

Análise tomográfica da espessura óssea vestibular e lingual a partir da inclinação dos implantes odontológicos

Tomographic analysis of buccal and lingual bone thickness from the inclination of dental implants

DOI:10.34119/bjhrv6n3-261

Recebimento dos originais: 02/05/2023

Aceitação para publicação: 05/06/2023

Geovana Pires da Silva

Graduanda em Odontologia

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Endereço: Av. Pará, 1720, Campus Umuarama, Bloco 2A, Sala 2A16, Uberlândia – MG,
CEP: 38405-320

E-mail: geovanapires3878@gmail.com

Jefferson de Sá Buso

Graduado em Odontologia

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Endereço: Av. Pará, 1720, Campus Umuarama, Bloco 2A, Sala 2A16, Uberlândia – MG,
CEP: 38405-320

E-mail: jeffdentista@gmail.com

Daniel Hilário da Silva

Doutorando em Engenharia Biomédica

Instituição: Instituto Federal Goiano (IF) - Campus Cristalina

Endereço: Rua Araguaia, s/n, Loteamento, 71, Setor Oeste, Cristalina – GO, CEP: 73850-000
E-mail: daniel.hilario@ifgoiano.edu.br

Roberto Bernardino Júnior

Doutor em Educação

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Endereço: Av. Pará, 1720, Campus Umuarama, Bloco 2A, Sala 2A16, Uberlândia – MG,
CEP: 38405-320

E-mail: bernardino@ufu.br

RESUMO

A implantodontia tem-se mostrado uma área em franco crescimento, haja vista que a preocupação estética dos indivíduos é cada vez maior. Nesse cenário, é de suma importância que previamente à instalação de implantes, o cirurgião dentista faça um bom planejamento, levando em consideração quesitos como a espessura do remanescente ósseo vestibular e lingual/palatino, bem como considerar a inclinação dos dentes naturais. Para tanto, os exames de imagem, em especial a tomografia computadorizada que fornece uma imagem tridimensional da cavidade bucal do paciente, tornam-se ferramentas muito úteis, favorecendo um melhor planejamento e possibilitando uma maior longevidade dos implantes. A pesquisa foi baseada na análise documental de 70 tomografias computadorizadas, sem distinção de sexo ou idade dos pacientes. Foi avaliada a espessura de remanescente ósseo entre as faces vestibular e lingual/palatina à parede de implantes odontológicos. Os resultados obtidos foram tabelados

no Microsoft Excel e, por meio de testes estatísticos de Mann-Whitney com $p < 0,05$, foram avaliados quantitativamente. Resultados: Foram encontrados onze implantes com remanescente ósseo vestibular e lingual/palatino abaixo do valor preconizado; três implantes com remanescente ósseo vestibular adequado e com remanescente ósseo lingual/palatino abaixo do preconizado; trinta e um implantes sem remanescente ósseo vestibular e lingual/palatino na região cervical do implante; e cinco implantes com ambos os remanescentes ósseos de acordo com a literatura. Devido à grande quantidade de falhas observadas, inferiu-se que o cirurgião dentista não está empregando a técnica mais adequada para análise de estruturas milimétricas.

Palavras-chave: implante dentário, carga imediata, alvéolo dental, diagnóstico por imageamento.

ABSTRACT

Implantology has been shown to be a rapidly growing area, given that the aesthetic concern of individuals is increasing. In this scenario, it is extremely important that, prior to the installation of implants, the dental surgeon makes a good plan, considering issues such as the thickness of the buccal and lingual/palatal remaining bone, as well as considering the inclination of the natural teeth. Therefore, imaging exams, especially computed tomography, which provides a three-dimensional image of the patient's oral cavity, become very useful tools, favoring better planning and enabling greater implant longevity. The research was based on the documental analysis of 70 computed tomography scans, without distinction of gender or age of the patients. The thickness of the remaining bone between the buccal and lingual/palatal faces to the wall of dental implants was evaluated. The results were tabulated in Microsoft Excel and, through Mann-Whitney statistical tests with p less than 0.05, were evaluated quantitatively. Results: Eleven implants were found with remaining buccal and lingual/palatal bone below the recommended value; three implants with adequate buccal bone remnant and with lingual/palatal bone remnant below recommended; thirty-one implants without remaining buccal and lingual/palatal bone in the cervical region of the implant; and five implants with both bone remnants according to the literature. Due to the large number of failures observed, it was inferred that the dentist is not using the most appropriate technique for analyzing millimetric structures.

Keywords: dental implant, immediate loading, dental socket, imaging diagnosis.

1 INTRODUÇÃO

Alguns hábitos são indispensáveis para uma vida saudável, dentre eles está uma alimentação equilibrada e realizada de forma adequada. Na busca da forma mais correta de se alimentar, a diversidade de nutrientes, a ausência de produtos que em curto, médio ou longo prazo induzam algum prejuízo à saúde, em qualquer de seus múltiplos aspectos, merecem atenção. Mas também deve ser dado atento foco à forma de se alimentar, que se realizada de maneira correta, otimizará a absorção dos nutrientes e permitirá o consumo de alimentos na quantidade necessária, sem exageros ou excessos. Para que isso possa ser conseguido, a correta mastigação tem papel ímpar, dando aos alimentos a trituração ideal para absorção no trato

digestório e oportunizando o tempo necessário para que se perceba a quantidade a ser consumida.

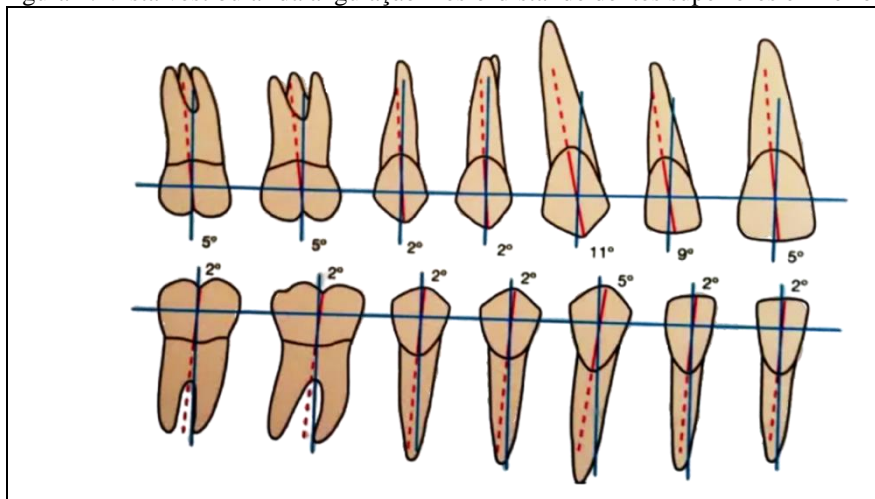
Para que a realização desta importante função mastigatória seja desempenhada, diversos órgãos e sistemas atuam de forma integrada e interdependente, compondo o aparelho estomatognático, que por sua vez é formado por ossos, músculos, articulações, dentes, vasos, nervos e glândulas¹.

A mastigação, uma das funções do aparelho estomatognático, é um processo complexo que envolve mutuamente a ação de várias estruturas. Assim, a partir do esforço integrado dos músculos que movimentam a mandíbula, os dentes deslizam uns sobre os outros cortando e triturando os alimentos em partículas menores. Com base nisso, a ausência ou ineficiência de algum componente do aparelho estomatognático pode influenciar negativamente na mastigação.

Com o claro entendimento de que os agentes ativos do processo de mastigação são os músculos, mas que os dentes são essenciais nessa atividade, chega-se a necessária observação de que tais elementos dentários devem se “encaixar de forma perfeita” para otimizar a função desejada. Nesse sentido, em 1972, Andrews² identificou seis chaves de oclusão normais, descrevendo as características dentárias essenciais sob o ponto de vista morfológico como relação entre os molares, angulação das coroas, inclinação das coroas, rotação dentária, contatos interproximais e curvas do arranjo oclusal como a de Spee.

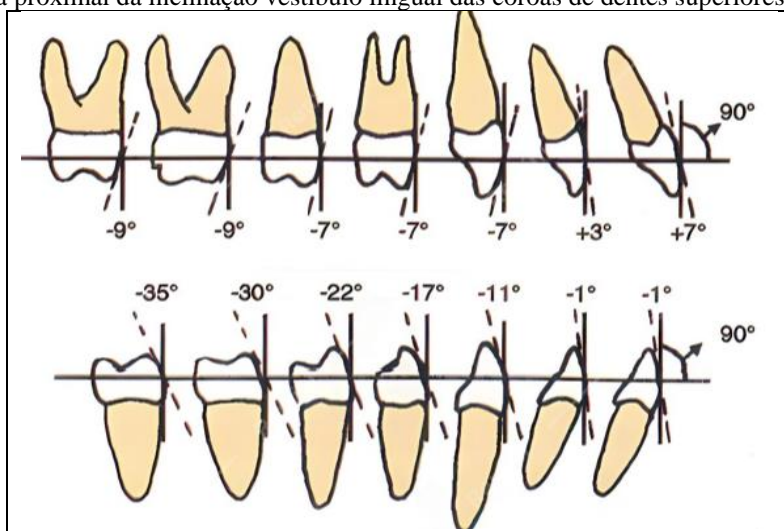
Como características das chaves de oclusão, tem-se que, de modo geral, todas as coroas apresentam uma angulação positiva para mesial (Figura 1). Além disso, todos os incisivos superiores mostram-se inclinados para vestibular, enquanto os caninos, pré-molares e molares superiores estão inclinados para lingual. Na arcada inferior, todos os dentes mostram-se inclinados para lingual, sendo que tal inclinação fica mais acentuada à medida que se caminha para a região posterior³. Essas inclinações/angulações objetivam otimizar a distribuição das forças mastigatórias considerando a capacidade para tal dos ossos esponjoso e compacto adjacentes a posição dentária (Figura 2).

Figura 1. Vista vestibular da angulação méso-distal de dentes superiores e inferiores.



Fonte: Gregoret⁴.

Figura 2. Vista proximal da inclinação vestibulo lingual das coroas de dentes superiores e inferiores.



Fonte: Teixeira³.

Em relação às ações que visam preservar a saúde bucal, temos que, inicialmente, estas se baseavam apenas em princípios curativos⁵. Desse modo, os primeiros dados acerca das condições bucais da população brasileira evidenciam uma prática odontológica calcada nas extrações em massa⁶. Atualmente, embora a maioria dos indivíduos reconheça a importância de se preservar a integridade dos elementos dentários, muitos ainda não têm acesso ao serviço odontológico.

Nogueira et al.⁷ ressalta que, em função de suas características anatômicas, os molares permanentes são os dentes mais comumente perdidos. Isso porque a face oclusal destes apresenta cicatrículas, fossas e fissuras estreitas que propiciam o acúmulo de alimentos e dificultam a higienização, constituindo o cenário perfeito para o desenvolvimento de cáries.

Desse modo, tais dentes acabam sendo perdidos precocemente, o que impacta negativamente no funcionamento do aparelho estomatognático.

De acordo com Kublitski et al.⁸, a perda dentária ainda é algo recorrente no cotidiano de grande parte dos brasileiros. Frente a isso, a reabilitação oral se mostra uma atividade de suma importância para o restabelecimento da função do aparelho estomatognático e da estética, os quais proporcionam ao indivíduo uma melhor qualidade de vida. Para tanto, Misch⁹ afirma existir inúmeras possibilidades, como, por exemplo, a reabilitação com próteses dentárias convencionais ou implanto-suportadas, removíveis ou fixas e parciais ou totais.

No contexto das reabilitações com próteses fixas totais implanto-suportadas, antigamente, como o local de instalação e a inclinação do implante eram estabelecidos pela quantidade de osso residual na região a taxa de insucessos costumava ser muito elevada^{10,11}. Isso porque implantes instalados em posições inadequadas propiciam a distribuição de forças não axiais nas próteses e a dissipação inadequada das cargas recebidas. O resultado é o aumento da concentração de tensão, com consequente perda da osseointegração o que, segundo Lindhe¹², acarreta complicações clínicas como o afrouxamento de parafusos, fratura da coroa protética, reabsorção óssea ao longo do implante, além de fratura e falha do próprio implante.

Posteriormente, o desejo de obter uma prótese previsível e duradoura impulsionou vários estudos na área da implantodontia. Dentre os estudiosos, se destacou o ortopedista Per-Ingvar Brånemark que, na conferência de Toronto em 1982, apresentou ao mundo seus estudos acerca do protocolo para próteses implanto-suportadas com alta taxa de sucesso. Assim, segundo Brånemark, tal modelo é caracterizado pela instalação de 4 a 6 implantes na região de mandíbula, entre os forames mentuais, com cantiléver distal em ambos os lados para substituir os dentes posteriores, e a instalação de 6 a 8 implantes na região de maxila¹³.

Para tanto, são utilizados os chamados componentes protéticos, os quais apresentam pequenas variações de acordo com a empresa que os produz e com as particularidades relativas à angulação e inclinação que cada caso clínico exige. Assim, Neves¹⁴ propõe que o implante atue como um análogo da raiz, ou seja, o dispositivo artificial que será introduzido no osso com objetivo de desempenhar as funções que anteriormente eram exercidas pela raiz. O pilar é o equivalente ao núcleo do dente e é responsável por fazer a união do implante com a coroa protética. E, por fim, a coroa protética é o análogo da coroa do dente natural.

Tendo isso em mente, embora o implante seja o substituto ideal diante de perdas dentárias, este não possui ligamento periodontal, cuja função primordial é receber e transmitir as cargas ao longo da superfície radicular, conferindo proteção contra sobrecargas oclusais¹⁵. Além disso, em um dente natural, tal estrutura é capaz de detectar restaurações altas, absorver

choques e participar ativamente das mudanças oclusais, permitindo uma maior adaptação às forças de deformação e tensão¹⁶. Desta forma, como o implante não apresenta os mesmos mecanismos de proteção que um dente natural, é importante que o Cirurgião-Dentista respeite os princípios básicos de oclusão para evitar sobrecargas e, conseqüentemente, diminuir o risco de falha no tratamento¹⁷.

Para oportunizar a correta localização de instalação dos implantes dentários, guias são construídos, facilitando a colocação nos corretos locais, considerando a interrelação oclusal, os dentes adjacentes e antagonistas, e ainda a espessura de osso entre o implante e as faces mesial, distal, vestibular e lingual.

Note-se que o implante é suportado por osso e é este tecido que dissipará as forças nele aplicadas pelo processo mastigatório. Nesse sentido, objetiva-se analisar o respeito à margem óssea de segurança para instalação dos implantes tanto na vestibular quanto na lingual/palatina, considerando a relevância morfofuncional de se cumprir a correta espessura óssea para uma ótima função dos implantes como componentes substitutos dos dentes, fundamentais agentes do aparelho estomatognático.

2 MATERIAIS E MÉTODO

O presente estudo tem natureza básica, dedutiva, quantitativa e descritiva, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CAAE 95742918.7.0000.5152). Foi realizado por meio da análise de tomografias computadorizadas (TC's) de arquivo morto da Clínica CEDDRO Ltda de Uberlândia, utilizando-se o software da Sirona – SIDEX 4 para análise e mensuração das imagens. As TC's que compõem a amostra são as primeiras 70 que foram abertas, iniciando por janeiro de 2021, que tiveram implantes odontológicos realizados e cujas imagens apresentaram uma qualidade que permitisse a mensuração de forma clara e segura.

Para análise da espessura óssea correta nas faces vestibular e lingual/palatina para instalação de implantes odontológicos, foram utilizados como referência os dados de Scipioni et al.¹⁸ e de Dos Santos¹⁹.

Segundo Lindhe¹², diante da remoção de um elemento dentário cerca de 25% do volume ósseo é perdido após o primeiro ano. Geralmente, essa deterioração evolui com o passar do tempo, podendo culminar na perda de 40 a 60% do volume ósseo alveolar durante os 3 primeiros anos pós remoção. Ainda de acordo com o autor, a reabsorção óssea vestibular costuma ser mais acentuada que a reabsorção na porção lingual/palatina.

Em consonância a isso, Buser et al.²⁰ afirmam que para o implante se manter estável a longo prazo é necessário que a parede óssea vestibular tenha uma espessura ideal de 2 mm. Contudo, Januário et al.²¹ perceberam que a maioria das pessoas apresentam um remanescente ósseo vestibular com espessura menor ou igual a 1 mm. Assim, Scipioni et al.¹⁸ sugerem que ao se instalar um implante é importante que haja uma espessura óssea mínima de 1 a 1,5 mm tanto na porção vestibular quanto na porção lingual/palatina. Dos Santos¹⁹ sugere que se tenha uma espessura óssea vestibular mínima de 1 mm. Com base nisso, para análise das imagens, adotou-se como referência:

- Remanescente ósseo vestibular de 1 a 1,5 mm;
- Remanescente ósseo lingual/palatino de 1 a 1,5 mm.

Para análise das tomografias computadorizadas, o que foi realizado sempre por um mesmo pesquisador, utilizou-se o software da Sirona – Sidex 4. Na sequência, as imagens foram avaliadas quanto a espessura do remanescente ósseo entre a face vestibular e a porção cervical da parede do implante e quanto a espessura do remanescente ósseo entre a face lingual/palatina e a porção cervical da parede do implante. Ambas as verificações foram feitas com base no proposto por Scipioni et al.¹⁸ e Dos Santos¹⁹.

Quando alguma imagem tomográfica apresentou mais de um implante realizado, todos foram mensurados e seus dados foram coletados. Para realização das mensurações também foi utilizado o software da Sirona – Sidex 4. Por fim, os dados coletados foram avaliados por meio da análise estatística descritiva de porcentagem e submetido ao teste de Mann Whitney, utilizando o programa BioEstat 5.0, com grau de significância de $p < 0,05$. Para tanto, foram realizados os seguintes cruzamentos:

- Espessura óssea vestibular geral x Espessura óssea lingual/palatina geral
- Espessura óssea vestibular anterior x Espessura óssea lingual/palatina anterior
- Espessura óssea vestibular posterior x Espessura óssea lingual/palatina posterior
- Espessura óssea vestibular anterior x Espessura óssea vestibular posterior
- Espessura óssea lingual/palatina anterior x Espessura óssea lingual/palatina posterior

3 RESULTADOS

As dimensões apresentadas abaixo compreendem os valores da espessura óssea vestibular cervical e da espessura óssea lingual/palatina cervical até a parede do implante, bem como a especificação da região em o implante estava instalado (anterior ou posterior). Ademais, todas as medidas foram obtidas a partir da análise de tomografias computadorizadas e mensuradas em milímetros (mm).

Tabela 1. Mensuração em milímetros da espessura óssea vestibular e lingual/palatina em implantes anteriores e posteriores.

Código da Imagem	Região		Espessura óssea cervical à vestibular em mm	Espessura óssea cervical à lingual/palatina em mm
	Anterior	Posterior		
1	X		0,25 mm	0,73 mm
2	X		0 mm	0 mm
3		X	0 mm	2,47 mm
4		X	0 mm	0 mm
5		X	0 mm	0 mm
6		X	0 mm	0 mm
7		X	0 mm	0 mm
8		X	0 mm	0,85 mm
9	X		0,76 mm	0,82 mm
10		X	0 mm	0mm
11		X	0,10 mm	1,36 mm
12		X	0,87 mm	0,58 mm
13	X		1,07 mm	0,58 mm
14	X		0,49 mm	0,35 mm
15	X		1,63 mm	0,50 mm
16		X	0,49 mm	1,28 mm
17		X	1,75 mm	0,29 mm
18		X	0 mm	0 mm
19		X	0 mm	0 mm
20		X	0 mm	0 mm
21		X	0,14 mm	1,41 mm
22	X		0,40 mm	1,57 mm
23	X		0,92 mm	3,68 mm
24	X		1,00 mm	2,95 mm
25	X		0,87 mm	1,88 mm
26	X		0,45 mm	2,33 mm
27	X		1,14 mm	1,37 mm
28	X		0,50 mm	0,86 mm
29		X	1,06 mm	1,50 mm
30	X		0,51 mm	0,51 mm
31	X		0 mm	0,89 mm
32	X		0 mm	1 mm
33		X	0 mm	1,36 mm
34		X	0 mm	0 mm
35		X	0 mm	0 mm
36		X	0 mm	0 mm
37		X	0 mm	1,31 mm
38		X	0 mm	1,06 mm
39	X		2,55 mm	1,01 mm
40		X	0,28 mm	0,28 mm

41		X	0 mm	0 mm
42		X	1,06 mm	1,10 mm
43	X		0 mm	0 mm
44	X		0,45 mm	0,45 mm
45	X		0 mm	0 mm
46	X		0 mm	0 mm
47		X	0 mm	0 mm
48		X	0 mm	0 mm
49	X		0 mm	0 mm
50		X	0 mm	0 mm
51		X	0 mm	0 mm
52		X	0,87 mm	0 mm
53	X		0 mm	0 mm
54	X		0 mm	0 mm
55		X	0,29 mm	3,78 mm
56		X	0 mm	3,88 mm
57		X	0 mm	0 mm
58		X	0 mm	0 mm
59		X	0 mm	0 mm
60		X	0 mm	0 mm
61	X		0 mm	0 mm
62		X	0,58 mm	2,33 mm
63		X	0 mm	0 mm
64		X	0 mm	0 mm
65		X	0 mm	0 mm
66	X		0,65 mm	1,98 mm
67		X	0 mm	1,48 mm
68		X	0 mm	1,20 mm
69		X	1,06 mm	0 mm
70	X		0,74 mm	1,61 mm

A Tabela 2 traz um resumo importante sobre os dados apresentados na Tabela 1, onde foram coletadas informações referentes a 70 imagens, possibilitando uma análise acerca dos dados coletados.

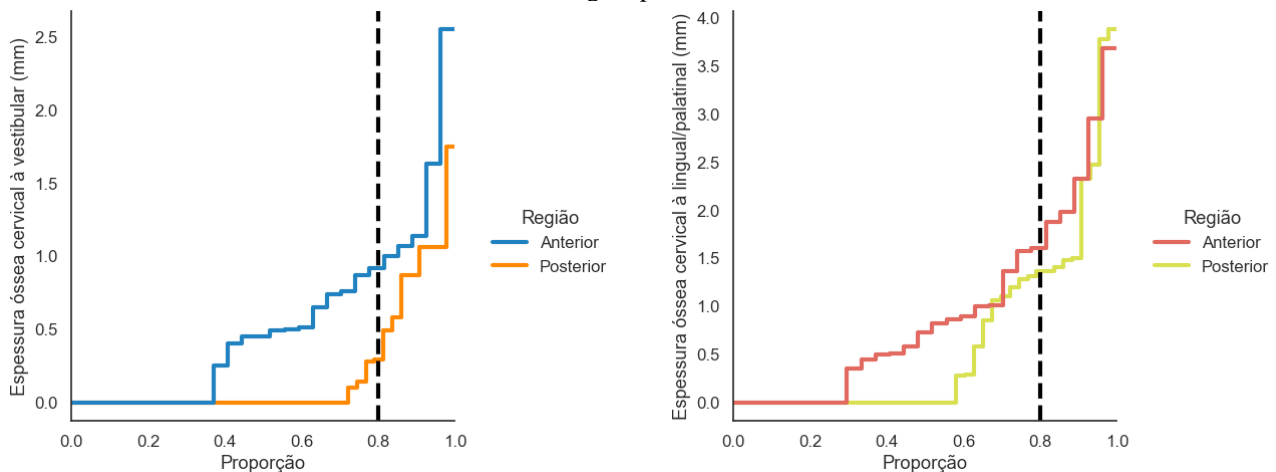
Tabela 2. Distribuição das imagens analisadas no estudo.

	Região Anterior	Região Posterior	Total
Número de imagens	27	43	70
Média e desvio-padrão da espessura óssea cervical (mm)			
À vestibular	0,5326 ± 0,6036	0,1989 ± 0,4087	
À lingual/palatinal	0,9285 ± 0,9749	0,6400 ± 0,9969	

As 70 imagens analisadas neste estudo estão divididas em dois grupos, ou seja, a Região Anterior com 27 e a Região Posterior com 43 imagens. A média \pm desvio padrão da espessura óssea cervical, em mm, à vestibular para ambas as regiões foi de $0,5326 \pm 0,6036$ para a Anterior e $0,1989 \pm 0,4087$ para a Posterior, para à lingual/palatinal foi de $0,9285 \pm 0,9749$ para a Anterior e $0,6400 \pm 0,9969$ para a Posterior, evidenciando um maior valor médio para a espessura óssea cervical à lingual/palatinal em relação à vestibular.

A função de distribuição cumulativa empírica (do inglês *Empirical Cumulative Distribution Function – ECDF*) utilizada neste trabalho, para a construção da Figura 3, é uma ferramenta útil na exploração da distribuição de dados, possibilitando uma melhor visualização da distribuição de características relevantes²². A Figura 3 traz uma comparação para a espessura óssea cervical à vestibular e à lingual/palatinal considerando as regiões anterior e posterior.

Figura 3. Função de Distribuição Cumulativa Empírica da espessura óssea cervical em mm a) à vestibular e b) à lingual/palatinal.



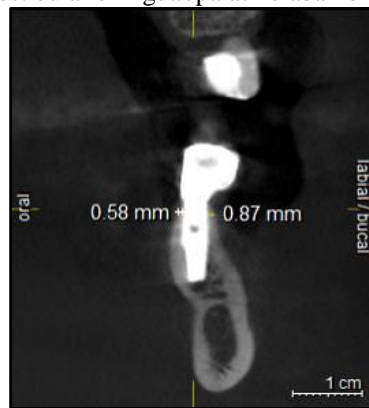
Nota-se pela Figura 3 item a) que 80% das imagens analisadas, neste estudo, têm espessura óssea cervical variando entre 0 a 1,00 mm para a região Anterior e 0 a 0,35 mm para a região Posterior e ao se considerar a Figura 3 item b) a faixa de espessura à lingual/palatinal tem valores variando entre 0 a 1,30 mm para a região Anterior e 0 a 1,60 mm para a região Posterior com a mesma proporção de imagens.

Ainda considerando os dados apresentados na Tabela 1, dentre os setenta implantes avaliados, é importante destacar que foram encontrados onze implantes com remanescente ósseo vestibular e lingual/palatino abaixo do valor preconizado (imagens n° 1, 8, 9, 12, 14, 28, 30, 31, 40, 44 e 52); três implantes com remanescente ósseo vestibular adequado, porém com remanescente ósseo lingual/palatino abaixo do preconizado (imagens n° 13, 15 e 17); e vinte implantes com remanescente ósseo lingual/palatino adequado, porém com remanescente ósseo

vestibular abaixo do preconizado (imagens n° 3, 11, 16, 21, 22, 23, 25, 26, 32, 36, 37, 38, 55, 56, 62, 66, 67, 68, 69 e 70).

Por fim, foram encontrados trinta e um implantes sem remanescente ósseo vestibular e lingual/palatino na região cervical do implante (imagens n° 2, 4, 5, 6, 7, 10, 18, 19, 20, 34, 35, 36, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64 e 65); e cinco implantes tanto com remanescente ósseo vestibular quanto com remanescente ósseo lingual/palatino adequados de acordo com o preconizado pela literatura (imagens n° 24, 27, 29, 39 e 42).

Figura 4. Remanescentes ósseo vestibular e lingual/palatino abaixo do valor preconizado (imagem 12).



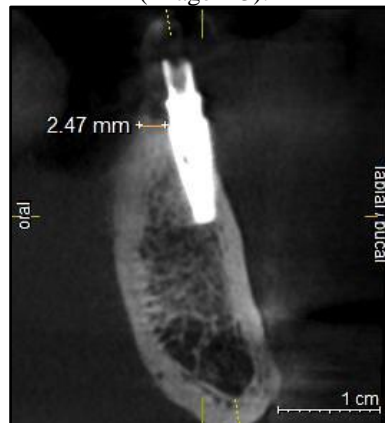
Fonte: Fotografia do programa SIDEX obtida pela autora.

Figura 5. Remanescente ósseo vestibular adequado e remanescente ósseo lingual/palatino abaixo do preconizado (imagem 17).



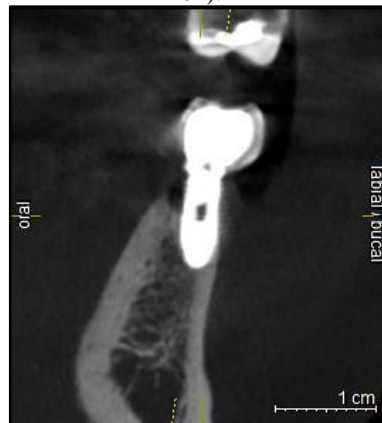
Fonte: Fotografia do programa SIDEX obtida pela autora.

Figura 6. Remanescente ósseo lingual/palatino adequado e remanescente ósseo vestibular abaixo do preconizado (imagem 3).



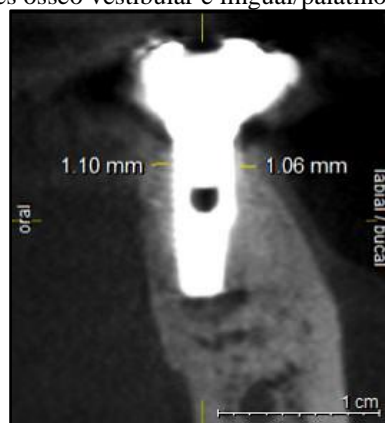
Fonte: Fotografia do programa SIDEX obtida pela autora.

Figura 7. Ausência de remanescentes ósseo vestibular e lingual/palatino na região cervical do implante (imagem 64).



Fonte: Fotografia do programa SIDEX obtida pela autora.

Figura 8. Remanescentes ósseo vestibular e lingual/palatino adequados (imagem 42).



Fonte: Fotografia do programa SIDEX obtida pela autora.

Após os dados coletados serem submetidos ao teste estatístico, os cruzamentos que apresentaram resultados significativos foram A (espessura óssea vestibular geral X espessura

óssea lingual/palatina geral) com $p = 0,0178$ e C (espessura óssea vestibular posterior X espessura óssea lingual/palatina posterior) $p = 0,0270$.

4 DISCUSSÃO

Num cenário em que a perda de dentes ainda é uma realidade de ampla ocorrência, a implantodontia se destaca como melhor alternativa no que tange a reabilitação oral. Ao considerar que os implantes são suportados por osso e que este é responsável por dissipar as forças mastigatórias, o respeito às bases morfológicas e técnicas para realização dos implantes na prática odontológica permeia critérios inegociáveis para o sucesso do que foi previamente planejado. No entanto, os resultados encontrados no presente estudo demonstraram fragilidades nessa observação.

Atualmente, tem-se no mercado odontológico diversos desenhos de implantes, sendo a maioria dos sistemas composto por uma porção intraóssea (implante propriamente dito) e por uma conexão transmucosa (intermediário). Com base nisso, destacam-se três modelos: hexágono externo, hexágono interno e cone morse²³.

Proposto por Bränemark, o sistema hexágono externo apresenta como componentes o parafuso protético e uma conexão em forma de hexágono que age como mecanismo antirrotacional e fica localizada acima do implante. Outro sistema, o hexágono interno, apresenta como componentes o parafuso protético e uma conexão também em forma de hexágono e com ação antirrotacional, porém, localizada na porção interna do implante. Idealizado em 1985, o sistema cone morse apresenta como componentes o parafuso protético e uma conexão em forma de cone que se conecta internamente com o implante²⁴.

Ademais, o remodelamento ósseo na região cervical periimplantar é uma realidade para todos os implantes osseointegrados²⁴. Assim, considerando os sistemas hexagonais, espera-se uma perda de aproximadamente 1 mm de altura ao longo do primeiro ano e cerca de 0,1 mm a cada ano subsequente^{25,26}. Diversas são as suposições acerca do motivo dessa reabsorção, tendo destaque a teoria de que a perda mais expressiva no primeiro ano pós instalação é proveniente da tentativa de formação de uma crista óssea alveolar semelhante ao dente natural, enquanto a perda menos expressiva nos anos subsequentes se deve à carga mastigatória e à ação de bactérias e de seus produtos bacterianos^{27,28}.

Considerando o sistema cone morse, de acordo com o estudo de Akça e Cehreli²⁹, espera-se para os implantes com conexão interna do tipo cônica uma perda em altura menor do que o proposto para os sistemas hexagonais. Isso porque os autores de tal estudo propuseram

que a estrutura cônica é menos propensa à infiltração bacteriana e, conseqüentemente, tem pouca relação com a perda óssea marginal.

Portanto, a perda óssea fisiológica recorrente nos diferentes tipos de implante não é suficiente para justificar os resultados encontrados nesta pesquisa com remanescente ósseo vestibular e/ou lingual/palatino, mensurados na região cervical dos implantes no sentido transversal, abaixo do preconizado pela literatura. Isso porque, mesmo que se considerasse o grande tempo passado desde a instalação dos implantes, tão relevante perda óssea, ultrapassa em muito os milímetros esperados para esta minoração.

No que tange os fatores intrínsecos ao paciente, é importante levar em consideração a idade do mesmo e a região em que o implante foi instalado (anterior ou posterior). Então, de acordo com Hwang et al.³⁰, com o avanço da idade o indivíduo se torna mais propenso ao acometimento por doenças locais, como xerostomia e reabsorção do rebordo, por doenças sistêmicas, como osteoporose e diabetes, além de apresentar maior dificuldade de adaptação muscular. Pensando no sucesso do implante, a osteoporose, condição marcada pela redução da massa óssea devido à prevalência da reabsorção sobre a deposição, é uma das doenças relacionadas ao envelhecimento que muito preocupam o cirurgião dentista. No entanto, Johnson et al.³¹ afirmam que a mandíbula e a maxila funcionam de forma diferente do restante do esqueleto e, portanto, a osteoporose afeta tais ossos de maneira diferente. Além disso, alguns estudos mostram que, apesar das alterações sofridas, o osso osteoporótico preserva uma capacidade de cicatrização, ao menos, minimamente adequada³⁰.

Ainda nesse sentido, Hwang et al.³⁰ ressaltam que a maioria dos estudos clínicos não relacionam a idade do paciente com a falha do implante, haja vista que os fatores sistêmicos e locais citados anteriormente podem ser ajustados mediante a atuação conjunta do cirurgião dentista com outros profissionais da área da saúde e a instalação dos implantes pode ser feita sem grandes esforços mediante um planejamento cirúrgico adequado. Com esta ciência, a idade do paciente, embora relevante, também não parece ser suficiente para justificar a grande quantidade de resultados encontrados nesta pesquisa abaixo do preconizado pela literatura.

Em relação à região de instalação do implante, Katranji, Misch e Wang³² realizaram um estudo para determinar a espessura média de osso nos maxilares desdentados. Avaliaram que imediatamente após a extração, tanto a região anterior quanto a região posterior de maxila apresentavam espessura de osso cortical vestibular e lingual/palatino maior que as respectivas regiões em mandíbula. Entretanto, os mesmos autores constataram que passado certo período após a extração, a espessura de osso cortical vestibular e lingual/palatina da região anterior e posterior de mandíbula, era maior ou igual à maxilar.

No que diz respeito a região, o estudo citado acima embasa a inferência de que a região não é fator determinante para a falta de osso vestibular e/ou lingual/palatino observada neste estudo, haja vista que, considerando que as medições não foram feitas imediatamente após a extração, tanto a região anterior quanto a região posterior de maxila e mandíbula apresentaram implantes com espessura óssea vestibular e lingual abaixo do preconizado pela literatura. Portanto, a região de instalação (anterior ou posterior) também não aparenta ter influência sobre as tantas mensurações abaixo do preconizado pela literatura.

Com base no proposto por Ramalho-Ferreira et al.³³, os resultados encontrados no presente estudo podem estar relacionados, dentre outros fatores, à instalação do implante em posição e angulação desfavorável, o que é muito comum quando o profissional não faz um planejamento cirúrgico-protético adequado, bem como quando não utiliza guia cirúrgico ou tomografias computadorizadas como importantes auxiliares.

O planejamento cirúrgico-protético leva em conta uma série de fatores, estando dentre eles a avaliação da quantidade de osso remanescente após a extração dentária, já que o osso sofre reabsorção e inviabiliza a instalação do implante; a avaliação da qualidade óssea, o que pode interferir no travamento e na estabilidade primária do implante; a avaliação das limitações anatômicas, uma vez que podem limitar o número e o comprimento dos implantes; e a avaliação da forma do rebordo edêndulo no sentido V-L (véstibulo língual) e I-G (inciso-gengival), o que interfere na aquisição de uma estética adequada³⁴.

De acordo com Cehreli et al.³⁵, o guia cirúrgico tem como propósito otimizar o correto posicionamento para instalação do implante, pois suas canaletas guiam as brocas para que estas não desviem a angulação durante a cirurgia.

Nota-se ainda que, segundo Iplikcioglu et al.³⁶, a tomografia computadorizada fornece imagens da secção transversal e estas permitem a avaliação do local mais adequado para instalação dos implantes.

Portando, considerando o dito acima, o planejamento protético-cirúrgico inadequado e a não utilização de guia cirúrgico e de tomografia computadorizada como auxiliares, geram prejuízos na instalação dos implantes, como observado neste trabalho, resultando em deficiências para mastigação, deglutição, higiene, estética e na própria longevidade do implante.

5 CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados encontrados, concluiu-se que:

1. Existe uma baixa consideração quanto ao cumprimento da quantidade de osso necessária a adequada instalação dos implantes, observando que, em 88,8% das imagens analisadas referentes a região anterior, encontrou-se o não cumprimento da margem óssea de segurança preconizada pela literatura, seja na porção vestibular, na lingual/palatina ou em ambas e que na região posterior esta falha técnica é de 95,5%;
2. Pelas falhas observadas, infere-se que não está sendo utilizada a técnica de coleta de imagem mais adequada para a realização dos implantes, ou seja, a tomografia computadorizada. Nota-se que radiografias panorâmicas não apresentam imagens com grau de confiança adequado para as estruturas milimétricas a serem consideradas;
3. É urgente a divulgação de dados que provoquem nos profissionais a preocupação do mais acurado planejamento para realização dos implantes odontológicos;
4. Pesquisas futuras com dados longitudinais no que tange a longevidade e funcionalidade dos implantes merecem atenção.

REFERÊNCIAS

1. Fernandes Neto AJ, Neves FD, Simamoto Junior PC. **Oclusão**. Porto Alegre: Artes Médicas; 2013. 160 p.
2. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*. 1972 Sep;62(3):296–309.
3. Teixeira LMS, Reher P, Reher VGS. Anatomia aplicada à odontologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. 454 p.
4. Gregoret J. Ortodontia e Cirurgia Ortognática. 2. ed. Ribeirão Preto: Tota; 2007.
5. Moyses ST, Watt R. Promoção de saúde bucal – definições. In: Buisch YP, organizador. Promoção de saúde bucal na clínica odontológica. São Paulo: Artes Médicas-APCD-EAP; 2000. p. 1–22.
6. Pinto VG. Epidemiologia das doenças bucais no Brasil. In: Krieger L, organizador. Promoção de saúde bucal. São Paulo: Artes Médicas; 1988. p. 27–42.
7. Nogueira AJS, Neto MDA, Hoshino N, Gillet AVM. Comprometimento do primeiro molar após 1 ano de sua erupção. *Rev Odontopediatria*. 1995;4(3);135–45.
8. Kublitski PM de O, Andrade CF, Rosa EC, Bordin GM, Pizzatto E, Brito MA, Gabardo MCL. Implantes dentários em região estática e qualidade de vida relacionada à saúde bucal / Dental implants in esthetic zone and quality of life related to oral health. *Braz J Health Rev*. 2022;5(2), 5008–21.
9. Misch CE. Implantes dentais contemporâneos. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008. 1240 p.
10. Annibali S, La Monarca G, Tantardini M, Cristalli MP. The role of the template in prosthetically guided implantology. *J Prosthodont*. 2009 Feb;18(2):177–83.
11. Cassetta M, Stefanelli LV, Giansanti M, Calasso S. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical template. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012 May-Jun;27(3):655–63.
12. Lindhe J, Lang NP, Karring T. Tratado de periodontia clínica e implantologia oral. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. 1312 p.
13. Rocha SS, Souza DR, Fernandes JMA, Garcia RR, Zavanelli RA. Próteses totais fixa do tipo protocolo bimaxilares. Relato de caso. *Rev Odontol Bras Central*. 2013; 22(60):21–7.
14. Neves FD, Barbosa GAS, Bernardes SR. Fundamentos da prótese sobre implantes. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016. 392 p.
15. Tavares CJM, Gondim RF, Leal VBA, Gurgel JF, Freitas BFB, Nobre Filho PL, Sousa Filho OJ, Abreu RTT. Avaliação biomecânica de implantes osseointegráveis curtos hexágono externo e cone morse na maxila posicionados em diferentes níveis ósseos (MEF). *Braz J Health Rev*. 2022;5(3):9569–90.

16. Costa PS, Gomes EA, Pereira CCS, Gaetti-Jardim EC, Zuim PRJ, Assunção WG, Garcia Júnior IR. Oclusão em prótese sobre implante – parte I. *Innov Implant J.* 2011;6(2):55–8.
17. Mendes WB. Fundamentos de oclusão em odontologia restauradora: forma, função e estética. 1. ed. Nova Odessa: Napoleão; 2013. 664 p.
18. Scipioni A, Bruschi GB, Calesini G. The edentulous ridge expansion technique: a five-years study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994 Oct;14(5):451–9.
19. Dos Santos JG. Análise das dimensões da tábua óssea vestibular, da inclinação da raiz e do osso alveolar no maxilar. Estudo descritivo com recurso a tomografia computadorizada de feixe cônico [dissertação]. Porto: Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto; 2019. 113 p.
20. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(7):43–61.
21. Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res.* 2011 Oct;22(10):1168–71.
22. Dekking FM, Kraaikamp C, Lopuhaä HP, Meester LE. A modern introduction to probability and statistics: understanding why and how. London: Springer; 2006. 488 p.
23. Steinebrunner L, Wolfart S, Bossmann K, Kern M. *In vitro* evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005 Nov-Dec;20(6):875–81.
24. Valim AM. Influência dos tipos de conexão implante-pilar protético na perda óssea marginal periimplantar: revisão sistemática da literatura [Trabalho de Conclusão de Curso]. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2013. 51 p.
25. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986; 1(1):11–25.
26. Fransson, C, Tomasi C, Pikner SS, Gröndahl K, Wennström JL, Leyland AH, Berglundh T. Severity and pattern of peri-implantitis associated bone loss. *Journal Clin. Periodontol.* 2010 May;37(5):442–8.
27. Misch CE. Fatores de estresse – influência no plano de tratamento. In: Misch C. Prótese sobre implantes. São Paulo: Editora Santos; 2006. p. 71–90.
28. Francischone CE, Consolaro A, Carvalho RS, Francischone AC, Francischone Júnior CE. Terapia estética com implantes osseointegrados - fatores que influenciam na longevidade. Uma odontologia classe mundial. 1. ed. São Paulo: Editora Santos; 2010.
29. Akça K, Cehreli MC. A photoelastic and strain-gauge analysis of interface force

transmission of internal-cone implants. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2008 Aug;28(4):391–9.

30. Hwang D, Wang HL. Medical Contraindications to implant therapy: part II: relative contraindications. *Implant Dent.* 2007 Mar;16(1):13–23.

31. Johnson RB, Gilbert JA, Cooper RC, Dai X, Newton BI, Tracy RR, West WF, DeMoss TL, Myers PJ, Streckfus CF. Alveolar bone loss one year following ovariectomy in sheep. *J Periodontol.* 1997 Sep;68(9):864–71.

32. Katranji A, Misch K, Wang HL. Cortical bone thickness in dentate and edentulous human cadavers. *J Periodontol.* 2007 May;78(5):874–8.

33. Ramalho-Ferreira G, Faverani LP, Gomes PCM, Assunção WG, Garcia Júnior IR. Complicações na reabilitação bucal com implantes osseointegráveis. *Rev Odontol Araçatuba.* 2010;31(1):51–55.

34. Gomes EA, Assunção WG, Costa PS, Delbe JA, Barão VAR, Tabata LF. Aspectos clínicos relevantes no planejamento cirúrgico-protético em implantodontia. *Salusvita.* 2008;27(1):111–124.

35. Cehrell MC, Calis AC, Sahin S. A dualpurpose guide for optimum placement of dental implants. *J Prosthet Dent.* 2002 Dec;88(6):640–3.

36. Iplikcioglu H, Akca K, Cehreli MC. The use of computerized tomography for diagnosis and treatment planning in implant dentistry. *J Oral Implantol.* 2002;28(1):29–36.