

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Odontologia

**Biomecânica, previsibilidade e aplicação clínica de próteses  
unitárias sobre implantes curtos: Revisão de literatura**

Cláudio Sales Joviano Pereira

Belo Horizonte

Dezembro/2013

**Cláudio Sales Joviano Pereira**

**Biomecânica, previsibilidade e aplicação clínica de próteses unitárias sobre implantes curtos: Revisão de literatura**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Prótese Dentária da Faculdade de Odontologia da UFMG como pré-requisito para a obtenção do título de especialista.

**Orientador: Prof. Wellington Márcio dos Santos Rocha.**

Belo Horizonte

Dezembro/2013

## FICHA CATALOGRÁFICA

P457b  
2013  
MP

Pereira, Cláudio Sales Joviano.  
Biomecânica, previsibilidade e aplicação clínica de próteses unitárias sobre implantes curtos : revisão de literatura. / Cláudio Sales Joviano Pereira. – 2013.

30 f. : il.

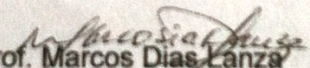
Orientador: Wellington Márcio dos Santos Rocha  
Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Odontologia.

I. Implantes dentários. 2. Biomecânica. 3. Prótese dentária.  
I. Rocha, Wellington Márcio dos Santos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Odontologia. III. Título.

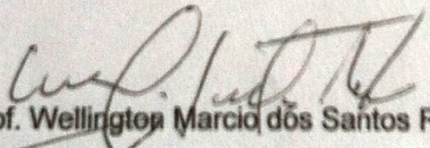
BLACK D3

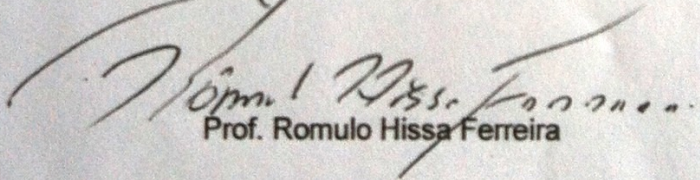
Ata da Comissão Examinadora para julgamento de Monografia do aluno **CLAUDIO SALES JOVIANO PEREIRA**, do Curso de Especialização em Prótese Dentária, realizado no período de 05/03/2012 a 20/12/2013.

Aos 16 dias do mês de dezembro de 2013, às 18:00 horas, na sala de Pós-Graduação (3403) da Faculdade de Odontologia, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pelos professores Marcos Dias Lanza (orientador), Wellington Marcio dos Santos Rocha e Romulo Hissa Ferreira. Em sessão pública foram iniciados os trabalhos relativos à Apresentação da Monografia intitulada "**Biomecânica, Aspectos Clínicos e Previsibilidade de Próteses Unitárias sobre Implantes Curtos: revisão da literatura**". Terminadas as arguições, passou-se à apuração final. A nota obtida pelo aluno foi 90 ( noventa ) pontos, e a Comissão Examinadora decidiu pela sua aprovação. Para constar, eu, Marcos Dias Lanza, Presidente da Comissão, lavrei a presente ata que assino, juntamente com os outros membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 16 de dezembro de 2013.

  
Prof. Marcos Dias Lanza

Orientador

  
Prof. Wellington Marcio dos Santos Rocha

  
Prof. Romulo Hissa Ferreira

Confere com o original  
16/03/15

A minha mãe Vânia Sales , que me mostrou o caminho a seguir, ao meu pai Nilton José Pereira *In Memoriam*, minha dedicada irmã Érika Sales , a minha esposa Dagmar pela sua imensa ajuda e aos incansáveis mestres que transmitiram com paciência e dedicação o seu conhecimento

## **AGRADECIMENTOS**

Aos colegas

Aos Funcionários

Ao Paciente

A Deus

“Planeje o caso 1, 2, 3 vezes, e quando achar que já sabe o que fazer, planeje mais uma vez!”

**Marcos Dias Lanza**

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

RESUMO

ABSTRACT

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>26</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Implante curto próximo ao seio maxilar.....	12
Figura 1.2	Exemplos de implantes curtos.....	12
Figura 2.1	Elementos finitos/ concentração do stress.....	14
Figura 2.2	Aplicação de força em implantes curtos/ análise do stress.....	15
Figura 2.3	Prótese sobre implante curto.....	18

## RESUMO

### **Biomecânica, previsibilidade e aplicação clínica de próteses unitárias sobre implantes curtos: Revisão de literatura**

A redução da altura óssea pós-extração em áreas posteriores dos maxilares é uma situação clínica comumente encontrada durante o planejamento reabilitador. Procedimentos cirúrgicos extensos de enxertia óssea são necessários para que se possa utilizar implantes de tamanho convencional nestes sítios, o que aumenta o tempo, custo e morbidade do tratamento. Os implantes curtos aparecem dessa forma como importante alternativa e com resultados bastante previsíveis para estes casos, desde que a utilização siga algumas regras durante a sua aplicação clínica. Este artigo faz uma revisão de literatura sobre a eficácia, previsibilidade, aspectos biomecânicos e clínicos de próteses unitárias colocadas sobre implantes curtos.

**Palavras Chave:** Implantes dentários curtos, biomecânica, elementos finitos, próteses.

## **ABSTRACT**

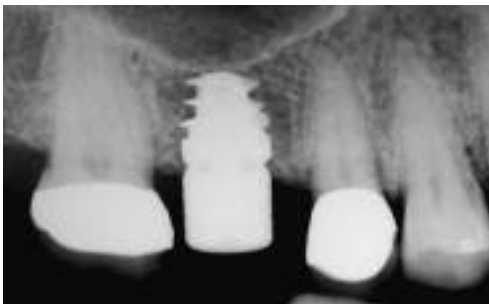
### **Biomechanics, predictability and clinical application of single prostheses over short dental implants: Literature review**

The reduction in bone height after extraction in posterior areas of the maxillary is a clinical situation commonly encountered during rehabilitation planning. Extensive surgical procedures of bone grafting are necessary so that we can utilize conventional sized implants in these sites, which increase the time, cost and morbidity of the treatment. The short implants appear that way as suitable alternative and fairly predictable results for these cases, since the use follow some rules for its clinical application. This article reviews the literature on the efficacy, predictability, and biomechanical aspects of the clinical use of short implants.

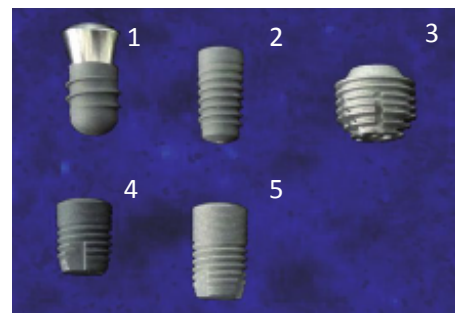
**Keywords:** Short dental implants, biomechanics, finite element, prostheses

## 1 INTRODUÇÃO

Os implantes dentários vêm sendo utilizados com altas taxas de sucesso em diversas situações clínicas na odontologia. Áreas edêntulas com pouca altura e largura ósseas entretanto, podem limitar o uso da técnica, fazendo-se necessário realizar procedimentos cirúrgicos complexos como enxertos ósseos, levantamento de seio maxilar e transposição de nervo alveolar para que se consiga utilizar implantes nestas áreas (FIGs.1 e 2). Esse tipo de cirurgia aumenta o tempo, o custo e a morbidade do tratamento, além de serem procedimentos de difícil aceitação por parte do paciente. Os implantes curtos desta maneira devem ser considerados como uma alternativa mais simples, rápida e barata para o paciente (DAS NEVES *et al.*,2006; HASAN *et al.*, 2010; POMMER *et al.*, 2011; CHIZOLINI *et al.*, 2011).



**FIGURA 1.1-** Implante curto (6mm) usado para evitar cirurgia de levantamento de seio maxilar (RAVIV, TURCOTE e HAREL-HAVIV, 2010)



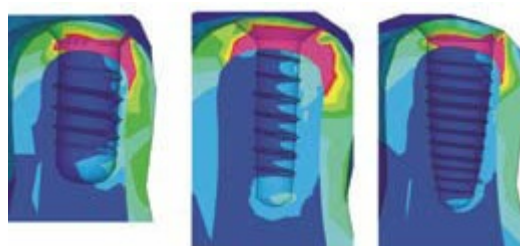
**FIGURA 1.2-** Exemplos de implantes curtos: 1-Straumann Tissue-level; 2-Straumann Bone-level; 3-Bicon; 4e5- Astra Tech (BOURAUDEL *et al.*, 2012)

ESPOSITO *et al.* (2011) chegam a afirmar que implantes curtos devem ser a primeira opção de escolha para regiões com pouca altura de osso, já que eles apresentam resultados similares ou até mesmo superiores aos dos implantes mais longos colocados em áreas que passaram por enxerto ósseo prévio. Neste estudo o autor comparou implantes de 5mm de comprimento por 6mm de diâmetro colocados em maxilas ou mandíbulas atróficas (5 a 7mm de altura óssea) com implantes mais longos (7 a 10mm de comprimento) colocados em áreas que passaram por levantamento de seio maxilar ou enxerto com interposição de bloco de osso alógeno em mandíbulas. Os implantes perdidos no período de 1 ano após a colocação da prótese não tiveram diferenças estatísticas entre implantes longos e curtos, e a perda óssea marginal foi até maior no grupo dos implantes longos.

O comprimento para que um implante seja considerado “curto” é muito subjetivo na literatura. A maioria dos autores consideram curtos os implantes com comprimento intra-ósseo menor do que 10mm (ANNIBALI *et al.*, 2012; BERNARD *et al.*, 2003; FUGAZZOTTO, 2008; MISCH *et al.*, 2006; SUN *et al.*, 2011), outros consideram valores de 8,5mm para baixo (ATIEH *et al.*, 2012) e recentemente há uma tendência a se considerar como curtos implantes com 8mm ou menos de comprimento intra-ósseo (BOURAUUEL *et al.*, 2012; NELDAM e PINHOLT, 2010; RAVIV, TURCOTTE e HAREL-RAVIV, 2010; RENOUEARD e NISAND, 2006.)

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

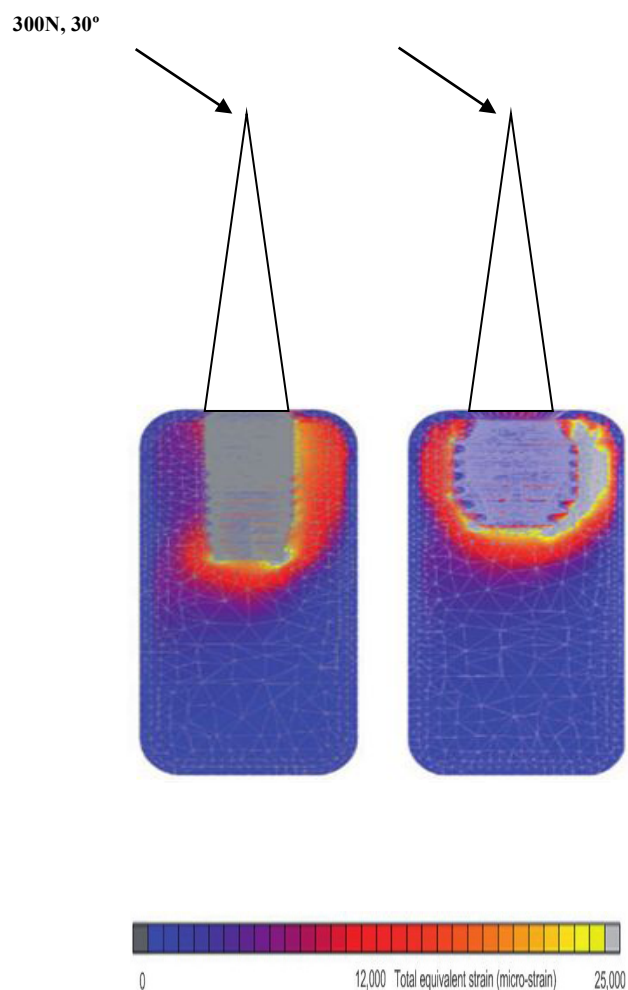
A principal justificativa biomecânica para a utilização de implantes cada vez mais curtos é o fato de que, independentemente do comprimento, a maioria das tensões resultantes das forças oclusais que ocorrem sobre a prótese se concentram nos 3 primeiros milímetros do contato osso/implante (BAGGI *et al.*, 2008; HASAN *et al.*, 2010; HIMMLOVÁ *et al.*, 2004; MISCH, 2005; PIERRISNARD *et al.*, 2003; RIEGER, MAYBERRY e BROSE, 1990), constatação esta feita através de estudos utilizando o Método de Elementos Finitos (F.E.M) (FIG. 3).



**FIGURA 2.1- Implantes de diferentes formas e tamanhos mostrando a concentração do stress (área vermelha) no “pescoço”do implante através do Método de Elementos Finitos (BAGGI *et al.*, 2008)**

Em uma análise F.E.M são feitos modelos bi ou tridimensionais em computador normalmente representando o implante inserido num bloco ósseo. Esse modelo é então dividido em vários polígonos que são os “elementos finitos” e quando uma determinada força incide sobre este sistema, cada um

destes elementos reage de uma forma recebendo determinada quantidade de tensão (FIG.4). O computador então analisa estas informações e as transforma em valores aproximados e em cores que podem representar áreas de maior ou menor stress sobre o modelo (SELNA, SHILLINGBURG e KERR, 1975) .



**FIGURA 2.2 - Modelos computadorizados representando implantes inseridos no osso para análise pelo Método de Elementos Finitos. Ao se aplicar uma força no modelo, o stress resultante pode ser visto e mensurado através de uma escala de cores (BOURAUDEL *et al.* 2012)**

No Trabalho de HIMMLOVÁ *et al.*(2004) por exemplo, foi feita uma análise de elementos finitos onde modelos tridimensionais representando implantes colocados no rebordo ósseo foram criados em computador. Para testar a influência do comprimento do implante em relação ao stress gerado no osso periimplantar , os autores criaram modelos 3d de implantes de 8, 10, 12, 14, 16, 17 e 18mm de comprimento e diâmetro fixo de 3,6mm nos quais era simulada uma carga oblíqua de 118,2N num ângulo de 75graus. O mesmo foi feito para se testar a influência do diâmetro utilizando implantes com um comprimento fixo de 12mm e diâmetros de 2.9, 3.6, 4.2, 5.0, 5.5, 6.0 e 6.5mm. Foi constatado que em geral a maior concentração de stress se concentra nos 3 primeiros milímetros do contato osso/implante (“pescoço”do implante). O aumento do diâmetro diminui o stress total assim como o aumento do comprimento, porém este último ocorre em proporções bem menores do que o aumento do diâmetro, corroborando assim a teoria biomecânica para a utilização de implantes mais curtos. Os autores concluíram ainda que, visando-se reduzir a transmissão de tensões ao osso, todo implante deveria ser sempre o mais largo possível respeitando-se os limites anatômicos e protéticos.

Outros estudos com Elementos Finitos apontam o aumento do diâmetro do implante como sendo o principal fator de redução do stress transmitido ao osso, principalmente no caso de próteses sobre implantes curtos (BAGGI *et al.*, 2008; GRECO *et al.*, 2010; HIMMLOVÁ *et al.*, 2004; IPLIKÇIOGLU e AKÇA, 2002; PIERRISNARD *et al.*, 2003; YANG, MAEDA e GONDA, 2011), e a provável explicação é que o aumento do diâmetro aumenta contato osso/implante o que geraria uma distribuição mais homogênea das tensões.

Próteses unitárias sobre implantes curtos claramente apresentam níveis de stress mais elevados tanto na sua estrutura quanto no osso em sua volta quando comparados a implantes mais longos (HASAN *et al.*, 2010). Nesta análise F.E.M o autor comparou o 2 marcas comerciais de implantes curtos com diferentes macro e micro-designs, os quais eram submetidos a uma força oblíqua de 300N com 30 graus de angulação e constatou que a magnitude do stress transmitido ao osso por estes implantes excede claramente os limites fisiológicos determinados no estudo de FROST (2003) e demonstra alto risco de sobrecarga tanto dos implantes quanto do osso. Já para TONIOLO *et al.*(2012) estes valores de stress parecem não atingir o limite para uma deformação plástica no osso, o que desencadearia um processo de reabsorção óssea. Portanto os implantes curtos teriam a capacidade de dissipar as forças da mastigação apesar de trabalharem próximos ao limite fisiológico.

PIERRISNARD *et al.*,( 2003) realizaram uma análise por elementos finitos de implantes de variados comprimentos e de mesmo diâmetro para observar o comportamento do stress sobre o implante, componentes protéticos e sobre o osso. Os autores perceberam que o aumento do comprimento do implante nem sempre resulta em uma melhor distribuição do stress e que em alguns casos a ancoragem menos rígida do implante curto fez com que menores níveis de stress incidissem sobre a sua estrutura quando comparado com um implante mais longo. Este fato pode ser explicado pela maior flexibilidade que ocorreria no osso em volta dos implantes curtos e estes implantes se movimentariam junto com o osso aproveitando a sua elasticidade, o que em tese reduziria o stress durante a incidência de forças sobre a prótese.

Outro fator biomecânico que gera discussão na literatura é o fato de que próteses sobre implantes curtos apresentam em geral uma proporção coroa/implante elevada, já que eles normalmente são utilizados em áreas que sofreram perdas ósseas em altura (FIG. 5). Essa proporção aumentada poderia gerar uma sobrecarga no osso em volta do implante quando a prótese fosse submetida a cargas oblíquas e desencadear assim um processo de reabsorção óssea. MISCH *et al.*, (2006) através de um estudo retrospectivo multicentros, avaliaram 745 implantes curtos (7 ou 9mm) durante um período de 1 a 5 anos concluiu que proporção coroa/implante deve ser a menor possível principalmente para os implantes curtos. GEENSTEIN & CAVALLARO (2009) entretanto concluíram em sua revisão da literatura que próteses com proporção coroa/implante até o valor de 2 (coroa 2x maior que o implante) apresentaram altas taxas de sobrevida e não encontraram uma relação direta entre grandes proporções coroa/implante e perda óssea periimplantar na sua revisão da literatura.



**FIGURA 2.3 - Implante curto com proporção coroa/implante próxima de 2 e 7 anos em função na boca (DEPORTER *et al.*, 2008).**

Alguns autores propuseram regras e cuidados que devem ser tomados para se reduzir o esforço biomecânico e conseqüentemente aumentar a sobrevida das próteses sobre implantes curtos. Tais cuidados consistem em reduzir a incidência de forças laterais nas próteses através da diminuição da mesa oclusal, diminuição da inclinação de cúspides e desocclusão pelo canino; aumentar a área de contato osso/implante através do tratamento de superfície e do aumento do número e profundidade das roscas; aumentar o diâmetro do implante; aumentar o número de implantes; unir os implantes (prótese múltipla); diminuir a proporção coroa/implante e fazer uso noturno de placa de proteção (MISCH, 2005; MISCH *et al.*, 2006; GREENSTEIN e CAVALLARO Jr., 2011; GALVÃO *et al.*, 2011; FUGAZZOTTO, 2008).

### **3 OBJETIVO**

Este trabalho tem como objetivo revisar a literatura sobre próteses unitárias sobre implantes curtos, esclarecendo assim determinados parâmetros , vantagens, desvantagens e limitações para a aplicação clínica da técnica.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feita uma pesquisa utilizando-se as palavras-chave já citadas anteriormente no buscador “assunto” do portal C.A.P.E.S/periódicos que resultou em 250 artigos. Através da avaliação do título destes artigos foram selecionados os 23 mais relacionados ao tema , e observando-se as referências bibliográficas destes últimos foram obtidos mais 10 artigos relevantes sobre o tema o que resultou num total de 33.

## 5 DISCUSSÃO

Em relação ao sucesso clínico, vários estudos retrospectivos foram realizados com o objetivo de se avaliar taxas de sobrevida e de falhas dos diversos tipos e marcas comerciais de implantes curtos. Os termos “sucesso”, “sobrevida e “falha” tem significados variados nos diversos trabalhos encontrados na literatura. O termo “falha” na maioria dos trabalhos significa a perda e conseqüente remoção do implante, mas em alguns estudos a perda de determinada altura óssea periimplantar ou a simples presença de periimplantite já podem ser consideradas falhas dependendo da metodologia utilizada. Já “sucesso” e “sobrevida” podem ter conotações bem mais amplas de acordo tempo que o implante/prótese está em função na boca e quantidade de perda óssea periimplantar , sendo assim impossível definir valores precisos para definir estes termos.

De uma maneira geral, trabalhos mais antigos feitos em épocas em que os implantes não possuíam tratamento de superfície, tendem a apresentar taxas menores de sucesso quando comparados a trabalhos mais recentes feitos com implantes rugosos (HAGI *et al.*, 2004; NELDAM e PINHOLT, 2010; SUN *et al.*, 2011). Taxas de sobrevida cumulativas elevadas e similares as dos implantes mais longos foram observadas para os implantes curtos rugosos.

SRINIVASAN *et al.* (2012) por exemplo, verificaram taxas variando de 92,2% até 100% num período de observação entre 3 meses até 9 anos, para implantes rugosos menores que 8mm. Num outro estudo clínico retrospectivo realizado por DEPORTER *et al.* (2008), 12 implantes rugosos de 5mm de

comprimento foram instalados em mandíbulas e nenhum foi perdido após 8 anos de observação. RENOARD & NISAND (2005) verificaram uma taxa de sobrevida cumulativa de 94,6% em 2 anos de observação de implantes de 6 a 8,5mm de comprimento instalados em maxilas e consideram o uso de implantes curtos um tratamento viável e menos invasivo em relação aos enxertos ósseos. DRAENERT *et al.*, (2012) acompanharam 47 implantes curtos de comprimento menor ou igual a 9mm durante 3 anos e meio e foi constatada apenas 1 perda , o que gerou uma taxa de sobrevida de 98% que é similar a de implantes mais longos.

BAGGI *et al.*,(2008) mostraram que implantes curtos tendem a falhar mais quando colocados em osso menos denso pois através de uma análise de Elementos Finitos o autor verificou que os picos de compressão e os valores médios de stress transmitidos ao osso cortical são 140% maiores na maxila em relação a mandíbula. As taxas de sobrevida de estudos com a utilização de implantes curtos tendem a ser menores na maxila em relação a mandíbula, fato este explicado principalmente pela maior densidade óssea normalmente encontrada no osso mandibular (DAS NEVES *et al.*, 2006; SRINIVASAN *et al.*, 2012; SUN *et al.*, 2011; TELLEMAN *et al.*, 2011).

Segundo RENOARD & NISAND (2006) quando os implantes curtos rugosos são realizados com um protocolo cirúrgico adaptado a densidade óssea do local, quando o profissional é capacitado e a indicação do tratamento é correta, as taxas de sobrevida destes implantes se assemelham as dos implantes longos.

Ao se analisar as falhas dos implantes curtos, SUN *et al.*, (2011) perceberam em uma revisão sistemática que a grande maioria ocorreu após a colocação da prótese e que o protocolo cirúrgico de 1 ou 2 estágios não teve influência sobre esse índice de falhas. Já no trabalho de ANNIBALI *et al.*, (2012) a maioria das perdas ocorreram antes da colocação da prótese, e GALVÃO *et al.*,(2011) preconizam a utilização de protocolo cirúrgico de 2 estágios pois menos perdas foram observadas em implantes curtos instalados desta forma.

## 6 CONCLUSÕES

Tendo como base evidências mostradas por diversos tipos de trabalhos realizados na literatura sobre implantes curtos, pode-se concluir que sua aplicação se justifica pelo fato de que a maioria do stress resultante das forças oclusais se concentra nos 3 primeiros milímetros do osso em volta do implante; com implantes mais curtos evitam-se cirurgias complexas para aumento ósseo; os implantes curtos funcionam melhor em osso mais denso e por isso tem mais sucesso na mandíbula; tratamento de superfície, maior quantidade e profundidade de roscas e aumento do diâmetro são fatores importantes para a sobrevida dos implantes curtos já que aumentam o contato osso/implante; se forem respeitados parâmetros como eliminar contatos oclusais horizontais, diminuir a mesa oclusal e não usar cantiléveres nas próteses, evitar instalação em áreas com baixa densidade óssea, usar implantes rugosos e obter desocclusão pelo canino os implantes curtos apresentam boa previsibilidade, taxas de sobrevida similares as de implantes mais longos e representam uma importante alternativa para áreas com pouca altura óssea.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ANNIBALI, S. *et al.* Short Dental Implants: A systematic Review. *J. Dent. Res.*, v.91, n.1, p.25-32, 2012.
02. ATIEH, M. A. *et al.* Survival of Short Dental Implants for Treatment of Posterior Partial Edentulism: A Systematic Review. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.*, v.27, n.6, p.1323-1331, 2012.
03. BAGGI, L. *et al.* The Influence of Implant Diameter and Length on Stress Distribution of Osseointegrated Implants Related to Crestal Bone Geometry: A Three-Dimensional Finite Element Analysis. *J. Prosthet. Dent.*, v.100, n.6, p.422-431, 2008.
04. BERNARD, J. P. *et al.* The Anchorage of Branemark and ITI Implants of Different Lengths.I. An Experimental Study in The Canine Mandible. *Clin. Oral Impl. Res.*, v.14, n.5, p.593-600, 2003.
05. BOURAUUEL, C. *et al.* Biomechanical Finite Element Analysis of Small Diameter and Short Dental Implants: Extensive Study of Commercial Implants. *Biomed Tech.* v.57, n.2, p.21-32, 2012.
06. CHIZOLINI, E. P. *et al.* Short Implants in Oral Rehabilitation. *RSBO.* v.8, n.3, p.329-334, 2011.
07. DAS NEVES, F. D. *et al.* Short Implants-Na Analysis of Longitudinal Studies. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants.* v.21, n.1, p.86-93, 2006.
08. DRAENERT, F. G. *et al.* Retrospective Analysis of Survival Rates and Marginal Bone Loss on Short Implants in the Mandible. *Clin. Oral Impl. Res.* v.23, n.9, p.1063-1069, 2012.

09. ESPOSITO, M. *et al.* Rehabilitation of Posterior Atrophic Edentulous Jaws: Prostheses Supported by Longer Implants in Augmented Bone? One-Year Results from a Pilot Randomized Clinical Trial. *Eur. J. Implantol.* v.4, n.1, p.21-30, 2011.
10. FROST, H. M. Bones Mechanostat: A 2003 Update. *Anat. Rec. Part A.* v.275, n.2, p.1081-1101, 2003.
11. FUGAZZOTTO, P. A. Short Implants in Clinical Practice: Rationale and Treatment Results. *Int. J. Maxillofac Implants.* v.32, n.3, p.487-496, 2008.
12. GALVÃO, F. F. S. A. *et al.* Previsibilidade de Implantes Curtos: Revisão de Literatura. *RSBO.* v.8, n.1, p.81-88, 2011.
13. GRECO, G. D. *et al.* Standard of Disocclusion in Complete Dentures Supported by Implants Without Free Distal Ends: Analysis by the Finite Element Method. *J. Appl. Oral Sci.* v.20, n.1, p.64-69, 2012.
14. GREENSTEIN, G.; CAVALLARO Jr., J. S. Importance of Crown to Root and Crown to Implant Ratios. *Dent. Today.* v.30, n.3, p.61-66, 2011.
15. HAGI, D. *et al.* A targeted Review of Study Outcomes With Short ( $\leq 7$ mm) Endosseous Dental Implants Placed in Partially Edentulous Patients. *J. Periodontol.* v.75, n.6, p. 798-804, 2004.
16. HASAN, I. *et al.* Biomechanical Finite Element Analysis of Small Diameter and Short Dental Implant. *Biomed Tech.* v.55, n.6, p.341-350, 2010.
17. HIMMLOVÁ, L. *et al.* Influence of Implant Length and Diameter on Stress Distribution. A Finite Element Analysis. *J. Prosthet. Dent.* v.91, n.1, p.20-25, 2004.

18. IPLIKÇIOĞLU, H.; AKÇA, K. Comparative Evaluation of The Effect of Diameter, Length and Number of Implants Supporting Three-Unit Fixed Partial Protheses on Stress Distribution in the Bone. *Journal of Dentistry*. v.30, n.1, p.41-46, 2002.
19. MISCH, C. E. Short Dental Implants: A Literature Review and Rationale for Use. *Dent. Today*. v.24, n.8, p.64-66, 2005.
20. MISCH, C. E. *et al.* Short Dental Implants in Posterior Partial Edentulism: A Multicenter Retrospective 6-Year Case Series Study. *J. Periodontol.* v.77, n.8, p.1340-1347, 2006.
21. NELDAM, C. A.; PINHOLT, E. M. State of the Art of Short Dental Implants: A Systematic Review Of Literature. *Clin. Imp. Dent. And Rel. Res.* v.14, n.4, p.622-632, 2012.
22. PIERRISNARD, L. *et al.* Influence of Implant Length and Bicortical Anchorage on Implant Stress Distribution. *Clin. Imp. Dent. And Rel. Res.* v.5, n.4, p. 254-262, 2003.
23. POMMER, B. *et al.* Impact of Dental Implant Length on Early Failure Rates: A Metanalysis of Observational Studies. *J. Clin. Periodontol.* v.38, n.9, p.856-863, 2011.
24. RAVIV, E.; TURCOTTE, A.; HAREL-HAVIV, M. Short Dental Implants in Reduced Alveolar Bone Height. *Quintessence Int.* v.41, n.7, p.575-579, 2010.
25. RENOUEARD, F.; NISAND, D. Short Implants in Severely Resorbed Maxilla: A 2-Year Retrospective Clinical Study. *Clin. Imp.Dent. and Rel. Res.* v.7 (supl.1), n.4, p.104-110, 2005.

26. RENOUARD, F.; NISAND, D. Impact of Implant Length and Diameter on Survival Rates. *Clin. Oral Imp. Res.* v.17 (supl. 2), n.8, p.35-51, 2006.
27. RIEGER, M. R.; MAYBERRY, M.; BROSE, M. O. Finite Element Analysis of Six Endosseous Implants. *J. Prosthet. Dent.* v.63, n.6, p.671-676, 1990.
28. SELNA, L. G.; SHILLINGBURG, H. T., Jr.; KERR, P. A. Finite Element Analysis of Dental Structures - Axisymmetric and Plane Stress Idealizations. *J. Biomed. Res.* v.9, n.2, p.237-252, 1975.
29. SRINIVASAN, M. *et al.* Efficacy and Predictability of Short Dental Implants(<8mm): A Critical Appraisal of The Recent Literature. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* v.27, n.6, p.1429-1437, 2012.
30. SUN, H. L. *et al.* Failure Rates of Short ( $\leq 10$ mm) Dental Implants and Factors Influencing Their Failure: A Systematic Review. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* v.26, n.4, p.816-825, 2011.
31. TELLEMAN, G. *et al.* A Systematic Review of the Prognosis of Short (<10mm) Dental Implants Placed in The Partially Edentulous Patient. *J. Clin. Periodontol.* v.38, n.7, p.667-676, 2011.
32. TONIOLLO, M. B. *et al.* Three-Dimensional Finite Element Analysis of Stress Distribution on Different Bony Ridges With Different Lengths of Morse Taper Implants and Prosthesis Dimensions. *J. Craniofac. Surg.* v.23, n.6, p.1888-1892, 2012.
33. YANG, T.; MAEDA, Y.; GONDA, T. Biomechanical Rationale for Short Implants in Splinted Restorations: An In Vitro Study. *Int. J. Prothodont.* v.24, n.2, p.130-132, 2011.