e histológicas dos tecidos periimplantares, duas funções básicas podem ser atribuídas a eles: o osso circundante ao implante proporciona suporte, enquanto a mucosa periimplantar protege o osso subjacente (ARAÚJO; LINDHE, 2018).

De fato, desde a introdução dos implantes dentários na prática da Implantodontia, houve um aumento na atenção dedicada pelos clínicos e pesquisadores à estabilidade desses implantes, resultante da osseointegração, reconhecida como o principal fator e preditor de sucesso do tratamento. Essa tendência tem sido um critério fundamental em pesquisas no campo da Implantodontia (WANG; ZHANG; MIRON, 2016).

No entanto, o papel dos tecidos moles que circundam os implantes e a importância da cicatrização e manutenção desses tecidos têm ganhado destaque ao longo das últimas décadas (DEL AMO et al., 2020). Foi demonstrado que a sobrevivência a longo prazo dos implantes osseointegrados está relacionada, em parte, à cicatrização e estabilidade da mucosa periimplantar (CHACKARTCHI; ROMANOS; SCULEAN, 2019).

Apesar das altas taxas de sucesso e sobrevivência relatadas na literatura para implantes dentários (CHAPPUIS et al., 2013), complicações biológicas, como doenças e alterações periimplantares, podem ocorrer e comprometer o resultado do tratamento (MATARAZZO et al., 2018).

As condições periimplantares são classificadas em saúde periimplantar, mucosite periimplantar, periimplantite e deficiências de tecidos moles e tecidos duros periimplantares (BERGLUNDH et al., 2018). Na literatura, têm sido abordados potenciais fatores e indicadores de risco para doenças periimplantares, bem como fatores associados a deficiências de tecidos moles e tecidos duros periimplantares (SCHWARZ et al., 2018).

De acordo com o Relatório Consenso do VII Workshop sobre Periodontologia, em 2017, um fator de risco é definido como um fator biológico, comportamental ou ambiental, confirmado temporalmente, geralmente por estudos longitudinais. Quando um fator de risco está presente, a probabilidade de ocorrer a doença é aumentada, e quando está ausente ou removido, essa probabilidade é reduzida. A identificação de um verdadeiro fator de risco requer estudos prospectivos, intervencionais e de desenho longitudinal (SCHWARZ et al., 2018).

Dado que a maioria dos estudos sobre fatores associados a doenças periimplantares são observacionais, transversais ou retrospectivos, o termo "risco" é mais apropriado como um indicador de risco (HEITZ-MAYFIELD; SALVI, 2018).

Nesse sentido, o efeito da mucosa queratinizada e suas dimensões como indicadores de risco, bem como seu papel na manutenção de longo prazo da saúde periimplantar, têm sido objeto de estudo (SHIMOMOTO et al., 2021).

Em contraste com a mucosa alveolar, que é relativamente frouxa e móvel, sugere-se que as características histológicas da mucosa queratinizada ofereçam vantagens em termos de resistência a traumas mecânicos e prevenção da progressão de respostas inflamatórias ao redor dos implantes (Wang et al., 2020). No entanto, a real necessidade de uma faixa de mucosa queratinizada é um assunto controverso (GOBBATO et al., 2013).

Enquanto alguns autores defendem os benefícios de uma faixa mínima de mucosa queratinizada para a manutenção de uma adequada higiene oral, saúde periimplantar (SOUZA et al., 2016), e prevenção de recessões da mucosa, outros argumentam que a saúde ao redor dos implantes pode ser mantida na ausência de

uma zona adequada de mucosa queratinizada, desde que haja um bom controle da placa bacteriana (ESPER et al., 2012).

De fato, alguns estudos relataram altas taxas de mucosite periimplantar associadas à ausência de mucosa queratinizada ou a uma faixa inadequada da mesma (<2 mm), enquanto outros estudos não encontraram essa associação (FRISCH et al., 2015).

Quanto à periimplantite, embora alguns estudos sugiram que a ausência de uma faixa adequada de mucosa queratinizada possa afetar negativamente a higiene oral dos pacientes (UENO et al., 2016), a evidência de que uma faixa de mucosa queratinizada com largura inferior a 2 milímetros seja um indicador de risco para a periimplantite é limitada (SCHWARZ et al., 2018).

No que se refere às deficiências de tecidos moles e tecidos duros, a ausência de mucosa queratinizada parece ser um dos principais fatores para a recessão da mucosa peri-implantar. Embora a influência da mucosa queratinizada na manutenção a longo prazo da saúde dos tecidos periimplantares seja controversa, sugere-se que ela possa trazer vantagens, como o conforto do paciente durante a escovação e a facilidade de remoção da placa bacteriana (BERGLUNDH et al., 2018).

Portanto, além da importância do diagnóstico e do plano de tratamento na avaliação da quantidade de mucosa queratinizada antes da colocação de implantes (GHARPURE; GHARPURE; PATANKAR, 2018), e das técnicas que promovem a manutenção dessa mucosa durante a colocação de implantes (AL-DELAYME, 2019), diversos procedimentos cirúrgicos para aumentar a mucosa queratinizada ao redor de implantes previamente colocados têm sido descritos na literatura (LEVINE; HUYNH-BA; COCHRAN, 2014).

Assim, considerou-se relevante realizar esta monografia, que tem como objetivo principal abordar a influência da mucosa queratinizada na saúde periimplantar e na longevidade dos implantes dentários.

A fim de alcançar esse objetivo, uma revisão abrangente da literatura foi conduzida, utilizando a pesquisa bibliográfica em várias bases de dados, incluindo PubMed, Cochrane Library, Medline, e Scielo. Os critérios de pesquisa incluíram artigos em inglês e português, com preferência para os últimos 10 anos. No entanto, também foram considerados artigos publicados anteriormente, desde que considerados relevantes para o escopo deste estudo.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O propósito deste estudo foi conduzir uma revisão abrangente da literatura para investigar a influência da presença de mucosa queratinizada na saúde periimplantar e determinar se sua presença afeta a estabilidade e a taxa de sobrevivência dos implantes dentários a longo prazo.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Os implantes dentários são uma solução amplamente utilizada para reabilitar espaços edêntulos, apresentando uma taxa de sobrevivência de pelo menos 95% ao longo de 5 a 10 anos após a sua colocação (OH; JI; AZAD, 2020).

No contexto da Implantodontia moderna, o tratamento "ideal" não se limita apenas à restauração da função de mastigação e fonética nos espaços edêntulos, mas também busca alcançar a reabilitação estrutural e estética, considerando esses objetivos como fundamentais para o sucesso do procedimento. Portanto, o sucesso a longo prazo dos implantes dentários depende do equilíbrio adequado entre as estruturas rígidas e os tecidos moles associados (BALTACIOĞLU et al., 2015).

Embora os implantes dentários não estejam suscetíveis à cárie dentária, eles não são imunes à periimplantite ou mucosite periimplantar, que são as condições patológicas mais comumente associadas a esses implantes (OH; JI; AZAD, 2020).

Do ponto de vista clínico, a periimplantite é uma doença inflamatória que é diagnosticada pela presença de uma profundidade de sondagem (PS)  $\geq 5$ mm, acompanhada de sangramento à sondagem (ou presença de matéria purulenta) e/ou perda óssea. Por outro lado, a mucosite periimplantar é definida apenas pela presença de sangramento à sondagem (BALTACIOĞLU et al., 2015).

Após a realização de implantes dentários, ocorre a cicatrização dos tecidos moles circundantes, resultando na formação de mucosa mastigatória queratinizada ou mucosa de revestimento periimplantar (WENNSTRÖM; DERKS, 2012). A mucosa queratinizada é composta pela gengiva aderida e gengiva livre, estendendo-se desde a margem da mucosa até a linha mucogengival. A espessura da mucosa queratinizada é definida pela distância entre o ponto mais profundo do sulco gengival e a linha mucogengival (VELLIS; KUTKUT; AL-SABBAGH, 2019).

Macroscopicamente, a mucosa queratinizada consiste em fibras densas de tecido conjuntivo rico em colágeno e epitélio juncional queratinizado, desempenhando um papel importante como barreira física contra forças mecânicas e agressões traumáticas, além de atuar como uma barreira biológica contra invasões bacterianas (BALTACIOĞLU et al., 2015).

A presença de uma quantidade adequada de mucosa queratinizada traz diversos benefícios. Ela facilita a higiene oral, prevenindo o acúmulo de placa bacteriana, reduzindo a incidência de inflamação na mucosa, evitando a hiperplasia gengival, prevenindo a recessão gengival, diminuindo a perda óssea, dissipando o estresse funcional e mastigatório, facilitando a realização de procedimentos relacionados à reabilitação oral e proporcionando resultados estéticos melhores (VELLIS; KUTKUT; AL-SABBAGH, 2019).

A presença de uma dimensão adequada de mucosa queratinizada é essencial para prevenir tanto a ocorrência de mucosite periimplantar quanto de periimplantite (CEVALIOS et al., 2020).

### **3.1 Tecidos Periimplantares e Implantes Dentários**

Os tecidos que cercam os implantes são compostos, anatomicamente, por duas partes distintas. O primeiro é o compartimento de tecido duro, que consiste no osso alveolar ao redor do implante. O segundo é o compartimento de tecidos moles, conhecido como mucosa periimplantar. Esses dois componentes desempenham um papel crucial na saúde e estabilidade dos implantes dentários (CHAI et al., 2020), conforme veremos a seguir.

A relação entre o tecido duro periimplantar, representado pelo osso alveolar, e a superfície do implante desempenha um papel essencial no sucesso da reabilitação oral. Durante o processo de preparação do leito implantar, por meio da osteotomia, uma série de eventos biológicos, celulares e extracelulares ocorrem na interface entre o osso e o implante. Esses eventos incluem a formação de um hematoma e tecido mesenquimatoso, seguidos pela formação de tecido ósseo por ossificação intramembranosa e osso lamelar (THAKUR et al., 2020).

A instalação do implante dentário busca estabelecer uma conexão íntima entre a superfície do implante e o osso por meio do processo de osseointegração, conceito introduzido por Bränemark. A osseointegração envolve a formação de uma ligação direta, funcional e estrutural entre a superfície do implante, que está sujeita à carga oclusal, e o osso vivo, sem a presença de tecido mole interposto (BRÄNEMARK et al., 1969; BRÄNEMARK, 1983).

O processo de osseointegração e cicatrização óssea ao redor do implante é caracterizado por três estágios de estabilidade: estabilidade primária, estabilidade

secundária e estabilidade terciária. Cada um desses estágios contribui para o sucesso do implante (OH; JI; AZAD, 2020).

A estabilidade primária é alcançada logo após a colocação do implante e depende de três fatores: o design do implante, a densidade óssea no local de instalação e a técnica cirúrgica utilizada. Já a estabilidade secundária, obtida durante o processo de cicatrização, resulta do contato direto entre a superfície do implante e o osso cicatrizado, sendo influenciada pelos aspectos microscópicos da superfície do implante, qualidade e quantidade do osso periimplantar, e pela ausência de tecido de granulação devido a técnicas cirúrgicas inadequadas. Por fim, a estabilidade terciária é alcançada por meio da adaptação funcional do osso periimplantar ao implante sob carga oclusal (HASAN et al., 2015).

O processo de osteogênese ao redor do implante ocorre por meio da ossificação intramembranosa, resultando na formação inicial de osso imaturo reticular e, em seguida, na formação de osso lamelar, que é capaz de suportar cargas aplicadas (CHAI et al., 2020). A formação do osso imaturo primário ocorre aproximadamente uma semana após a instalação do implante, enquanto a remodelação óssea, que leva à formação de osso mineralizado secundário, inicia-se de 6 a 12 semanas e continua ao longo da vida (BOSSHARDT; CHAPPUIS; BUSER, 2017).

Devido à remodelação óssea, é clinicamente aceito que ocorra uma perda óssea crestal de 1 a 1,5 mm no primeiro ano após a colocação do implante, seguida de uma perda anual inferior a 0,2 mm. Perdas crestais de osso superiores a 3 mm em 10 anos e 4 mm em 15 anos são consideradas normais devido ao processo de remodelação óssea e não necessariamente indicam um problema patológico (CHAI et al., 2020).

Para descrever a morfogênese do tecido ósseo periimplantar, são utilizados os conceitos de osteogênese à distância, que envolve a formação de novo osso a partir de uma distância em direção à superfície do implante, e osteogênese de contato, em que o novo osso se forma diretamente sobre a superfície do implante. Estudos têm investigado modificações na superfície do implante para potencializar esse processo de osteogênese e promover a osseointegração (COCHRAN et al., 2013).

A quantificação da osseointegração por meio de análise histomorfométrica, que mede a quantidade de osso em contato com a superfície do implante, tem variado de 15% a 85% nos implantes de titânio, dependendo da rugosidade da



superfície e do desenho do estudo, sendo que valores mais altos sugerem uma melhor osseointegração (CHAI et al., 2020).

Além da análise histomorfométrica, o torque de remoção também é utilizado para avaliar a capacidade de suportar carga do implante, uma vez que está relacionado com a força de osseointegração e estabilidade do implante. Um torque de remoção mais elevado indica maior densidade óssea na superfície do implante e maior travamento mecânico entre o implante e o osso periimplantar (CHAI et al., 2020).

Estudos têm investigado possíveis fatores que influenciam não apenas a interface do tecido duro, mas também a mucosa periimplantar, sugerindo que a estabilidade dos tecidos moles periimplantares e sua arquitetura são influenciadas pelo osso subjacente (GLIBERT et al., 2018).

Já em relação entre implantes e tecidos moles periimplantares, no início do estudo da Implantodontia, estes não receberam a devida importância. No entanto, nas últimas décadas, essa interface tem se tornado um fator crucial em relação à estética, à preservação do selamento contra invasão microbiana e à estabilidade de longo prazo dos implantes (THAKUR et al., 2020).

Os tecidos moles que cercam os implantes dentários são chamados de mucosa periimplantar e adquirem sua morfologia e características após a colocação do implante no osso, seja durante a instalação do implante em um procedimento de fase única cirúrgica, ou após a conexão do pilar em um procedimento de duas fases cirúrgicas (CHAI et al., 2016).

A cicatrização da mucosa ao redor do implante resulta na formação de uma nova inserção supraóssea chamada de inserção transmucosa. Essa inserção estabelece uma barreira contra a entrada de produtos provenientes da cavidade oral, impedindo que eles alcancem o tecido ósseo e contribuindo para a osseointegração e fixação rígida do implante (ARAÚJO; LINDHE, 2018).

A inserção transmucosa, que possui cerca de 3 mm, ocorre ao redor da região mais coronal do implante e é composta por tecido epitelial e tecido conjuntivo, dispostos de forma coronal para apical. A mucosa periimplantar apresenta características anatômicas e histológicas semelhantes aos tecidos moles ao redor dos dentes naturais, especialmente em sua porção mais coronal (COLI et al., 2017).

Assim como a gengiva, a mucosa ao redor dos implantes é revestida por um epitélio oral queratinizado voltado para o ambiente oral. Esse epitélio continua com um epitélio sulcular mais coronal e um epitélio juncional mais apical, ambos não-queratinizados e em contato com a superfície do implante. Entre o epitélio juncional e o osso alveolar de suporte está presente a zona de tecido conjuntivo (COLI et al.,2017).

O espaço entre a margem da mucosa periimplantar e a crista óssea alveolar subjacente é chamado de espaço biológico periimplantar. Esse conceito surgiu como um fator fundamental para a reabilitação por meio de implantes dentários, sugerindo que a perda precoce de osso crestal pode ocorrer devido a alterações na relação entre o osso periimplantar e o tecido mole circundante (THAKUR et al., 2020).

O espaço biológico periimplantar é constituído, de forma coronal para apical, pelos epitélios sulcular e juncional, que se estendem por cerca de 2 mm, e pela zona de tecido conjuntivo supra-alveolar, que tem uma extensão de 1 a 1,5 mm. Portanto, o estabelecimento adequado tanto da inserção epitelial quanto da inserção conjuntiva entre os tecidos moles periimplantares e a superfície do implante é de extrema importância para prevenir a migração apical de bactérias da placa bacteriana e promover a manutenção da saúde periimplantar (ARAÚJO; LINDHE,2018).

### **3.1.1 Tecido epitelial periimplantar**

Assim como na dentição natural, a porção do epitélio ao redor dos implantes dentários que está exposta à cavidade oral é chamada de epitélio oral, estando em continuidade com o sulco periimplantar. O epitélio da mucosa periimplantar que está em contato com o implante consiste em um epitélio sulcular na porção mais coronal e um epitélio juncional na base do sulco peri-implantar (THAKUR et al., 2020).

O epitélio juncional é um epitélio especializado que conecta o tecido mole periimplantar à superfície de titânio do implante. Exames ultraestruturais têm demonstrado que essa interação entre as células epiteliais e a superfície do implante ocorre por meio de uma ancoragem formada por hemidesmossomas, que ligam as células epiteliais à lâmina basal. Estudos histológicos têm sugerido que essas estruturas do epitélio periimplantar são semelhantes às encontradas ao redor dos dentes naturais (EGGERT; LEVIN, 2018).

Em relação às dimensões do epitélio periimplantar, em condições saudáveis, a espessura do epitélio sulcular é de cerca de 0,5 mm, enquanto a dimensão da inserção epitelial corresponde a cerca de 2 mm. O limite apical da inserção epitelial pode estar localizado a uma distância de aproximadamente 1,5 mm a 2 mm da margem óssea alveolar (EGGERT; LEVIN, 2018).

### **3.1.2 Tecido conjuntivo periimplantar**

Entre o limite apical do epitélio juncional e o osso alveolar peri-implantar encontra-se a zona de tecido conjuntivo, que desempenha funções importantes tanto na preservação de uma interface estável entre a mucosa periimplantar e o implante, servindo como barreira de proteção contra o ambiente oral externo, quanto no suprimento nutricional por meio dos vasos sanguíneos (THAKUR et al., 2020).

Embora não haja ligamento periodontal, cimento radicular e inserção de fibras ao redor dos implantes, o tecido conjuntivo apresenta uma morfologia semelhante ao tecido conjuntivo ao redor dos dentes naturais, e há também semelhanças bioquímicas entre os dois tecidos. Em termos de dimensões, o tecido conjuntivo periimplantar tem um comprimento de 1 a 2 mm, o que excede o comprimento médio do tecido conjuntivo periodontal, no sentido corono-apical (THAKUR et al., 2020).

A região de tecido conjuntivo imediatamente adjacente à superfície do implante é caracterizada pela ausência de vasos sanguíneos e pela presença de fibroblastos abundantes, intercalados entre as fibras de colágeno. Mais lateralmente, a vascularização aumenta, a quantidade de fibroblastos diminui e as fibras de colágeno se tornam mais largas e numerosas (SCHWARZ et al., 2018).

Em relação à orientação das fibras do tecido conjuntivo, a maioria delas se estende paralelamente à superfície de titânio do implante, embora alguns feixes de fibras possam estar orientados perpendicularmente. Além disso, outros feixes de fibras conjuntivas podem se orientar circularmente ao redor do implante, cujo papel ainda não está totalmente compreendido, mas parece contribuir para o selamento do tecido mole periimplantar (BERGLUNDH et al., 2018).

Foi demonstrada histologicamente a presença de uma inserção conjuntiva perpendicular à superfície de implantes dentários com micro ranhuras criadas por laser. Essa superfície implantar mostrou capacidade de interromper o crescimento

epitelial durante a cicatrização, formando uma inserção de tecido conjuntivo na porção mais coronal da área com micro ranhuras. Em implantes com esse tipo de superfície, observou-se menor perda óssea da crista alveolar e menores profundidades de sondagem (CHEN et al., 2017).

De fato, por meio da medição do nível de inserção clínica, é possível obter informações sobre a inserção conjuntiva periimplantar. Em situações de saúde periimplantar, as medições de profundidade de sondagem são feitas cerca de 1,5mm acima do nível ósseo, e o nível de inserção clínica coronal à crista óssea alveolar sugere a presença de uma zona de contato direto entre o tecido conjuntivo e a superfície do implante (WANG et al., 2020).

No entanto, a presença de inflamação periimplantar resulta em maiores profundidades de sondagem e redução dos níveis de inserção clínica, e a profundidade de sondagem refletirá, nesse caso, a espessura de toda a mucosa peri-implantar, uma vez que a sonda periodontal pode penetrar até o nível ósseo.

### **3.1.3 Mucosa queratinizada periimplantar**

A mucosa presente em muitos locais de implantes dentários e conhecida como mucosa mastigatória recebe o nome de mucosa queratinizada (ARAÚJO;LINDHE, 2018). Essa mucosa é composta pela mucosa livre e aderida e está localizada entre a margem da mucosa periimplantar e a junção mucogengival, onde se inicia a mucosa de revestimento, também chamada de mucosa alveolar (WANG et al., 2020).

Em termos de constituição histológica, a mucosa queratinizada apresenta uma lâmina própria de tecido conjuntivo fibroso composto por fibroblastos e colágenos dos tipos I e III em proporções iguais, revestida por epitélio escamoso ortoqueratinizado (núcleos das células ausentes). A lâmina própria da mucosa inserida está firmemente conectada ao periósteo, e a mucosa queratinizada tende a se ancorar mais fortemente ao periósteo por meio das fibras de colágeno, em comparação com a mucosa não queratinizada, que possui uma maior quantidade de fibras elásticas e tende a ser mais móvel em relação ao osso subjacente (ARAÚJO;LINDHE, 2018).

Essas características histológicas da mucosa queratinizada são vantajosas na prevenção da progressão da inflamação periimplantar e na resistência a traumas

mecânicos, especialmente quando comparadas às características da mucosa alveolar, que é relativamente móvel (WANG et al., 2020).

No que diz respeito à espessura da mucosa queratinizada na região vestibular, medida por sondagem transmucosa na base da profundidade de sondagem, ela é maior nos locais de implantes dentários, com aproximadamente 2,0mm, em comparação com os locais de dentes naturais, que têm cerca de 1,1 mm de espessura. Por outro lado, em relação à largura da mucosa queratinizada ao redor dos implantes, parece ser menor em comparação com a gengiva queratinizada ao redor dos dentes naturais, e sugere-se que a perda óssea que ocorre após a extração dentária seja o principal motivo para a diminuição da largura da mucosa queratinizada (ARAÚJO; LINDHE, 2018).

Embora fatores como a posição dentária, inserções musculares, freios com inserção alta e recessão gengival devido à inflamação sejam propostos na literatura como influências na largura da gengiva inserida ao redor dos dentes naturais, ainda há uma limitada literatura referente aos fatores que influenciam a largura da mucosa queratinizada ao redor dos implantes dentários (WANG et al., 2020).

De acordo com outro estudo retrospectivo, que tinha como objetivo investigar a largura da mucosa queratinizada vestibular dos implantes e avaliar os fatores que poderiam influenciá-la, verificou-se que a mucosa queratinizada em pacientes do sexo masculino era significativamente mais larga do que em pacientes do sexo feminino. Além disso, no grupo de pacientes com idades entre 52 e 82 anos, a largura da mucosa queratinizada era menor em comparação com o grupo de pacientes com idades entre 22 e 37 anos. A causa da perda dentária também pareceu influenciar a largura da mucosa queratinizada, pois no grupo de implantes em que a perda dentária ocorreu devido à periodontite, a largura da mucosa queratinizada foi significativamente menor em comparação com o grupo de implantes cuja perda dentária teve outras causas (WANG et al., 2020).

Em concordância com os resultados do estudo de Thöne-Mühling, Kelm e Mengel (2016), o estudo de Wang et al. (2020) demonstrou que a largura da mucosa queratinizada varia de acordo com a posição do implante. De maneira geral, foi observado que a largura da mucosa queratinizada é maior em implantes localizados na maxila em comparação com aqueles na mandíbula, com significância estatística, exceto nos caninos superiores e inferiores. Além disso, na maxila, a região do

primeiro molar apresentou menor largura de mucosa queratinizada, enquanto na mandíbula foi na região do segundo molar que se observou menor largura.

Em outro estudo, em relação à variação da largura, foi observado que em implantes cercados por menos de 2 mm de mucosa queratinizada, a largura era maior na região pré-molar maxilar e menor na região molar maxilar. Por outro lado, em implantes com uma largura de mucosa queratinizada de 2 milímetros ou mais, foi observado que a largura era maior na região pré-molar maxilar e menor na região molar mandibular (KIM et al., 2009 apud WANG et al., 2020).

De fato, a posição do implante parece ser um indicador de risco para uma largura insuficiente de mucosa queratinizada, ou seja, inferior a 2 mm. De acordo com Wang et al. (2020), o risco é significativamente maior na região molar inferior, seguida da região pré-molar inferior, molar superior e pré-molar superior, em comparação com a região dos dentes anteriores na maxila.

No mesmo estudo, os autores concluíram que o risco de implantes apresentarem uma quantidade inadequada de mucosa queratinizada era 2,62 vezes maior quando submetidos a procedimentos de enxerto ósseo com membrana e 1,65 vezes maior quando submetidos a enxerto sem membrana, em comparação com implantes que não passaram por esses procedimentos. Além disso, foi demonstrado que quanto maior o período de acompanhamento, maior o risco de apresentarem menor largura de mucosa queratinizada (WANG et al., 2020).

No entanto, em relação à variação da largura da mucosa queratinizada, o estudo de Thöne-Mühling, Kelm e Mengel (2016) não encontrou influência significativa de fatores como sexo e idade do paciente, localização e comprimento do implante ou qualidade óssea. É importante ressaltar que a amostra desse estudo foi pequena e os resultados não devem ser generalizados. A largura da mucosa queratinizada periimplantar pode variar de zero a alguns milímetros. Assim como ocorreu décadas atrás com a dentição natural, a importância da mucosa queratinizada e a necessidade de uma quantidade mínima para a manutenção a longo prazo da saúde e estabilidade periimplantar têm sido motivo de investigação.

### **3.2 Periodonto e Tecidos Periimplantares**

Apesar das semelhanças entre a mucosa peri-implantar e os tecidos periodontais, é importante destacar algumas diferenças significativas. Uma das

principais diferenças é a ausência de cemento radicular e ligamento periodontal ao redor dos implantes. Enquanto nos dentes naturais a inserção ocorre entre o osso alveolar e o cemento radicular, através de feixes de fibras do ligamento periodontal, nos implantes a inserção no osso é estabelecida por meio de uma interface direta entre a superfície do implante e o osso alveolar (COLI et al., 2017).

Além disso, o tecido conjuntivo que circunda os implantes, localizado apicalmente ao epitélio juncional, também difere em alguns aspectos da inserção conjuntiva correspondente aos dentes naturais, principalmente em relação à sua organização e constituição (COLI et al., 2017).

Na estrutura dentária, a inserção conjuntiva supra-alveolar é composta por uma extensa rede de fibras de colágeno, como as fibras dentogengivais, dento-periosteais, circulares e transeptais, que estão principalmente orientadas perpendicularmente à superfície do dente. No caso da mucosa peri-implantar, há uma menor quantidade de fibras de colágeno no tecido conjuntivo, estendendo-se da crista óssea alveolar ao tecido gengival livre, com uma orientação predominantemente paralela à superfície do implante (ARAÚJO; LINDHE, 2018).

Quanto aos componentes celulares, o tecido conjuntivo da mucosa peri-implantar apresenta uma menor quantidade de fibroblastos em comparação ao tecido conjuntivo periodontal (COLI et al., 2017). A vascularização no tecido periodontal é fornecida pelos vasos sanguíneos supraperiosteais e pelo plexo vascular do ligamento periodontal (IVANOVSKI; LEE, 2018).

No caso da vascularização do tecido conjuntivo ao redor dos implantes, ela é reduzida em comparação à vascularização dos dentes naturais devido à ausência do ligamento periodontal e, conseqüentemente, do plexo vascular associado a ele. A porção mais apical do tecido conjuntivo peri-implantar recebe suprimento sanguíneo por meio de ramificações dos vasos sanguíneos supraperiosteais. No entanto, a capilaridade vascular na porção mais coronal do tecido conjuntivo peri-implantar, lateral ao epitélio juncional, parece ser semelhante à encontrada ao redor de um dente natural saudável (IVANOVSKI; LEE, 2018).

Portanto, devido à menor organização devido à orientação diferente das fibras de colágeno, à menor quantidade de fibroblastos e à redução da vascularização em comparação aos tecidos periodontais, sugere-se que a mucosa peri-implantar seja mais suscetível a respostas inflamatórias decorrentes da

acumulação de placa bacteriana, resultando em um infiltrado inflamatório aumentado em comparação ao periodonto. (DEGIDI et al., 2012).

### **3.3 Mucosa Queratinizada e Saúde Periimplantar**

Ao longo do tempo, as perspectivas em relação ao sucesso a longo prazo do tratamento com implantes dentários têm evoluído. Anteriormente, o foco era na ausência de sintomas e na mínima reabsorção óssea marginal como indicadores de sucesso. No entanto, novos objetivos terapêuticos surgiram, incluindo a satisfação do paciente reabilitado, a ausência de inflamação peri-implantar, a estabilidade dos níveis ósseos marginais, a qualidade da restauração e a estética dos tecidos moles periimplantares (PAPASPYRIDAKOS et al., 2012).

A taxa de falha dos implantes parece aumentar com o tempo, e essa falha pode ser atribuída tanto à perda óssea periimplantar quanto à resposta inflamatória na interface entre os tecidos periimplantares e o implante. Na maioria dos casos, a falha está associada à destruição dos tecidos duros e/ou moles periimplantares (BERGLUNDH et al., 2018).

Em condições saudáveis, os tecidos periimplantares são caracterizados pela ausência de sinais clínicos como eritema, hemorragia à sondagem, edema e supuração. Na mucosite periimplantar, uma condição inflamatória reversível, o principal sinal clínico é a hemorragia à sondagem, podendo também estar presentes eritema, edema e/ou supuração. Já a periimplantite é caracterizada pela inflamação da mucosa peri-implantar e perda progressiva de osso de suporte. Clinicamente, apresenta sinais inflamatórios, hemorragia à sondagem e/ou supuração, aumento da profundidade de sondagem e/ou recessão da margem da mucosa periimplantar, além de perda óssea radiográfica em comparação com exames anteriores. Por fim, deficiências nos tecidos moles e duros periimplantares ocorrem como resultado do processo de cicatrização após a perda dentária, levando à diminuição das dimensões do rebordo alveolar. Deficiências mais graves podem ocorrer em locais expostos a outros fatores, como perda de suporte periodontal. Além disso, a recessão da mucosa periimplantar é influenciada por fatores como má posição do implante, falta de cortical óssea vestibular, trauma cirúrgico, condição dos dentes adjacentes, espessura insuficiente dos tecidos moles e ausência de mucosa queratinizada periimplantar (BERGLUNDH et al., 2018).



De fato, a presença de placa bacteriana ao redor do implante pode induzir uma resposta inflamatória que se manifesta por aumento de células inflamatórias e vasos sanguíneos, ulceração do epitélio e migração apical, além de reabsorção óssea marginal. Hemorragia à sondagem, supuração, aumento da profundidade de sondagem e perda óssea marginal são sinais clínicos dessas alterações (HEITZ-MAYFIELD et al., 2014).

Diversos fatores e indicadores de risco locais e sistêmicos têm sido associados à incidência de patologias periimplantares, como higiene oral inadequada, diabetes, tabagismo, doença periodontal prévia não tratada e ausência de mucosa queratinizada peri-implantar (BERGLUNDH et al., 2018). No entanto, a necessidade de uma faixa de mucosa queratinizada ao redor do implante ainda é um tema controverso (GOBBATO et al., 2013).

Após a perda de um dente, ocorre reabsorção óssea e mucosa, o que pode resultar em uma quantidade reduzida de mucosa queratinizada para a colocação posterior do implante dentário. Essa mucosa desempenha um papel importante como barreira física entre o ambiente oral e o implante (PRANSKUNAS et al., 2016).

Acredita-se que as principais funções da gengiva queratinizada ao redor dos dentes naturais sejam sensoriais e protetoras, formando uma barreira física que protege o tecido conjuntivo subjacente. A importância e a necessidade da mucosa queratinizada para a manutenção de um periodonto saudável têm sido discutidas ao longo do tempo. Alguns estudos sugerem que uma zona de mucosa queratinizada de 2 ou mais mm, incluindo 1 mm de gengiva inserida, é adequada/suficiente para prevenir a progressão da doença periodontal. No entanto, outros autores argumentam que é possível manter a saúde gengival ao redor dos dentes naturais mesmo na presença de pouca quantidade de mucosa queratinizada (BRITO et al., 2014).

Há debates semelhantes em relação aos implantes dentários. Por um lado, é sugerida a necessidade de um selamento circunferencial de tecido conjuntivo denso para o sucesso a longo prazo da terapia com implantes (BRITO et al., 2014). Por outro lado, a importância da presença de mucosa queratinizada ainda é motivo de questionamento, e diferentes opiniões existem em relação ao que deve ser considerado adequado ou suficiente em termos de suas dimensões (ASKIN et al., 2015).

Vários estudos têm investigado a influência da mucosa queratinizada na saúde periimplantar, analisando suas dimensões e diversos parâmetros clínicos e radiográficos, como índices de placa e gengival, profundidade de sondagem, hemorragia à sondagem, recessão da mucosa e média de perda óssea (KABIR,STIESCH, GRISCHKE, 2021).

### **3.3.1 Influência da Mucosa queratinizada no acúmulo de placa bacteriana**

A presença de mucosa queratinizada ao redor dos implantes pode trazer vantagens no controle da placa bacteriana. Vários autores têm associado a ausência de mucosa queratinizada a uma maior acumulação de placa bacteriana, recessão mais pronunciada dos tecidos moles e maior necessidade de tratamento cirúrgico e/ou antibiótico adicional. Isso indica que os implantes que não possuem mucosa queratinizada estão mais propensos a deterioração, mesmo com uma higiene oral adequada e suporte de terapia periodontal de suporte (TPS) (CHACKARTCHI;ROMANOS;SCULEAN, 2019).

Diversos estudos constataram um índice de placa bacteriana mais elevado quando a mucosa queratinizada apresentava largura inferior a 2 mm (UENO et al.,2016; PERUSSOLO et al., 2018; LIM et al., 2019). Em outro estudo, os pacientes sem mucosa queratinizada optaram por se submeter a cirurgia mucogengival (enxerto gengival livre). Ao final do período de observação, o índice de placa bacteriana foi significativamente mais alto no grupo com mucosa alveolar em comparação aos grupos com mucosa queratinizada e com mucosa alveolar mais mucosa queratinizada (ROCCUZZO; GRASSO; DALMASSO, 2016).

A relação entre a largura da mucosa queratinizada e os níveis de placa bacteriana ao redor dos implantes tem sido estudada. Alguns estudos sugerem que, se bons hábitos de higiene oral forem seguidos, a saúde periimplantar pode ser mantida em locais com largura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm, pois nesses estudos não foi encontrada uma associação estatisticamente relevante entre a largura da mucosa queratinizada e o índice de placa (SHIMOMOTO et al., 2021).

No entanto, a maioria dos estudos sobre essa relação demonstra índices mais altos de placa bacteriana em locais com menor largura de mucosa queratinizada, ou seja, inferior a 2 mm, ou até mesmo na ausência total de mucosa queratinizada (KABIR, STIESCH, GRISCHKE, 2021).

Um estudo transversal recente incluiu 412 implantes em função há mais de 1,5 anos, de um total de 200 pacientes entre 18 e 79 anos de idade. Nele, 7,8% dos implantes estavam colocados em regiões sem mucosa queratinizada, enquanto os restantes 92,2% estavam rodeados por mucosa queratinizada, com largura variando de 1 a 7 mm. Os resultados mostraram que o grupo de implantes sem mucosa queratinizada apresentou uma maior acumulação de placa bacteriana (KUNGSADALPIPOB et al., 2020).

Esses resultados estão em consonância com outros estudos que relataram uma associação entre a largura da mucosa queratinizada e a acumulação de placa bacteriana. Em um estudo de coorte conduzido por Souza et al. (2016), avaliou-se a relação entre a mucosa queratinizada e o desconforto durante a escovação dental. Os resultados indicaram uma média significativamente maior de desconforto no grupo de implantes com largura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm.

Os autores sugeriram que o desconforto pode estar relacionado às características anatômicas dos tecidos periimplantares, uma vez que a mucosa de revestimento é móvel, possui epitélio não-queratinizado e tecido conjuntivo com poucas fibras de colágeno. Nesse sentido, acredita-se que a presença de mucosa queratinizada possa reduzir o desconforto durante a escovação, proporcionando um melhor isolamento sensorial e facilitando o controle da placa bacteriana pelo paciente.

### **3.3.2 Influência da mucosa queratinizada no desconforto da higiene oral**

Uma das razões pelas quais os locais com largura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm são mais propensos ao desconforto durante a higiene oral está relacionada provavelmente às características anatômicas dos tecidos periimplantares. Esses tecidos são cobertos por um epitélio espesso queratinizado, composto por várias camadas de queratinócitos e uma camada de queratina. O

tecido conjuntivosubjacente é rico em fibras colágenas e imóvel. No entanto, na ausência de tecido queratinizado, a mucosa do revestimento móvel é coberta por um epitélio fino não-queratinizado, com uma lâmina própria pobre em colágeno e rica em fibras elásticas (SOUZA et al., 2016). Devido a essas diferenças, acredita-se que o tecido queratinizado proporcione um melhor isolamento sensorial e, portanto, menos desconforto em comparação com a mucosa alveolar. Os resultados dos estudos confirmam essa suposição, uma vez que os pacientes que apresentaram uma mucosa queratinizada com espessura superior a 2mm relataram máximo conforto durante a higienização. Isso sugere que uma faixa adequada de mucosa queratinizada pode proporcionar uma higiene confortável, permitindo que os pacientes realizem a higienização dos locais dos implantes de forma mais adequada. Como resultado, há um maior controle da placa bacteriana (ROCCUZZO; GRASSO; DALMASSO, 2016).

No estudo prospectivo de Bonino et al. (2018), o desconforto durante a higiene oral foi avaliado em 24 pacientes usando uma escala visual analógica. Esses pacientes foram instruídos a utilizar a mesma técnica de escovação e o mesmo tipo de escova dental. O desconforto foi avaliado em visitas de acompanhamento aos 3 e 6 meses após a restauração dos implantes. Os resultados mostraram que tanto no grupo de pacientes com implantes rodeados por mucosa queratinizada quanto no grupo de pacientes com mucosa alveolar ao redor dos implantes, os relatos de desconforto durante a escovação foram muito baixos. Isso sugere que a ausência de mucosa queratinizada ao redor dos implantes pode não ser um fator impeditivo para um controle adequado da placa bacteriana.

Da mesma forma, Ueno et al. (2016) não encontraram diferença estatisticamente significativa em relação à dor durante a escovação e ao grau de dificuldade da escovação entre pacientes com implantes rodeados por uma largura maior de mucosa queratinizada ( $\geq 2$  mm) e pacientes com menor largura de mucosa queratinizada ao redor de seus implantes.

Por outro lado, em contraste com os resultados mencionados anteriormente, no estudo de coorte de Souza et al. (2016), os pacientes do grupo com maior largura de mucosa queratinizada ( $\geq 2$  mm) relataram desconforto mínimo ou nenhum desconforto em comparação com o desconforto moderado relatado pelos pacientes

do grupo com menor largura de mucosa queratinizada (<2 mm) ou o desconforto extremo relatado pelos pacientes com ausência ou largura reduzida de mucosa queratinizada. Nesses últimos grupos, foram observados maiores níveis de placa bacteriana e inflamação dos tecidos periimplantares.

Esses resultados estão em assonância com os observados no estudo de Perussolo et al. (2018), no qual os pacientes do grupo com 2 ou mais mm de mucosa queratinizada ao redor dos implantes não relataram desconforto durante a higiene oral.

### **3.3.3 Influência da mucosa queratinizada no aumento da inflamação gengival**

Alguns especialistas defendem a ideia de que zonas estreitas de mucosa queratinizada (são menos resilientes à inflamação e podem resultar na migração apical dos tecidos da mucosa, levando à recessão marginal. Por outro lado, áreas mais amplas de mucosa queratinizada podem oferecer maior resistência. Estudos revelaram que pacientes com uma mucosa queratinizada inferior a 2 mm apresentaram uma probabilidade significativamente maior de hemorragia e inflamação gengival (ROCCUZZO; GRASSO; DALMASSO, 2016; UENO et al., 2016; PERUSSOLO et al., 2018).

Porém, outros artigos concluíram que a largura da mucosa queratinizada ao redor dos implantes dentários possui uma correlação insignificante com os parâmetros das doenças periimplantares, não sendo identificado um valor limite para a largura da mucosa queratinizada que mantenha a saúde periimplantar (LIM et al., 2019).

Em outro estudo foi avaliado os resultados clínicos de locais com cirurgia mucogengival versus locais sem intervenção cirúrgica em implantes sem mucosa queratinizada e constatou altas taxas de sobrevivência/sucesso e baixas incidências de doenças periimplantares em implantes com largura de mucosa queratinizada inferior a 1mm, independentemente da realização da cirurgia mucogengival. Nesse estudo, a taxa de sobrevida foi de 100% e a taxa de sucesso (ou seja, ausência de diagnóstico de periimplantite) foi de 98,1% (FRISCH et al., 2013). Esses resultados reforçam a hipótese de que, no tratamento da periimplantite, estratégias de prevenção são cada vez mais importantes, e a integração de programas de

manutenção pós-implante pode contribuir para a estabilidade a longo prazo dos tecidos periimplantares.

Embora em um desses estudos os níveis de inflamação gengival tenham sido ligeiramente mais altos em implantes com quantidade insuficiente de mucosa queratinizada (<2 mm), os resultados estatísticos sugerem que a saúde peri-implantar pode ser mantida por meio de boas práticas de higiene oral, independentemente da largura da mucosa queratinizada (ESPER et al., 2012).

No entanto, resultados de outras pesquisas contradizem esses resultados mencionados anteriormente. Dois estudos transversais e um estudo prospectivo sugerem que os valores do índice gengival são significativamente mais altos em implantes rodeados por mucosa queratinizada com largura inferior a 2 mm, em comparação com implantes com mucosa queratinizada de 2 ou mais milímetros. Além disso, o índice gengival foi significativamente mais alto em implantes com ausência total de mucosa queratinizada em comparação com implantes com mucosa queratinizada, de acordo com o estudo prospectivo de Boynueğri et al. (2013).

Um estudo transversal mais recente, cujo objetivo era investigar a associação entre a largura da mucosa queratinizada e a mucosite peri-implantar, examinou clinicamente o índice gengival associado a 231 implantes em 52 pacientes durante 9 meses. Nesse estudo, foram relatados maiores valores do índice gengival em implantes com largura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm, juntamente com estados mais graves de mucosite periimplantar. A análise dos resultados indicou que os níveis de acumulação de placa bacteriana e inflamação peri-implantar eram estatisticamente mais significativos no grupo de implantes com largura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm. Não foi encontrada a mesma associação quando o valor de corte utilizado para a largura da mucosa queratinizada foi de 1 mm, o que reforça a divisão dicotômica em 2 mm (GRISCHKE et al., 2019).

Além disso, estudos de revisão sistemática também demonstraram diferenças significativas no índice gengival entre os grupos de implantes com 2 ou mais milímetros de mucosa queratinizada, que apresentaram valores mais baixos, e os implantes com menos de 2 mm, que apresentaram valores mais altos do índice gengival. Esses resultados apoiam a associação entre uma maior largura de mucosa

queratinizada e uma melhor saúde periimplantar (GOBBATO et al., 2013; PRANSKUNAS et al., 2016; LIM et al., 2019).

### **3.3.4 Influência da mucosa queratinizada no aumento da profundidade de sondagem**

A avaliação da saúde periodontal deve levar em consideração a profundidade de sondagem, mas não deve ser realizada isoladamente. É importante avaliar esse aspecto juntamente com outros fatores, uma vez que é possível ter saúde periimplantar em implantes com suporte ósseo normal ou reduzido. Normalmente, os valores de profundidade de sondagem em implantes dentários saudáveis variam entre 2,5 e 5 mm, no entanto, não é possível estabelecer uma faixa exata de profundidade de sondagem compatível com saúde periimplantar. Quando a profundidade de sondagem é superior a 5 mm, pode indicar a presença de colonização periimplantar, mas não necessariamente está relacionada a patologias periimplantares (BERGLUNDH et al., 2018).

Além disso, a profundidade de sondagem pode variar devido a outros fatores, como o tipo de cirurgia, o tipo de implante utilizado e os resultados estéticos desejados. Portanto, é essencial avaliar em conjunto com outros sinais clínicos, pois a profundidade de sondagem, por si só, não é um critério absoluto para o diagnóstico de uma patologia peri-implantar (COLI et al., 2017).

No estudo retrospectivo de Lim et al. (2019), que tinha como objetivo investigar a influência da mucosa queratinizada na saúde ou doença peri-implantar e identificar um limiar de largura da mucosa queratinizada para a saúde periimplantar, foram feitas medições de parâmetros clínicos, como largura da mucosa queratinizada vestibular, hemorragia à sondagem, índice de placa e profundidade de sondagem no momento da colocação da prótese nos implantes e após 5 anos. Foi observada uma correlação fraca entre a largura da mucosa queratinizada vestibular e a profundidade de sondagem, tanto no momento da colocação da prótese quanto após 5 anos.

Esses resultados sugerem que a profundidade de sondagem pode não ser significativamente influenciada pela largura da mucosa queratinizada e que, possivelmente, bolsas mais profundas podem ser esperadas em locais com largura

de mucosa queratinizada de 2 ou mais mm. Isso pode ser explicado pelo fenômeno de recessão da mucosa e, portanto, por bolsas mais rasas que podem estar mais frequentemente associadas a locais com menor quantidade de mucosa queratinizada.

### **3.3.5 Influência da mucosa queratinizada no aumento da hemorragia à sondagem**

A presença de sangramento durante a sondagem é um parâmetro clínico importante na avaliação da saúde periodontal e das patologias periimplantares. No entanto, é crucial considerar que o sangramento pode ter origem iatrogênica, o que pode ser um indicador negativo. Portanto, para um diagnóstico adequado, é essencial levar em consideração outros parâmetros clínicos, além do sangramento durante a sondagem (SHIMOMOTO et al., 2021).

Alguns desses estudos observaram uma maior frequência de hemorragia à sondagem em locais com largura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm ou em locais com ausência total de mucosa queratinizada (ROCCUZZO; GRASSO; DALMASSO, 2016).

Por outro lado, em outras investigações, essa relação foi estatisticamente significativa, com uma maior probabilidade de hemorragia à sondagem em implantes rodeados por mucosa queratinizada com largura inferior a 2 mm ou em implantes rodeados apenas por mucosa alveolar (GRISCHKE et al., 2019).

Apesar dos resultados divergentes entre os estudos, é razoável admitir que diferenças nos parâmetros clínicos, como a hemorragia à sondagem, entre implantes rodeados por mucosa queratinizada considerada suficiente e implantes rodeados por quantidades insuficientes de mucosa queratinizada, podem ser detectadas apenas com níveis inadequados de controle de placa bacteriana (BONINO et al., 2018).

É importante destacar que, de acordo com alguns autores, a avaliação dicotômica da hemorragia à sondagem pode não ser suficientemente precisa para qualificar a gravidade da inflamação periimplantar e deve ser acompanhada pela inspeção visual dos tecidos (BERGLUNDH et al., 2018). Uma vez que o grau de gravidade da mucosite peri-implantar está possivelmente associado ao risco de



desenvolver periimplantite, pode ser interessante investigar o valor preditivo da hemorragia à sondagem em relação à progressão da mucosite periimplantar para a periimplantite, uma vez que essa questão ainda não está claramente esclarecida na literatura (KABIR; STIESCH; GRISCHKE, 2021).

### **3.3.6 Influência da mucosa queratinizada no aumento da perda óssea**

Diversos estudos indicaram que implantes com uma quantidade de mucosa queratinizada inferior a 2mm apresentaram maior probabilidade de sofrer perda óssea marginal em comparação àqueles com uma faixa de mucosa queratinizada superior a 2mm (MONJI; BLASI, 2019). No entanto, os resultados de um estudo sugerem que a perda óssea não foi influenciada pela quantidade de mucosa queratinizada, já que as diferenças observadas não alcançaram significância estatística. Isso sugere que a ausência de mucosa queratinizada adequada tem pouco ou nenhum impacto no nível ósseo alveolar. Dentro dos limites desse estudo clínico, os resultados sugerem que a presença de mucosa queratinizada não é um fator crítico na manutenção do nível ósseo interproximal ao redor de implantes colocados em alvéolos pós-extração e carregados imediatamente (CRESPI et al., 2019).

Vale ressaltar que a maioria dos implantes nesse estudo foi instalada na região anterior da maxila, o que pode justificar a pouca relação entre a presença de mucosa queratinizada e a perda óssea devido ao controle mais efetivo da placa nessa região. Por outro lado, outro estudo sugere que a presença de mucosa queratinizada não é um fator crítico na manutenção de implantes osseointegrados, e que essa manutenção está mais relacionada à superfície do implante (lisa ou rugosa), sua localização na arcada (anterior ou posterior, maxila ou mandíbula) e o tipo de prótese (parafusada ou cimentada) (LONGONI et al., 2019).

Por outro lado, outros estudos encontraram diferenças estatisticamente significativas na perda óssea alveolar entre implantes rodeados por menos de 2milímetros de mucosa queratinizada e implantes rodeados por 2 ou mais milímetros,

ou entre implantes rodeados por mucosa queratinizada e implantes rodeados apenas por mucosa alveolar (SHIMOMOTO et al., 2021).

Além disso, em outro estudo, foi sugerido que implantes com largura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm têm 3,5 vezes mais chances de apresentar perda óssea marginal de 1 mm ou mais em comparação com implantes envolvidos por mucosa queratinizada de largura maior. Isso pode ser atribuído à menor resistência à pressão causada pela escovação dentária, forças mastigatórias e movimentos da mucosa quando não há mucosa queratinizada ao redor dos implantes (PERUSSOLO et al., 2018).

### **3.4 Técnicas Cirúrgicas de Preservação/Aumento da Mucosa Queratinizada**

Diversas conclusões têm apontado para a associação entre a quantidade insuficiente de mucosa queratinizada e diversos problemas relacionados à saúde periimplantar, tais como: maior acumulação de placa bacteriana, maior recessão da mucosa, média de perda óssea interproximal elevada, maior incidência de mucosite e periimplantite, entre outros (SHIMOMOTO et al., 2021). Diante disso, têm sido relatadas técnicas de preservação da mucosa queratinizada durante a colocação de implantes (POMMER, 2012) ou no acesso aos implantes na segunda etapa cirúrgica de implantes de duas fases (AL-DELAYME, 2019).

Além disso, diversas técnicas cirúrgicas têm sido empregadas para aumentar não apenas a largura, mas também a espessura da mucosa queratinizada ao redor dos implantes, visando obter melhores resultados estéticos e maior conforto para o paciente (BONINO et al., 2018).

É inegável que avanços tecnológicos como a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), softwares virtuais de planejamento cirúrgico e a tecnologia CAD/CAM têm contribuído significativamente para um posicionamento tridimensional cada vez mais preciso dos implantes, levando em consideração aspectos anatômicos e futura reabilitação sobre implantes. Nesse sentido, guias cirúrgicas mucossuportadas também têm sido utilizadas, possibilitando cirurgias de implantes menos invasivas e sem retalho, o que pode reduzir a probabilidade de erros cirúrgicos. No entanto, é importante mencionar que a cirurgia guiada apresenta

algumas limitações e desvantagens, como a geração de calor, que é significativamente maior quando guias cirúrgicas são utilizadas, o que poderia levar a falhas na osseointegração (BONINO et al., 2018).

Da mesma forma, há preocupações relacionadas ao impacto das cirurgias guiadas sem retalho nos tecidos moles periimplantares. Comparada à técnica convencional de colocação de implantes com retalho mucoperiosteal, observa-se uma perda significativamente maior de tecido queratinizado na colocação de implantes por meio da técnica flapless, através de perfuração e remoção de tecido mole. Portanto, surge a necessidade de técnicas alternativas quando há uma quantidade limitada de mucosa queratinizada antes da cirurgia de implante, a fim de evitar essa perda de tecido queratinizado (POMMER, 2012).

O diagnóstico clínico dos limites da mucosa antes da colocação do implante é de grande interesse, pois permite a identificação precoce de potenciais deficiências nos tecidos moles. A avaliação do perfil de emergência desejado dos tecidos moles onde os implantes serão colocados por meio de cirurgia guiada em relação à linha mucogengival pode ser vantajosa. Esse perfil de emergência pode ser delimitado, por exemplo, fazendo uma leve punção na mucosa após fixar a guia cirúrgica em sua posição, cortando superficialmente os tecidos moles, removendo a guia e analisando a quantidade de mucosa queratinizada ao redor da área delimitada. Em seguida, pode-se prosseguir com a cirurgia caso a quantidade de mucosa seja adequada ou, caso contrário, adotar um protocolo cirúrgico alternativo sem retalho, como a punção do tecido mole e reposicionamento após a instalação cirurgicamente guiada do implante (POMMER, 2012).

Além disso, têm sido descritos vários procedimentos cirúrgicos para aumentar a quantidade de mucosa queratinizada ao redor de implantes previamente colocados. Esses procedimentos têm indicações terapêuticas na prática clínica, visando melhorar o controle da placa bacteriana pelo paciente, aumentar seu conforto e obter melhores resultados estéticos. O momento em que esses procedimentos são realizados pode variar de acordo com a localização do implante e a complexidade do caso clínico. Existem dois momentos principais identificados para obter resultados mais previsíveis: antes da instalação do implante e durante ou após a fase de osseointegração (KISSA et al., 2017).

A técnica de retalho reposicionado apicalmente é a mais comumente utilizada para aumentar a quantidade de mucosa queratinizada. Essa técnica pode ser usada isoladamente ou em combinação com um enxerto de tecido conjuntivo retirado do palato, por exemplo. O retalho reposicionado apicalmente está associado a menor perda óssea pós-operatória, melhor controle pós-operatório da posição da gengiva marginal e menor morbidade para o paciente, uma vez que a cirurgia geralmente envolve apenas um local. No entanto, é possível que ocorra a formação de uma cicatriz branca e, em casos de biótipo gengival fino, essa técnica não é recomendada (KISSA et al., 2017).

A eficácia do retalho de reposicionamento apical foi avaliada por Thoma et al. (2009 apud KISSA et al., 2017) em uma revisão sistemática, e foi observado que a associação com o enxerto de tecido conjuntivo pode melhorar os resultados desejados. Portanto, a técnica de retalho de reposicionamento apical com enxerto de tecido conjuntivo pode ser uma opção terapêutica para aumentar a mucosa queratinizada ao redor do implante.

Por sua vez, os enxertos autógenos, como o enxerto gengival livre e o enxerto de tecido conjuntivo, também são sugeridos para aumentar a quantidade de mucosa queratinizada. Foi observado que o enxerto gengival livre ao redor de implantes com deficiência de mucosa queratinizada é um método confiável e que melhora os parâmetros clínicos e imunológicos periimplantares (ASKIN et al., 2015).

No entanto, em termos de objetivos estéticos, essa técnica é menos previsível e pode ser considerada como último recurso. Nesse contexto, o enxerto de tecido conjuntivo pode ser mais indicado para obter um resultado mais harmonioso e funcional (KISSA et al., 2017). O enxerto de tecido conjuntivo é a técnica mais bem documentada para obter volume de tecido mole ao redor de implantes ou em áreas parcialmente edêntulas (THOMA et al., 2014).

Em regiões de implantes imediatos, as áreas receptoras desse tipo de enxerto apresentam melhor preenchimento de papilas e níveis mais altos de mucosa marginal em comparação com locais não enxertados (KISSA et al., 2017).

No entanto, os enxertos autógenos podem ter seu uso limitado devido ao maior grau de morbidade pós-operatória, uma vez que geralmente envolvem dois locais cirúrgicos. Portanto, têm sido propostas opções alternativas para o aumento de

tecido mole ao redor do implante, como o uso de substitutos, como a matriz de colágeno xenógeno. O uso da matriz de colágeno xenógeno parece preencher os requisitos necessários para substituir a técnica de enxerto de tecido conjuntivo autógeno, promovendo a formação de osso e tecido mole, enquanto o enxerto de tecido conjuntivo está relacionado apenas ao ganho de tecido mole. Além disso, a matriz de colágeno xenógeno parece ser tão previsível e eficaz quanto o enxerto de tecido conjuntivo para aumentar a quantidade de mucosa queratinizada e está associada a menor morbidade pós-operatória (KISSA et al., 2017).

De fato, o tratamento não apenas de problemas nos tecidos duros, mas também de problemas nos tecidos moles que surgem após a colocação de implantes, é um dos objetivos das técnicas de cirurgia plástica peri-implantar. No entanto, a evidência de que os procedimentos de enxerto para aumentar a mucosa queratinizada peri-implantar melhorem os resultados do tratamento com implantes ainda é escassa (WENNSTRÖM; DERKS, 2012). Quando o implante é exposto na segunda etapa cirúrgica de implantes de duas fases, técnicas como o enxerto gengival livre e o retalho de reposicionamento apical ou lateral são frequentemente utilizadas para aumentar a quantidade de mucosa queratinizada, sendo o retalho de reposicionamento apical com enxerto autógeno do palato uma das técnicas mais comumente empregadas (ASKIN et al., 2015).

Além disso, durante a segunda fase cirúrgica, podem ser empregadas outras técnicas para acessar o implante, como a punção do tecido mole ou o uso de laser. A escolha da técnica pode levar em consideração a quantidade de mucosa queratinizada disponível (AL-DELAYME, 2019).

Embora haja uma quantidade limitada de literatura sobre o efeito do uso do laser de diodo na preservação da mucosa queratinizada, um estudo prospectivo recente comparou o uso do laser de diodo de 940 nanômetros com a técnica convencional de bisturi e retalho, e observou-se que o laser não só reduziu complicações, como dor e hemorragia durante a cirurgia, mas também favoreceu um perfil de emergência dos tecidos moles mais preciso e a preservação da mucosa queratinizada periimplantar (AL-DELAYME, 2019).

Procedimentos de regeneração óssea guiada, frequentemente utilizados na terapia de implantes, podem estar associados à redução da mucosa queratinizada ao

redor dos implantes, devido à necessidade de avançar os retalhos para obter o fechamento da ferida cirúrgica sem tensões, promovendo uma cicatrização primária. Para aumentar a quantidade de mucosa queratinizada e corrigir defeitos mucogengivais, pode ser necessário recorrer a técnicas cirúrgicas como enxerto gengival livre, retalho de reposicionamento apical ou enxerto de tecido conjuntivo, se houver pouca mucosa queratinizada na área do implante. Se houver quantidade suficiente de mucosa queratinizada próxima ao implante, as técnicas de retalho de reposicionamento apical ou lateral podem ser utilizadas, aproveitando a mucosa queratinizada pré-existente. Também é possível combinar a técnica de retalho de reposicionamento apical com enxerto gengival livre (KIM et al., 2016).

Em Implantodontia, essas técnicas podem ser realizadas antes da colocação dos implantes, na segunda fase cirúrgica ou após a reabilitação com uma restauração definitiva. No entanto, ainda não está claro se devem ser aplicadas antes ou após a instalação dos implantes, embora sejam sugeridas para prevenir ou corrigir defeitos nos tecidos moles ao redor dos implantes.

## 4 DISCUSSÃO

Pela análise da literatura científica consultada, verifica-se que, a presença de uma quantidade adequada de mucosa queratinizada ao redor dos implantes dentários pode ter diversos benefícios. Ela contribui para uma melhor estabilidade dos tecidos moles e duros ao redor do implante, reduz a retração, minimiza a acumulação de placa bacteriana e diminui a incidência de doença periimplantar. Além disso, do ponto de vista estético, a presença de mucosa queratinizada é considerada um fator crítico para alcançar resultados satisfatórios (ROCCUZZO;GRASSO;DALMASSO, 2016).

Assim, diversos estudos têm sido conduzidos para investigar a influência da manutenção adequada dos tecidos moles periimplantares na estabilidade e saúde dos implantes dentários. O papel da mucosa queratinizada na estabilidade a longo prazo dos implantes tem recebido cada vez mais atenção (HEITZ-MAYFIELD;SALVI, 2018;GRISCHKE et al., 2019; KABIR; STIESCH; GRISCHKE, 2020;SHIMOMOTO et al., 2021).

Em relação à dentição natural, a mucosa queratinizada consiste na gengiva livre e gengiva aderida, que se estende até a junção mucogengival. A gengiva aderida está firmemente ancorada ao periósteo e é pouco móvel, variando em largura. No entanto, após a extração de um dente, ocorre reabsorção dos tecidos moles e duros, podendo resultar em uma deficiência de mucosa queratinizada durante a colocação do implante (PRANSKUNAS et al., 2016; GRISCHKE et al.,2019; KABIR; STIESCH; GRISCHKE, 2020; SHIMOMOTO et al., 2021).

A presença de mucosa queratinizada atua como uma barreira poderosa, proporcionando vedação entre o implante dentário e a cavidade oral. Assim, é essencial compreender se a mucosa de revestimento por si só é capaz de funcionar como uma barreira de proteção eficiente ou se é necessário ter uma região de mucosa queratinizada ao redor dos implantes para desempenhar um papel na proteção, preservação e manutenção da saúde dos tecidos periimplantares, prevenindo o colapso desses tecidos (CHAI et al., 2020; SHIMOMOTO et al., 2021).

Na década de 60, a importância da mucosa queratinizada ao redor dos dentes começou a ser investigada por vários pesquisadores, a maioria dos quais defendia que sua presença era benéfica para a manutenção da saúde periodontal, prevenindo a perda progressiva de tecido conjuntivo. Em 1972, foi publicado o

primeiro estudo clínico sobre esse tema, realizado pelos autores Lang e Løe, que investigou a influência da largura da mucosa queratinizada na saúde periodontal. O estudo demonstrou que a presença de gengiva queratinizada era essencial para a manutenção da saúde periodontal. Os resultados indicaram que a maioria dos dentes com 2 mm ou mais de gengiva queratinizada apresentava saúde periodontal, enquanto a maioria dos dentes com menos de 2 mm de gengiva queratinizada mostrava sinais de inflamação. Portanto, esses autores sugeriram que uma região de mucosa queratinizada com 2 mm ou mais seria ideal para garantir um periodonto saudável (LIM et al., 2019).

Com o aumento da popularidade da reabilitação oral com implantes dentários, a presença de mucosa queratinizada ao redor dos implantes também passou a ser objeto de estudos. A presença da interface de tecido mole como uma barreira fisiológica foi reconhecida como fundamental para a sobrevivência a longo prazo dos implantes dentários no ambiente hostil da cavidade oral. Essa interface evita a entrada de agentes que podem causar lesões nos tecidos, como placa bacteriana, detritos e toxinas, garantindo o selamento biológico (WANG et al., 2020).

Uma vez violado o selamento biológico ao redor dos implantes dentários, ocorre inflamação dos tecidos moles adjacentes, resultando na reabsorção do osso de suporte. A perda óssea é preenchida com tecido de granulação, levando à mobilidade do implante. Em casos extremos, pode ser necessário remover o implante e realizar o desbridamento da lesão (WANG et al., 2020).

A presença de tecido queratinizado ao redor dos implantes oferece várias vantagens, como uma barreira resistente à inflamação causada pela placa bacteriana, prevenção da recessão tecidual, dissipação das forças mastigatórias, resistência a traumas mecânicos, maior estabilidade dos tecidos periimplantares, facilidade em procedimentos protéticos, perfil estético mais satisfatório, facilitação da higiene oral e melhor controle do biofilme (GOBBATO et al., 2013; BRITO et al., 2014; FRISCH et al., 2015; GHARPURE; GHARPURE; PATANKAR, 2018; LIM et al., 2019; WANG et al., 2020).

Alguns autores têm destacado a relação da mucosa queratinizada na estabilidade a longo prazo dos implantes dentários. Alguns estudos sugerem que áreas desprovidas de mucosa queratinizada podem ser compatíveis com a saúde oral, desde que haja um bom controle da placa bacteriana (ESPER et al., 2012; SOUZA et al., 2016).



Estudos iniciais não encontraram correlação entre a largura da mucosa queratinizada e a acumulação de placa bacteriana ou inflamação gengival. Pesquisas posteriores indicaram que a presença de mucosa queratinizada não é essencial para a saúde periimplantar, sendo possível controlar a inflamação mesmo na sua ausência, especialmente em implantes instalados na mandíbula, que é uma região de fácil higienização (LONGONI et al., 2019).

Outros estudos defendem que a manutenção da saúde ao redor dos implantes dentários é possível mesmo em áreas sem mucosa queratinizada ou com menos de 2 mm de largura, desde que haja um bom controle da placa bacteriana através de hábitos adequados de higiene oral. Esses estudos não encontraram diferenças significativas na acumulação de placa bacteriana, profundidade de sondagem ou hemorragia à sondagem entre implantes cercados por 2 mm ou mais de mucosa queratinizada em comparação com locais com menos de 2 mm. Também não encontraram correlação estatisticamente significativa entre hemorragia à sondagem e perda óssea (ESPER et al., 2012; WENNSTRÖM; DERKS, 2012; ROCCUZZO; GRASSO; DALMASSO, 2016; CRESPI et al., 2019; LIM et al., 2019).

No entanto, é sabido que a ausência de mucosa queratinizada favorece a invasão bacteriana ao redor dos implantes. Essa propagação bacteriana ocorre devido a um controle menos eficiente da placa bacteriana devido à sensação dolorosa e desconforto durante a escovação, levando os pacientes a negligenciar bons hábitos de higiene oral, e devido à mobilidade dos tecidos marginais. Esses parâmetros podem desencadear uma resposta inflamatória da mucosa e recessão tecidual (FRISCH et al., 2015; GRISCHKE et al., 2019; KABIR; STIESCH; GRISCHKE, 2020; WANG et al., 2020).

Em contraste com os estudos mencionados, vários autores defendem que implantes dentários sem mucosa queratinizada ou com uma banda inferior a 2 mm apresentam maior acumulação de placa bacteriana e, conseqüentemente, maior inflamação da mucosa ao redor dos implantes. Esses estudos ressaltam a importância da mucosa queratinizada na manutenção da saúde periimplantar (GOBBATO et al., 2013; BRITO et al., 2014; FRISCH et al., 2015; SOUZA et al., 2016; GRISCHKE et al., 2019; MONGE; BLASI, 2019; KABIR; STIESCH; GRISCHKE, 2020).

Um estudo realizado por Warrer et al. (1995) destacou a importância da mucosa queratinizada periimplantar em relação à acumulação de placa bacteriana, recessão gengival e perda de inserção. Segundo esses autores, os tecidos de suporte apresentavam maior suscetibilidade devido à presença de placa bacteriana e à falta de selamento dos tecidos causada pela ausência de mucosa queratinizada.

Abrahamsson et al. (1996 apud ASKIN et al., 2015) afirmaram que a presença de mucosa queratinizada é essencial para estabelecer a ligação entre o tecido epitelial e conjuntivo ao redor dos implantes. A falta dessa ligação pode resultar em reabsorção óssea. Estudos que envolveram o aumento de mucosa queratinizada com enxerto gengival livre mostraram melhores resultados em parâmetros como índice de placa, índice gengival e hemorragia à sondagem.

Outros estudos recentes, como o de Ueno et al. (2016), associaram implantes com menos de 2 mm de mucosa queratinizada a uma maior acumulação de placa bacteriana, mais hemorragia e maior profundidade de sondagem. Um estudo realizado por Souza et al. (2016) concluiu que pacientes com implantes com uma largura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm relataram maior desconforto durante a escovação. Acredita-se que a presença de mucosa queratinizada proporcione um isolamento sensorial melhor, resultando em menos desconforto durante a escovação e facilitando o controle da placa bacteriana.

Grischke et al. (2019) conduziram um estudo para avaliar a relação entre a largura da mucosa queratinizada e o desenvolvimento de mucosite peri-implantar. Eles observaram um índice gengival mais alto em implantes com uma banda de mucosa queratinizada com largura inferior a 2 mm. Além disso, foram observados casos de mucosite peri-implantar mais severa nessas situações.

Kungsadalpipob et al. (2020) realizaram um estudo mais recente para investigar a correlação entre a mucosa queratinizada e a saúde peri-implantar. Eles concluíram que o grupo de implantes sem mucosa queratinizada apresentou uma maior quantidade de placa bacteriana em comparação aos outros grupos. Além disso, eles também constataram que a ausência total ou parcial de mucosa queratinizada está relacionada à ocorrência e gravidade da periimplantite.

Alguns estudos também indicam uma correlação entre a hemorragia à sondagem e a presença de mucosa queratinizada, com maior probabilidade de ocorrer em

implantes cercados por uma banda de mucosa queratinizada com largura inferior a 2 mm (SOUZA et al., 2016; PERUSSOLO et al., 2018; GRISCHKE et al.,2019).

De acordo com os autores, a recessão da mucosa peri-implantar pode estar associada à ausência de mucosa queratinizada. Vários fatores podem contribuir para a recessão da mucosa, como posição inadequada do implante, espessura óssea vestibular reduzida, biótipo gengival fino, altura óssea reduzida e falta de mucosa queratinizada. A presença de mucosa queratinizada atua como uma barreira, prevenindo a invasão bacteriana peri-implantar, processos inflamatórios subsequentes e promovendo o selamento biológico (KUNGSADALPIPOB et al.,2020).

Crespi et al. (2019) realizaram um estudo para avaliar a associação entre a recessão da mucosa periimplantar e a largura da mucosa queratinizada. Eles observaram que mais da metade dos casos de recessão da mucosa peri-implantar ocorreram no primeiro semestre após a colocação do implante, estabilizando-se após essa fase inicial. No entanto, os valores de recessão foram significativamente maiores nos implantes com uma banda de mucosa queratinizada com largura inferior a 2 mm. Isso sugere que regiões com menor quantidade de mucosa queratinizada são menos resistentes à inflamação, podendo resultar em migração apical dos tecidos e, conseqüentemente, recessão marginal da mucosa peri-implantar.

Perussolo et al. (2018) indicam que em implantes dentários com uma espessura de mucosa queratinizada inferior a 2 mm, a probabilidade de ocorrer perda óssea marginal é cerca de 3,5 vezes maior em comparação a implantes com maior espessura de mucosa queratinizada. Shimomoto et al. (2021) também defendem a existência de uma correlação entre a perda óssea e a ausência total ou parcial de mucosa queratinizada. Segundo um estudo realizado por esses autores, implantes dentários com menos de 2 mm de mucosa queratinizada apresentaram valores significativamente mais altos de perda óssea.

Um estudo recente conduzido por Fons-Badal et al. (2022) sugere que a ausência de mucosa queratinizada ao redor dos implantes dentários está relacionada ao desenvolvimento de periimplantite e à transparência dos tecidos periimplantares. Segundo esse estudo, a falta de mucosa queratinizada afeta diversos parâmetros

clínicos, como recessão dos tecidos periimplantares, maior acúmulo de placa bacteriana associado à dificuldade na higienização, maior profundidade de sondagem, hemorragia à sondagem e supuração.

Os autores Kikuchi et al. (2022) conduziram um estudo recente que demonstrou a importância da mucosa queratinizada na preservação do osso peri-implantar. A falta de mucosa queratinizada aumenta a probabilidade de reabsorção óssea devido à maior incidência de processos inflamatórios associados à falta de mucosa queratinizada periimplantar.

De acordo com a Nova Classificação das Doenças Periodontais (2018), as evidências sobre a necessidade da mucosa queratinizada peri-implantar para a manutenção da saúde periimplantar e estabilidade dos implantes dentários ainda são limitadas e ambíguas. No entanto, parece que a presença de mucosa queratinizada pode trazer conforto ao paciente durante a higiene oral. Portanto, segundo essa classificação, não existe um valor mínimo de mucosa queratinizada necessário para garantir a longevidade dos implantes dentários, mas ela desempenha um papel importante na manutenção da saúde gengival. A ausência de mucosa queratinizada é considerada uma predisposição, mas não um fator determinante para o desenvolvimento de processos inflamatórios (CATON et al., 2018).

Apesar das evidências relatadas por alguns estudos, a influência da mucosa queratinizada na saúde periimplantar e na estabilidade a longo prazo dos implantes ainda é pouco clara, sendo necessários mais estudos relacionados ao tema (GRISCHKE et al., 2019; KUNGSADALPIPOB et al., 2020; SHIMOMOTO et al., 2021; FONS-BADAL et al., 2022; KIKUCHI et al., 2022).

## 5 CONCLUSÃO

Após esta revisão da literatura, pode-se concluir que são necessários mais estudos sobre a influência da mucosa queratinizada na saúde periimplantar e na longevidade dos implantes dentários.

Embora alguns autores destaquem a importância de uma ampla faixa de mucosa queratinizada ao redor dos implantes para manter a saúde periimplantar, outros não encontraram tal associação e afirmaram que, em pacientes com bons níveis de higiene oral, a saúde periimplantar pode ser mantida mesmo na ausência de quantidades consideradas adequadas de mucosa queratinizada.

No entanto, a presença de 2 milímetros ou mais de largura de mucosa queratinizada ao redor dos implantes parece estar relacionada a um maior conforto para o paciente e a melhores níveis de controle da placa bacteriana, o que, por sua vez, está indiretamente relacionado à saúde periimplantar. Além disso, a presença de mucosa queratinizada ao redor dos implantes é vantajosa, pois parece oferecer maior resistência à progressão da doença peri-implantar. Portanto, o profissional deve estar ciente da quantidade de mucosa queratinizada disponível durante o planejamento do tratamento com implantes.

Nesse sentido, além do objetivo estético, as técnicas de preservação e aumento de mucosa queratinizada periimplantar permitem corrigir efetivamente quantidades insuficientes de mucosa queratinizada, contribuindo para a manutenção da saúde e estabilidade periimplantar. No entanto, ainda não há consenso sobre o momento ideal durante a terapia com implantes para aplicar essas técnicas.

## REFERÊNCIAS

- AL-DELAYME, R. Preservation of keratinized gingiva around dental implants using a diode laser when uncovering implants for second stage surgery. **Eur Oral Res.**; v.53,n.3, p.106-112,2019.
- ARAÚJO, M.G.; LINDHE, J. Peri-implant health. **J Clin Periodontol.**; 45 Suppl 20,p.S249-S256,2018.
- ASKIN, S.B. et al. Necessity of keratinized tissues for dental implants: A clinical,immunological, and radiographic study. **Clin Implant Dent Relat Res.**; v.17, n.1,p.1-12,2015.
- BALTACIOGLU, E. et al. Peri-Implant Plastic Surgical Approaches to Increasing Keratinized Mucosa Width. **J Oral Implantol.**; v.41,n.3, p.e73-81,2015.
- BERGLUNDH, T. et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Perimplant Diseases and Conditions. **J Clin Periodontol.**; 45(Suppl 20), p.S313-S318,2018.
- BOYNUEGRI, D.; NEMLI, S.K.; KASKO, Y.A. Significance of keratinized mucosa around dental implants: A prospective comparative study. **Clin Oral Implants Res.**;v.24, n.8, p.928-933,2013.
- BONINO, F.et al. Prospective study of the impact of peri-implant soft tissue properties on patient-reported and clinically assessed outcomes. **J Periodontol.**;v.89, n.9, p.1025-1032,2018.
- BOSSHARDT, D.D.; CHAPPUIS, V.; BUSER, D. Osseointegration of titanium,titanium alloy and zirconia dental implants current knowledge and open questions. **Periodontol. 2000**; v.73, n.1, p.22-40 2017.
- BRÄNEMARK,P.I. Osseointegration and its experimental background. **J Prosthet Dent.**; v.50, n.3, p.399-410,1983.
- BRÄNEMARK, P.I. et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I.Experimental studies. **Scand J Plast Reconstr Surg.**; v.3, n.2, p.81-100, 1969.
- BRITO,C. et al. Is keratinized mucosa indispensable to maintain peri-implant health?A systematic review of the literature. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.**; v.102,n.3, p.643-50;2014.
- CATON, J. et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification.J **Clin Periodontol.**; v.45, p.S1-S8,2018.

CEVALLOS, C.A.R. et al. Free gingival graft and acellular dermal matrix for gingival augmentation: a 15-year clinical study. **Clin Oral Investig.**; v.24, n.3, p.1197-203,2020.

CHAI, W.L. et al. The hard and soft tissue interfaces with dental implants. **Dental Implants**; p. 173-201, 2020.

CHACKARTCHI, T.; ROMANOS, G.E.; SCULEAN, A. Soft tissue-related complications and management around dental implants. **Periodontol 2000**; v.81,n.1,p.124-138,2019.

CHAPPUIS, V. et al. Long-Term Outcomes of Dental Implants with a Titanium Plasma-Sprayed Surface: A 20-Year Prospective Case Series Study in Partially Edentulous Patients. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**; v.15, n.6,p.780-790,2013.

CHEN, Z. et al. Influence of Laser-Microtextured Surface Collar on Marginal Bone Loss and Peri-Implant Soft Tissue Response: A Systematic Review and Meta-Analysis. **J Periodontol.**; v.88, n.7,p.651-662,2017.

COCHRAN, D.L. et al. Soft and Hard Tissue Histologic Dimensions Around Dental Implants in the Canine Restored with Smaller-Diameter Abutments: A Paradigm Shift in Peri-implant Biology. **Int J Oral Maxillofac Implants.**; v.28, n.2, p.494-502,2013.

COLI, P. et al. Reliability of periodontal diagnostic tools for monitoring peri-implant health and disease. **Periodontol. 2000**; v. 73, n.1, p.203-217 2017.

CRESPI, R. et al. Midfacial Tissue Assessment of the Effect of Amount of Keratinized Mucosa on Immediate Temporization of Fresh Socket Implants: 8-Year Follow-up. **Int J Periodontics Restorative Dent.**; v.39, n.2, p.227-32,2019.

DEGIDI, M. et al. Histological and immunohistochemical evaluation of the peri-implant soft tissues around machined and acid-etched titanium healing abutments: A prospective randomised study. **Clin Oral Investig.**; v.16, n.3, p.857-866,2012.

DEL AMO, F.S.L. et al. Peri-implant soft tissue management: Cairo opinion consensus conference. **Int J Environ Res Public Health.**; v.17, n.7: 2281, 2020.

EGGERT, F.M.; LEVIN, L. Biology of teeth and implants: The external environment,biology of structures, and clinical aspects. **Quintessence Int.**; v.49, n.4, p.301-312,2018.

ESPER,L.A. et al. The role of keratinized mucosa in peri-implant health. **Cleft Palate Craniofac J.**;v.49, n.2, p.167-170,2012.

FONS-BADAL, C. et al. Retrospective Study of the Association between Peri-Implantitis and Keratinized Mucosa. **Appl. Sci.**; v.12, n. 6980, 2022.

FRISCH, E. et al. The effect of keratinized mucosa width on peri-implant outcome under supportive postimplant therapy. **Clin Implant Dent Relat Res.**; 17 Suppl 1,p.e236-e244,2015.

GHARPURE, A.S.; GHARPURE, A.S.; PATANKAR, N.M. Significance of keratinized tissue assessment in implant therapy. **Dentist Case Rep**; v.1, n.1, p.5-7, 2018.

GLIBERT, M.et al. The Influence of Initial Hard and Soft Tissue Dimensions on Initial Crestal Bone Loss of Immediately Loaded Dental Implants. **Int J Periodontics Restorative Dent.**; v.38, n.6,p.873-878,2018.

GOBBATO, L.et al. The Effect of Keratinized Mucosa Width on Peri-implant Health:A Systematic Review. **Int J Oral Maxillofac Implants.**; v.28, n.6, p.1536-1545, 2013.

GRISCHKE, J. et al. Keratinized mucosa width is associated with severity of peri-implant mucositis. A cross-sectional study. **Clin Oral Implants Res**; v.30,n.5, p.457-465,2019.

HASAN, I. et al. Radiographic evaluation of bone density around immediately loaded implants. **Ann Anat.**; v.199, p.52-57,2015.

HEITZ-MAYFIELD, L.J.A. et al. Consensus statements and clinical recommendations for prevention and management of biologic and technical implant complications. **Int J Oral Maxillofac Implants**; 29 Suppl, p.346-350,2014.

HEITZ-MAYFIELD, L.J.A.; SALVI, G.E. Peri-implant mucositis. **J Clin Periodontol.**;45 Suppl 20, p.S237-S245,2018.

IVANOVSKI, S.; LEE, R. Comparison of peri-implant and periodontal marginal soft tissues in health and disease. **Periodontol. 2000**; v. 76, n.1, p.116-130, 2018.

KABIR, L.; STIESCH, M.; GRISCHKE, J. The effect of keratinized mucosa on the severity of peri-implant mucositis differs between periodontally healthy subjects and the general population: a cross-sectional study. **Clin Oral Investig.**; v.25, n.3,p.1183-1193, 2021.

KIKUCHI, T. et al. Longitudinal study on the effect of keratinized mucosal augmentation surrounding dental implants in preventing peri-implant bone loss. **PeerJ**; v.10,e13598,2022.

KIM, C.S. et al. Preservation of keratinized mucosa around implants using a prefabricated implant-retained stent: a case-control study. **J Periodontal Implant Sci.**; v.46, n.5, p.329-336, 2016.

KISSA, J. et al. Augmentation of keratinized gingiva around dental implants. **J Stomatol Oral Maxillofac Surg.**; v.118, n.3, p.156-160,2017.

KUNGSADALPIPOB, K. et al. The lack of keratinized mucosa is associated with poor peri-implant tissue health: a cross-sectional study. **Int J Implant Dent.**; v.6, n.:28,2020.



LEVINE, R.A.; HUYNH-BA, G.; COCHRAN, D.L. Soft tissue augmentation procedures for mucogingival defects in esthetic sites. **Int J Oral Maxillofac Implants.**; 29 Suppl, p.155-185, 2014.

LIM, H.C. et al. The amount of keratinized mucosa may not influence peri-implant health in compliant patients: A retrospective 5-year analysis. **J Clin Periodontol.**;v.46,n.3,p.354-62,2019.

LONGONI, S. et al. Effect of Peri-implant Keratinized Tissue Width on Tissue Health and Stability: Systematic Review and Meta-analysis. **Int J Oral Maxillofac Implants.**;v.34, n.6, p.1307-17,2019.

MATARAZZO,F.et al. Prevalence, extent and severity of peri-implant diseases.A cross-sectional study based on a university setting in Brazil. **J Periodontal Res.**;v.53,n.5,p.910-915,2018.

MISCH, C.E. **Implantes Dentários Contemporâneos.** 4.ed. Barueri-SP: GEN Guanabara Koogan, 2022.

MONJE, A.; BLASI, G. Significance of keratinized mucosa/gingiva on peri-implant and adjacent periodontal conditions in erratic maintenance compliers. **J Periodontol.**; v.90, n.5, p.445-53,2019.

OH, S.L.; JI, C.; AZAD, S. Free gingival grafts for implants exhibiting a lack of keratinized mucosa: Extended follow-up of a randomized controlled trial. **J Clin Periodontol.**; v.47, n.6, p.777-85,2020.

PAPASPYRIDAKOS, P. et al. Success criteria in implant dentistry: A systematic review. **J Dent Res.**; v.91, n.3, p.242-8; 2012.

PERUSSOLO, J. et al. Influence of the keratinized mucosa on the stability of peri-implant tissues and brushing dicomfort: A 4-year follow-up study. **Clin Oral Implants Res.**; v.29, n12, p.1177-85,2018.

POMMER, B. Techniques to preserve keratinized peri-implant mucosa in CT-guided oral implant surgery. **Surgical Techniques Development**, v.2, n.1, p.25-27, 2012.

PRANSKUNAS, M. et al. Influence of Peri-Implant Soft Tissue Condition and Plaque Accumulation on Peri-Implantitis: a Systematic Review. **J Oral Maxillofac Res.**; v.7,n.3:e2,2016.

ROCCUZZO, M.; GRASSO, G.; DALMASSO, P. Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. **Clin Oral Implants Res.**; v.27, n.4, p.491-6, 2016.

SCHWARZ, F. et al. Peri-implantitis. **J Clin Periodontol.**; 45(Suppl 20), p.S246-S266,2018.

SHIMOMOTO, T. et al. Evaluation of the effect of keratinized mucosa on peri-implant tissue health using a multivariate analysis. **J Prosthodont Res.**; v.65, n.2, p.198-201,2021.

SOUZA, A.B. et al. The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and peri-implant tissue health. **Clin Oral Implants Res.**; v.27, n.6, p.650-655,2016.

THAKUR,R.K. et al. Biology Of Peri Implant Tissues: A Review. **IOSR Journal Of Dental And Medical Sciences**; v.19, n.2, p.18-24, 2020.

THOMA, D.S. et al. Efficacy of soft tissue augmentation around dental implants and in partially edentulous areas: a systematic review. **J Clin Periodontol**; 41 (Suppl 15),p.S77-S91,2014.

THÖNE-MÜHLING, M.; KELM, D.; MENGEL, R. Width of Keratinized Mucosa at Implant Sites in Patients Treated for Generalized Aggressive Periodontitis: A Cohort Study. **Int J Oral Maxillofac Implants**; v.31, n.2, p.392-397,2016.

UENO, D. et al. Effect of the Keratinized Mucosa Width on the Health Status of Periimplant and Contralateral Periodontal Tissues: A Cross-sectional Study. **Implant Dent.**; v.25,n.6, p.796-801,2016.

VELLIS, J.; KUTKUT, A.; AL-SABBAGH, M. Comparison of Xenogeneic Collagen Matrix vs. Free Gingival Grafts to Increase the Zone of Keratinized Mucosa Around Functioning Implants. **Implant Dent.**;v.28, n.1, p.20-7,2019.

WANG, Y.; ZHANG, Y.; MIRON, R.J. Health, Maintenance, and Recovery of Soft Tissues around Implants. **Clin Implant Dent Relat Res.**; v.18, n.3, p.618-34, 2016.

WENNSTRÖM, J.L.; DERKS, J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? **Clin Oral Implants Res.**; v.23(SUPPL.6), p.136-46, 2012.