

**JADER SCHERRER JÚNIOR**

**IMPLANTES CURTOS**

**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Belo Horizonte**  
**2015**

**JADER SCHERRER JÚNIOR**

## **IMPLANTES CURTOS**

Monografia apresentada a Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Odontologia – área de concentração em Prótese Dentária.

Orientador. Prof. Dr. Marcos Dias Lanza

**Faculdade de Odontologia - UFMG**  
**Belo Horizonte**  
**2015**

IMPRESSO EM PAPEL

IMPRESSO EM PAPEL

IMPRESSO EM PAPEL

#### FICHA CATALOGRÁFICA

S326i	Scherrer Júnior, Jader.
2015	Implantes curtos / Jader Scherrer Júnior. – 2015.
MP	28 f.
	Orientador: Marcos Dias Lanza.
	Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Odontologia.
	1. Implantação dentária - Tendências. 2. Perda de osso alveolar. I. Lanza, Marcos Dias. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Odontologia. III. Título
	BLACK – D74

Elaborada pela Biblioteca da Faculdade de Odontologia - UFMG

Ata da Comissão Examinadora para julgamento de Monografia do aluno **JADER SCHERRER JUNIOR**, do Curso de Especialização em Prótese Dentária, realizado no período de 24/02/2014 a 27/11/2015.

Aos 27 dias do mês de novembro de 2015, às 08:00 horas, na sala de Pós-Graduação (2609) da Faculdade de Odontologia, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pelos professores Marcos Dias Lanza (orientador), Marcos Daniel Septímio Lanza e Wellington Márcio dos Santos Rocha. Em sessão pública foram iniciados os trabalhos relativos à Apresentação da Monografia intitulada "**Implantes Curtos**". 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, 27 de novembro de 2015.

  
Prof. Marcos Dias Lanza

Orientador

  
Prof. Marcos Daniel Septímio Lanza

  
Prof. Wellington Márcio dos Santos Rocha

## **RESUMO**

Quando se perde um ou mais dentes, ocorre uma reabsorção óssea alveolar que pode comprometer o uso de implantes convencionais, maiores que 8 mm, principalmente nas regiões posteriores da mandíbula e da maxila. O uso desses implantes pode ser indicado, associados com cirurgias prévias para aumento de volume ósseo, mas que apresentam como principais desvantagens o maior desconforto para o paciente, assim como o aumento do tempo e do custo do tratamento. Outra opção de tratamento seria a utilização de implantes curtos, com menos de 8 mm de comprimento, em áreas de pouca altura óssea, evitando-se as cirurgias reconstrutivas, porém, os aspectos biomecânicos devem ser considerados e respeitados durante o planejamento cirúrgico-protético para se garantir a longevidade dos trabalhos realizados nos pacientes.

Palavras Chave: Implante Curto, Biomecânica.

## **ABSTRACT**

## SHORT DENTAL IMPLANT

After losing a dental alveolar bone resorption may compromise the use of conventional long implants (greater than 10 mm), mainly in posterior regions of the maxilla and mandible. The use of such implants may be indicated, associated with previous surgery to increase bone volume, but which have major drawbacks as the greatest discomfort for the patient, as well as increasing the time and cost of treatment. Another option for treatment would be the use of short implants is less than 10 mm in length, in areas of low bone height, thus avoiding the disadvantages of surgery for bone graft cited. The objective is to review the literature on the use of short implants is less than 10 mm in length, and choice of treatment in patients with impaired alveolar ridges, addressing the biomechanical aspects as the main means of establishing the information against -indications, advantages, disadvantages, success rates, longevity, and also the approach of the surgical-prosthetic planning.

Keywords: Implant, Short, Biomechanics.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 OBJETIVO</b> .....	8
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	9
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	10
<b>4.1 Conceitos</b> .....	10
4.1.1 <i>Biomecânica</i> .....	10
4.1.2 <i>Implantes curtos</i> .....	10
4.1.3 <i>Sucessos e Insucesso em implantodontia</i> .....	11
<b>4.2 O uso de Implantes Curtos</b> .....	11
4.2.1 <i>Índices de sucesso</i> .....	13
<b>4.3 Biomecânica Relacionada aos Implantes Curtos</b> .....	16
4.3.1 <i>Biomecânica da estrutura e da forma da coroa</i> .....	18
4.3.2 <i>Características das forças aplicadas nos implantes</i> .....	18
4.3.3 <i>Densidade óssea</i> .....	20
4.3.4 <i>Área de superfície</i> .....	20
4.3.5 <i>Esplintagem de coroas sobre implantes</i> .....	22
4.3.6 <i>Tratamento da superfície dos implantes</i> .....	23
4.3.7 <i>Desenho do implante</i> .....	24
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	28

## 1 INTRODUÇÃO

A perda do elemento dentário leva a uma inevitável reabsorção em altura e largura do osso alveolar, essa redução é um fator limitante para o tratamento reabilitador por meio de implantes dentários longos, especialmente em regiões posteriores da mandíbula e da maxila, onde o canal do nervo alveolar inferior e o assoalho do seio maxilar estão, respectivamente, presentes. (BRUGGENKATE, 1998).

Vários estudos têm demonstrado que o uso de implantes curtos pode ser uma solução viável para áreas com limitada altura óssea alveolar, embora os riscos aumentem em regiões ósseas de baixa qualidade. Considerações quanto à localização desse implante, o tipo de dentição antagonista e os hábitos funcionais e parafuncionais do paciente devem ser observados, além desses aspectos, também devem ser avaliados princípios protéticos como a proporção coroa/implante, o tamanho e forma da coroa protética, assim como o número de implantes requeridos (GEORGE, 2003).

O tratamento com implantes dentários longos em pacientes que apresentam um grau avançado de reabsorção óssea alveolar requer o envolvimento prévio de cirurgias para enxertos ósseos. Outra opção é a instalação de implantes curtos, ou seja, menores de 10 mm de comprimento, sem a necessidade de enxertos (RENOUARD, 2005).

Embora as cirurgias de enxertos ósseos em Implantodontia apresentem uma considerável taxa de sucesso, muitos pacientes não podem ou não estão dispostos a se submeter a essa modalidade cirúrgica devido a diversos fatores, como por exemplo: necessidade de múltiplos procedimentos cirúrgicos, tempo de tratamento prolongado, custo, desconforto para o paciente, cirurgias em nível hospitalar, entre outros (GENTILE, 2005).

Quando possíveis e corretamente indicados, o uso de implantes curtos apresenta diversas vantagens em relação às cirurgias para enxertos ósseos. Entre elas considera-se o menor tempo de tratamento, o menor desconforto para o paciente e o menor custo. Além disso, o uso de implantes curtos em áreas com reabsorções ósseas avançadas diminui o risco de perfurações sinusais, de lesões do nervo mandibular ou mentoniano e até o risco de lesar raízes de dentes adjacentes (MISCH, 2006).

As indicações e os riscos de cada tratamento devem ser cuidadosamente avaliados com o objetivo de restabelecer aspectos funcionais e estéticos para cada paciente. Reabsorções ósseas são frequentemente acompanhadas por uma desfavorável relação do espaço intermaxilar, tanto em altura quanto em largura, levando, em consequência, à confecção de coroas protéticas longas e com sobrecontorno, principalmente na região

vestibular esses fatores, além de comprometer a estética, também influenciam nos aspectos biomecânicos da prótese, aumentando as forças não axiais sobre o implante (TAWIL, 2006).

Os primeiros resultados em relação aos implantes curtos foram decepcionantes, com taxas de falha de 9% para 24%, sendo relatados no prazo de cinco anos. Sua utilização também foi desencorajada a partir de um ponto de vista biomecânico, quando combinado com má qualidade óssea e alta forças oclusais. Portanto, implantes curtos foram relacionados, no passado, com o aumento da taxa de falha. O que foi explicado pela baixa qualidade óssea dos segmentos posteriores da maxila e mandíbula. Contudo, com a melhoria ao longo do tempo em relação aos materiais e modelos dos implantes, a taxa de sucesso dos implantes curtos começou a se tornar similares aos implantes longos na inserção em maxilas e mandíbulas atroficas (VANDEWEGHE, 2011).

Diante do exposto e, considerando-se que a literatura específica, de um modo geral, tem demonstrado resultados satisfatórios com relação ao implante curto, o autor deste trabalho foi despertado pelo interesse de estudar com maior profundidade o assunto, para o qual o objetivo proposto foi o de “demonstrar com base na literatura nacional e internacional, a importância de se observar e respeitar os princípios e fundamentos da biomecânica para o sucesso no uso de implantes curtos”.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da literatura sobre o uso de implantes curtos, menores que 8 mm, como opção de tratamento em pacientes com rebordos reabsorvidos e que não farão cirurgias reconstrutivas, considerando os aspectos biomecânicos a principal fonte de informações a serem observados e respeitados durante o planejamento cirúrgico-protético na tentativa de se garantir a longevidade dos trabalhos realizados nos pacientes.

### **3 METODOLOGIA**

Foi realizada uma busca em base de dados como PubMed, Mediline, BBO, Google acadêmico. As palavras-chave utilizadas foram implantes curtos, biomecânica em implantes curtos. Foram encontradas 98 referências sobre o tema, destas, 65 referências foram selecionadas, 49 em inglês e 16 em português.

## 4 REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 Conceitos

#### 4.1.1 *Biomecânica*

A aplicação dos princípios e fundamentos da biomecânica, no planejamento cirúrgico e protético dos implantes osseointegráveis, é de suma importância para o sucesso em longo prazo desta modalidade de tratamento (MISCH, 2000).

A biomecânica na implantodontia foca cada aspecto da transferência de força oclusal para o implante como: direção de força, magnitude de força, tipo de prótese, material da prótese, desenho do implante, número e distribuição dos implantes, densidade do osso e propriedades mecânica da interface osso-implante (SAHIN, 2002).

A biomecânica associa os estudos do campo biológico com os da Engenharia Mecânica permitindo o aprofundamento científico relativo às respostas teciduais à aplicação de forças, relacionando diretamente estrutura e função. (HENRIQUES, 2003).

#### 4.1.2 *Implantes curtos*

A classificação de um implante dentário como curto ou longo, não é uniforme entre os autores. Hagi *et al* (2004) avaliaram os resultados de implantes com 7mm ou menos de comprimento, mas considerando com implante curto os menores de 10mm. Tawil *et al* (2003 e 2006) consideraram em seus trabalhos implantes curtos os menores que 10mm. Gentile *et al* (2005) apresentaram um estudo sobre implantes com 6mm, citando que a maioria dos trabalhos se referiam a implantes curtos como os menores ou iguais de 10mm. Arlin (2006) considerou em seu estudo implantes curtos com 6 a 8 mm de comprimento. Misch (2006), em seu estudo, classificou implantes curtos como sendo os menores de 10 mm. Mizutani e Paterno (2007) definiram como implante curto, dispositivos intraósseos projetados de 8,5mm. Thomé (2007) considerou como implante curtos os menores ou iguais a 7 mm de comprimento. Renouard (2006) considerou como implantes curtos os com 8 mm de comprimento. Felice (2009) considerou implantes curtos entre 4 a 8,5 mm de comprimento. Cannizzaro (2012) considerou como implantes curtos os com 6,5 mm.

Recentemente, verificou-se, ainda, o uso da denominação “implante ultracurto”, para aqueles com comprimento inferior a 6mm (PIERI et al, 2012; URDANETA et al, 2012).

Apesar da variabilidade, a maioria dos autores considerou implantes curtos os menores de 8 mm de comprimento. Este parâmetro será seguido nesta revisão da literatura

#### ***4.1.3 Sucesso e insucesso em Implantodontia***

Os critérios para o sucesso de um implante dentário incluem: ausência de mobilidade, ausência de radiolucidez ao redor do implante, perda óssea vertical anual inferior a 0,2 mm, com o implante submetido a função, ausência de sinais e/ou sintomas persistentes ou irreversíveis, como dor, infecções, neuropatias, parestesia ou violação do canal mandibular; apresentar 85% de sucesso ao final de um período de observação de 5 anos, e 80% após 10 anos em função. (MISCH, 2000).

O insucesso em Implantodontia pode ser considerado quando o implante se encontra com mobilidade, perda óssea progressiva; fratura da fixação ou componentes; sinais ou sintomas persistentes de inflamação e implantes que não podem ser restaurados proteticamente são considerados como falhas na Implantodontia. (CURY, 2003).

## **4.2 O uso de Implantes Curtos**

A qualidade óssea na área edentula que receberá o implante apresenta maior relação de distribuição de força do que o comprimento do implante, conseqüentemente o uso de implantes curtos pode ser orientado pela região intra-oral, o tipo de osso presente e o tipo de restauração requerida (BRUGGENKATE, 1998).

A utilização de implantes curtos em áreas atroficas pode ter como consequência uma restauração protética longa, apresentando uma razão coroa/implante desfavorável, estética insatisfatória e desconforto para o paciente durante a higienização (BRUGGENKATE, 1998).

A pequena área de contato osso/implante, com o uso de implantes curtos favorece uma concentração de stress maior na região coronal do que comparada a área de contato de implantes longos, aumentando a possibilidade de ocorrer microfratura óssea e diminuição da crista alveolar (HAGI, 2004).

O uso de implantes curtos oferece um simples tratamento com reduzida possibilidade de interferência em estruturas anatômicas, como o seio maxilar e o canal mandibular (RENOUARD, 2005).

O uso de implante curto tem oferecido um tratamento com bom prognóstico para reabilitação protética, com implantes dentários, em áreas com limitada altura ósseas (GENTILE, 2005).

As vantagens da utilização de implantes curtos são: ausência de necessidade de cirurgias para enxerto ósseo, menor custo, menor dor, e tempo de tratamento para o paciente, simplificação do preparo do leito ósseo e inserção facilitada do implante curto (MISCH, 2005).

A qualidade óssea pode ser considerada o principal fator de risco quando relaciona o uso de implantes curtos (NEVES, 2006).

Uma alternativa para reabilitação em áreas com limitada altura óssea é o uso de implantes curtos, simplificando o tratamento, ao invés de intervir com cirurgias de enxerto ósseo (ARLIN, 2006).

A maior vantagem do uso de implantes curtos em rebordos atróficos com deficiência em altura está relacionada às características do uso de enxertos ósseos, como: aumento da morbidade do paciente, aumento da duração do tratamento, aumento do custo, bem como o risco de reabsorção do enxerto (NEVES, 2006).

O risco de falha, comparado com implantes com tamanho convencionais, relacionado à menor área de contato osso/implante é a principal desvantagem, assim como em alguns casos a necessidade de reabilitação protética com coroas maiores para compensar a distância do rebordo remanescente e espaço interoclusal em que a estética é fundamental (TAWIL, 2006).

A alta taxa de falha de implantes curtos foi relatada em vários estudos quando relacionada a implantes com superfície usinada e áreas com pouca qualidade óssea (RENOUARD, 2006)

A razão coroa/implante desfavorável, em implantes curtos, é considerado como aumento do risco de complicação biomecânica (TAWIL, 2006).

Na mandíbula, o tratamento com cirurgias de enxerto ósseo para solucionar a deficiência em altura do rebordo alveolar tem apresentado resultados variados e imprevisíveis; em função disso a utilização de implantes curtos possibilita a resolução mais simples e previsível, com índices de sucesso próximo aos implantes longos (MELHADO, 2007).

A maior limitação da técnica com implantes curtos seria estética. Próteses com implantes curtos normalmente resultam em dentes longos ou compensação com gengiva artificial na coroa (THOMÉ, 2007).

O mais longo estudo de ensaio clínico randomizado sobre implantes curtos, 6,5 mm, colocados sem retalho e carregados imediatamente, ou após quatro anos, demonstraram bons resultados clínicos iniciais. Os resultados preliminares destes ensaios randomizados controlados, com um acompanhamento de até três anos após o carregamento, sugerem que implantes de 5 a 8 mm de comprimento são viáveis (CANNIZZARO et al. 2012).

Estudos demonstraram resultados positivos em curto prazo a partir de testes ensaios randomizados com avaliação de implantes de 6 milímetros de comprimento com 4 mm de diâmetro (ESPOSITO, 2012)

#### **4.2.1 Índice de sucesso**

Bruggenkate *et al* (1998) apresentaram um estudo em que 253 implantes curtos (6mm) foram colocados em 126 pacientes e acompanhados por um período de 6 anos, dentre estes, 7 implantes foram removidos por ausência de osseointegração, sendo 6 na maxila e 1 na mandíbula, resultando em um índice de sucesso de 97%.

Winkler *et al* (2000), avaliou o índice de sucesso de implantes com comprimentos de 7, 8, 10, 13 e 16mm por um período de 36 meses. Os implantes de 7 mm de comprimento, 8 mm, 10 mm, 13 mm, 16 mm de comprimento tiveram uma taxa de sucesso de respectivamente 76,2%, 86,8%, 89%, 94,3%, 97,2%. Concluindo que a taxa de sobrevida dos implantes curtos é menor comparada aos implantes longos.

Deporter *et al* (2001), apresentou um estudo que 48 implantes de comprimento de 7 e 9mm, com superfície tratada foram colocados em 24 pacientes desdentados parciais na mandíbula. A maioria das restaurações protéticas (83%) foi utilizada coroas unitárias. Em um período de acompanhamento máximo de 33 meses a taxa de sobrevida foi de 100%, através de avaliação radiográfica demonstrando o mínimo de perda óssea na região de crista.

Tawil *et al* (2003) apresentaram um estudo em que 269 implantes com comprimento de 10, 8.5, 8.0 e 7mm foram colocados em 111 pacientes, sendo 88,8% inseridos na mandíbula e 11,2% inseridos na maxila. Todos os implantes sem tratamento de superfície. Os pacientes foram acompanhados por um período de 12 a 92 meses, apresentado um índice de sucesso de 95.5% em que 12 implantes foram perdidos (cinco de 7mm, um de 8mm, dois

de 8,5mm e quatro de 10mm). O autor relatou não encontrar diferença significativa entre o índice de sucesso dos implantes de 10 mm comparados com os de menores comprimentos.

Becktor *et al* (2004) compararam a sobrevivência de implantes osseointegrados instalados em regiões da maxila reconstruídas ou não com enxertos e acompanhados por um período de seis anos. O índice de sobrevivência dos implantes foi de 75% para os enxertados e de 84% para os não enxertados.

Nedir *et al* (2004) avaliaram a taxa de sobrevida de 528 implantes colocados em 263 pacientes por um período de acompanhamento de 7 anos. Desses, 351(66.5%) implantes foram para reabilitação da região posterior e 71.1% dos implantes apresentavam comprimento menor que 11 mm, sendo a média de comprimento era 9.74mm. Todos com superfície tratada. A taxa acumulada de sucesso nesse período foi de 99.4% e não se identificou o índice de insucesso referente aos implantes curtos.

Himmiová *et al* (2004), avaliaram a influência do comprimento e diâmetro dos implantes através da análise de elemento finito e concluíram que o diâmetro é o fator predominante para a longevidade do implante e nem tanto o seu comprimento.

Hagi *et al* (2004) publicaram uma revisão da literatura de artigos coletados através da pesquisa da MEDLINE, de 1985 a 2001, comparando o índice de sucesso, em um período mínimo de acompanhamento de 2 anos, de implantes com tamanho igual ou menor a 7mm comparando com implantes maiores que 7mm. Comparando implantes curtos e longos e considerando o seu comprimento, chegaram a conclusão que a geometria da superfície do implante (implantes com superfície tratada ou lisa) é o fator mais importante para o índice de sucesso dos implantes com comprimento menor ou igual a 7 mm.

Stellingsma *et al* (2004), analisaram o índice de sucesso de implantes curtos (7 e 8mm) como fixações para overdentures em mandíbulas severamente reabsorvidas. Em um total de 17 pacientes com 68 implantes acompanhados por um período máximo de 97 meses apresentaram uma taxa de sucesso de 88% (8 implantes perdidos).

Renouard *et al* (2005) apresentaram um estudo que incluiu 85 pacientes com 96 implantes curtos (6-8.5mm), sendo 54 com superfície usinada e 42 com superfície tratada, apresentando uma taxa de sucesso, em um período de acompanhamento de 2 anos, de 94.

Melhado *et al* (2007) avaliaram, em um período de dois a catorze anos, 99 pacientes que possuíam 198 implantes do modelo Standard do sistema Branemark e o modelo MKIII, cilíndricos, lisos e com 7 mm de comprimento. Com relação aos diâmetros, 88 dos implantes Standard tinham 3,5 mm e 68 tinham 4 mm. No modelo MKIII, 11 mediam 3,75 mm de diâmetro, três tinham 4 mm e 28 tinham 5 mm. Todos os implantes serviram de base

para 73 próteses fixas parciais (posterior de mandíbula), 20 próteses totais e seis unitárias. 15 implantes de 7 mm de comprimento sustentavam próteses parciais e as outras 58 eram sustentadas por uma mistura dos de 7 mm e outros comprimentos. Das 20 próteses totais, quatro tinham implantes curtos como base e as outras 16 tinham implantes variados. Do total de 198 implantes, sete foram perdidos, dando um índice de sucesso de 96,4%.

Fugazzoto et al (2008) avaliaram o índice de sobrevida de implantes curtos em situações que simulavam as condições de mastigação e as forças que a mastigação exerce. Foram 2073 implantes colocados em 1774 pacientes. Os implantes variavam de comprimento, tendo de 6 mm a 9 mm. O índice de sucesso chegou a 98,8%, de onde 15 puderam concluir que, quando utilizado apropriadamente, os implantes curtos demonstraram ser confiáveis e com sucesso em função semelhante aos implantes convencionais.

Grant et al. (2009) foram responsáveis por um estudo retrospectivo de 124 casos, nos quais 335 implantes curtos de 8 mm de comprimento foram instalados em áreas parcialmente (112 pacientes) ou totalmente edêntulas (12 pacientes). Todos os implantes 16 foram postos em função com próteses fixas, sendo que 245 próteses tinham implantes esplintados e 75 tinham coroas unitárias. As análises contabilizaram apenas quatro implantes perdidos e um implante com fratura na porção mais cervical, tendo sido removido cirurgicamente. Apesar dessas falhas, o índice de sucesso ficou em 99% com as próteses em função após dois anos.

ROSSI et al. (2010) avaliaram prospectivamente que os resultados clínicos e radiográficos, após dois anos de carga, de implantes menores de 6 mm de comprimento com superfície moderadamente áspera, a fim de suportar coroas individuais nas regiões posteriores. Assim, 40 implantes curtos do tipo Straumann 53 SLActive® (10 cigarros/dia). Além disso, foram instalados 19 implantes de 4,1 mm de diâmetro e 21 implantes de 4,8 mm de diâmetro. Os implantes receberam carga após seis semanas de cicatrização. A taxa de sobrevida dos implantes, a perda óssea marginal e a análise da frequência de ressonância (RFA) foram avaliadas em intervalos diferentes, bem como a relação coroa clínica/implante também foi calculada. Radiografias padronizadas intraorais, utilizando um modelo de indivíduo, foram obtidas com a 1 a 2 anos de acompanhamento. Os resultados indicaram que 2 dos 40 implantes foram perdidos antes da carga. Assim, a taxa de sobrevida antes da carga foi de 95%. Não houve complicações técnicas adicionais ou biológicas durante os dois anos de acompanhamento. A média de perda óssea marginal antes da carga foi de 0,34 mm.

Após a carga, essa média foi de 0,23 e 0,21 mm em 1 e 2 anos de acompanhamento, respectivamente.

Anitua et al. (2010) coletaram dados de 661 pacientes que receberam 1287 implantes menores que 8,5 mm de comprimento. A intenção foi verificar o índice de sucesso obtido na reabilitação alternativa e se pudessem confirmar qual o fator ou fatores que contribuíram para alguma das falhas (havendo alguma). Vários fatores foram levados em conta na avaliação dos pacientes, como: fatores clínicos, transcorrer cirúrgico, variações protéticas. O índice global obtido foi de 98,8%. Apesar da perda de nove implantes curtos, nenhuma variável estudada explicou a causa dessas perdas. O resultado final foi conclusivo para a recomendação desse tipo de tratamento com segurança e previsibilidade, seguindo os protocolos clínicos já conhecidos.

Annibali et al. (2011) conduziram uma pesquisa para avaliar o sucesso de implantes curtos em mandíbula atrófica. Complicações biológicas (saúde do indivíduo) e biomecânicas (prótese em função) foram levadas em consideração, juntamente com perda óssea marginal (peri-implantar). Foram selecionados dois estudos controlados e 14 estudos observacionais para a coleta dos dados. Foram 6193 implantes curtos inseridos em 3848 pacientes. Resultados: sucesso biológico de 98,8% e sucesso biomecânico de 99,4%. Portanto, num tempo de observação médio de dois anos, o índice foi de 99,1% favorável.

### **4.3 Biomecânica relacionada aos implantes curtos**

A ancoragem do sistema que compõem o implante consiste em: a fixação óssea, o abutment, o parafuso do abutment que conecta a prótese ao implante. Esses componentes transferem a força oclusal para o tecido ósseo adjacente. O desenho da prótese e a posição das fixações intraósseas apresentam significativa influência nessa transferência de força para a interface osso-implante (RANGERT, 1989).

Sahin *et al* (2002) relataram que são vários os fatores que afetam a magnitude de força na interface osso-implante, como:

1. Geometria, número, comprimento, diâmetro e angulação dos implantes.
2. Localização do implante na arcada.
3. Tipo e geometria da prótese.
4. Material da prótese.

5. Ligação da supraestrutura.
6. Localização, direção e magnitude da aplicação da força oclusal sobre a prótese.
7. Condição da arcada oposta (dentição natural, prótese total, prótese implanto suportada etc.).
8. Deformação mandibular.
9. Densidade óssea.
10. Idade e sexo do paciente.
11. Dieta alimentar do paciente.

A aplicação dessas forças funcionais induz stress ou tensão no complexo implante-prótese podendo induzir remodelação óssea ao redor dos implantes (SAHIN, 2002).

Vários fatores influenciam o planejamento para terapia com implantes osseointegráveis, é necessária uma avaliação para qualificação desses fatores para maior previsibilidade de sucesso, assim como: distribuição e magnitude da força oclusal, presença de hábitos parafuncionais, orientação e direção de forças axiais, morfologia protética com proporção coroa/implante, dimensões da mesa oclusal, anatomia de cúspide e fossa oclusal, e avaliação da quantidade e qualidade óssea da área edêntula (TAWIL, 2003).

O índice de sucesso cirúrgico não é relativo ao comprimento do implante, quando se coloca o implante em função através de sua restauração protética, que se tem observado um aumento da taxa de insucesso dos implantes com menor comprimento. As complicações podem ser relacionadas ao aumento da altura da coroa protética, invertendo a razão coroa/implante; forças oclusais mais intensas nas regiões posteriores onde são mais frequentes o uso de implantes curtos, devido a presença do seio maxilar e do canal mandibular na maxila e mandíbula respectivamente; pouca densidade óssea nessas regiões posteriores. Por tanto, métodos biomecânicos para diminuir o stress na interface implante/osso devem ser tomados para aperfeiçoar o tratamento com implantes de menor comprimento (MISCH, 2005).

Para melhor interpretação dos aspectos biomecânicos vamos subdividir a revisão da literatura persistente ao assunto em tópicos: biomecânica da estrutura e da forma da coroa, características das forças aplicadas nos implantes, densidade óssea, área de superfície, esplintagem de implantes, tratamento de superfície e desenho do implante, tipo de conexão.

#### ***4.3.1 Biomecânica da estrutura e da forma da coroa***

Redução da inclinação e altura de cúspide, diminuição da mesa oclusal e sulcos e fossas rasas das próteses implantossuportadas, são fatores importantes para favorecimento biomecânico dos implantes (KIM, 2005).

Quando implantes são inseridos com uma angulação de 12 graus com a direção da força oclusal a força sobre o implante aumenta 20%. O aumento dessa força é aumentado pela altura da coroa excessiva gerando um braço de alavanca. Por exemplo, uma força de 100N com uma angulação de 12 graus sobre uma coroa protética sobre implante com altura de 15 mm resultam em 315N de força. Por tanto a eliminação de forças laterais durante os movimentos excursivos da mandíbula é especialmente benéfico para diminuir os efeitos traumáticos causados pelo aumento da altura da coroa protética (MISCH, 2005).

Implantes curtos geralmente apresentam coroas protéticas com altura maior do que o ideal, podendo representar um cantilever vertical devido à razão maior ou invertida coroa/implante (MISCH, 2006).

A proporção coroa/implante, diminuída ou invertida, é considerada como um dos fatores geométricos que podem aumentar o risco de complicação biomecânica em implantes curtos (TAWIL, 2006).

A mesa oclusal de coroas sobre implantes curtos deve, preferencialmente, ser reduzida, com o máximo de pontos de contato harmônico, sulcos rasos e cúspides baixas. Tais características buscam diminuir a resultante de forças sobre os componentes de implantes, otimizando a biomecânica final do caso (THOMÉ, 2007).

#### ***4.3.2 Característica das forças aplicadas nos implantes***

Frequentemente o uso de implantes curtos não era indicado porque se acreditava que a incidência da força oclusal dissipava-se ao longo da área do comprimento do implante, mas estudos com modelo de elementos finitos tem demonstrado que as forças oclusais são primeiramente distribuídas na região da crista óssea, compreendendo a área de contato da porção cervical do implante em contato com o tecido ósseo (LUM, 1991).

A presença de dentes adjacentes na área que recebera o implante, cria uma situação biomecânica mais favorável, onde um número menor de implantes será indicado para suportar uma restauração protética com ponto de contato em dente natural (TEIXEIRA, 1997)

A força oclusal ideal para o implante receber seria a força vertical que é o componente perpendicular ao plano oclusal (BRUNSKI, 2000).

A osseointegração por um longo prazo pode ser favorecida pela eliminação de força lateral incidente sobre as próteses sobre implante, por tanto, é necessário o retorno periódico do paciente para avaliação oclusal e ajuste caso necessário (STELLINGSMA, 2000).

A osseointegração sobre carregamento funcional normal depende do contato entre a superfície do implante e o tecido ósseo. Forças excessivas comprometem esta estabilidade osso/implante podendo gerar microfraturas ou reabsorções por fadiga, por tanto devem ser minimizadas principalmente em implantes curtos (HAGI, 2004).

Ajuste oclusal para eliminar contatos laterais em movimentos excursivos da mandíbula e eliminar cantilever nas restaurações implanto suportadas são abordagens biomecânicas para diminuição do stress na interface osso/implante, principalmente se tratando de implantes curtos (MISCH, 2005).

Forças laterais são prejudiciais para o sucesso ao longo prazo da osseointegração (MISCH, 2005)

A literatura relaciona que o sucesso clínico e a longevidade do implante dentário está relacionada a correta adaptação biomecânica como: contatos oclusais corretos, modificações da mesa e anatomia oclusal, correta direção de inclinação de força, aumento da área de contato da superfície do implante e diminuição ou eliminação dos contatos oclusais em implantes com aspectos biomecânicos desfavoráveis (KIM, 2005).

A força é frequentemente 400% maior na região posterior do que anterior, no entanto implantes com comprimentos maiores são inseridos com mais frequência na região anterior em que recebe menos força, por tanto os índices de insucesso de implantes curtos em áreas posteriores podem estar relacionados à maior concentração de força nessa região (MISCH, 2006).

A sobrecarga oclusal é considerada um importante fator de risco e assim quando é identificada a presença de bruxismo (NEVES, 2006).

Tawil et al (2006), avaliaram a influência dos parâmetros protéticos na taxa de sobrevida e complicações de implantes curtos (menores de 10mm), concluíram que implantes curtos apresentaram um solução viável para a reabilitação em rebordos atroficos,

desde que os parâmetros protéticos não ultrapassem valores normais quando a direção e magnitude de força sejam orientados e a para função controlada.

#### **4.3.3 Densidade óssea**

Stellingsma et al (2000), relacionou a perda dos implantes em seu estudo relacionado ao osso muito cortical, o que leva a uma cirurgia mais traumática com possibilidade de superaquecimento.

Em média, implantes colocados em áreas com pouca densidade óssea apresentam índice de insucesso de 16%. Regiões posteriores dos maxilares frequentemente apresentam pouca densidade óssea comparada a regiões anteriores, por tanto métodos biomecânicos para diminuição do stress sobre implantes colocados nessas áreas devem ser implementados (MISCH, 2005).

A densidade óssea é diretamente proporcional com a resistência do osso, implantes curtos colocados em regiões da maxila apresentam índice de insucesso maior que os implantes curtos inseridos na mandíbula (MISCH, 2006).

A qualidade óssea é o fator mais significante para perda de implantes dentários (NEVES, 2006).

Melhado et al (2007), em seu estudo, atribuiu a perda dos implantes curtos (7mm) na mandíbula, devido ao fato do osso encontrado normalmente ser do tipo I, entre forames, o que acarretaria superaquecimento durante a cirurgia de instalação das fixações, levando à sua perda precoce.

#### **4.3.4 Área de superfície**

Um adequado suporte, quando em uso de implantes curtos, é mais favorável utilizando o maior diâmetro possível e com maior número de implantes na área edêntula (LUM, 1991).

A principal área de *stress* ocorre no pescoço do implante na região de osso cortical e o comprimento do implante tem pouca influência no aumento do *stress* sobre força vertical (MEIJER, 1992).

Himmivová et al em 2004 apresentaram um estudo sobre a influencia do comprimento e do diâmetro do implante na distribuição do estresse, através da análise de elementos finitos, chegaram a conclusão que o diâmetro é mais importante do que o

comprimento do implante e aconselharam utilizar o maior diâmetro possível na reabilitação com implantes para otimizar os aspectos biomecânicos na distribuição de estresse ao osso alveolar.

Em osso de baixa qualidade e pouca espessura o aumento do diâmetro do implante irá favorecer o aumento da tolerância das forças oclusais, melhorando a estabilidade inicial, e possibilitando uma melhor distribuição de stress no osso circunjacente ao implante (GENTILE, 2005).

Um método lógico de aumentar a superfície de contato osso/implante é o aumento do diâmetro do implante. Para cada 1 mm de aumento no diâmetro, a área de superfície de contato com o osso alveolar pode aumentar de 30 a 200%, dependendo do design do implante (cilíndrico, cônico, usinados ou superfície tratada). Quando a espessura vestibulo-lingual não for suficiente para reabilitar com um implante mais largo, e a distancia mesio-distal for adequando, é indicado o uso de dois implantes com menor diâmetro para reabilitar um molar, por exemplo, sendo que é indicado restaurações ferulizadas (MISCH, 2005).

Em regiões posteriores da mandíbula, a altura reduzida em muitos casos pode ser parcialmente compensada pelo aumento do diâmetro do implante propiciando uma área superficial maior de contato ósseo com titânio, o que levaria a uma redução nos índices de perdas de implantes curtos nesta região (MELHADO, 2007).

A área de contato dos implantes é determinada por 4 fatores: comprimento, diâmetro, conicidade e textura da superfície do implante (MORAND & IRINAKIS, 2007). Desta forma, parece lógico buscar o implante o mais longo possível (MORAND & IRINAKIS, 2007).

Ao se estudar a influência do diâmetro, comprimento, conicidade e tensão na crista alveolar com a análise tridimensional de elementos finitos os autores chegaram a diversas conclusões. Aplicando-se a mesma força (200N vertical e 40N horizontal) em implantes de diferentes comprimentos (5,75 a 13mm), diâmetros (3,5 a 6mm) e conicidades (0 a 14 graus). Verificou-se que um aumento no diâmetro do implante resultou em uma redução de 3,5 vezes na tensão sobre a crista ao passo que enquanto um aumento no comprimento do implante há uma redução de 1,65 vezes; o aumento da conicidade aumenta 1,65 vezes a tensão sobre a crista. Este fato é especialmente constatado em implantes estreitos e curtos. Deve-se ressaltar que o diâmetro e o comprimento devem ser considerados juntos em função do efeito interativo que ocorre entre eles. No osso de baixa densidade, implantes curtos, estreitos e cônicos devem ser evitados porque o osso medular de baixa densidade já aumenta a tensão ao redor do implante. Constatou-se, também, que a influência do diâmetro na tensão

do osso da crista predomina sobre os efeitos do comprimento e conicidade (MORAND & IRINAKIS, 2007).

Quanto maior a porcentagem de contato da superfície osso implante, menos stress é aplicado à ela. Em função disso, o emprego de implantes largos parece contribuir para aumento das taxas de sucesso. De fato, a cada 1mm de aumento no diâmetro do implante, a área superficial funcional pode aumentar 30% a 200%, indicando não só que os implantes largos são capazes de suportar mais carga, mas promovem uma redução da força tensil (SUN et al, 2011).

#### 4.3.5 Esplintagem de coroas sobre implantes

Implantes com 6 mm de comprimento podem ser usados com sucesso em pacientes com altura óssea reduzida, preferencialmente quando combinados com implantes longos (BRUGGENKATE, 1998).

A associação de implantes curtos com implantes de comprimentos maiores é recomendada para obter-se uma melhor resistência biomecânica sobre o stress e tensão (TAWIL, 2003).

A esplintagem de coroas sobre implantes diminui o *stress* da força oclusal sobre as restaurações, cimento, parafuso protético e sobre a interface osso/implante comparado a próteses unitárias, dessa forma aumenta a área de superfície para dissipação das forças oclusais, sendo principalmente indicadas em áreas de pouca densidade óssea (MISCH, 2005).

Podemos observar a associação de implantes curtos com implantes longos esplintados, com o objetivo de aumentar a área de superfície e diminuir o *stress* sobre os implantes de menor comprimento (MISCH, 2005)

Implantes múltiplos adjacentes podem ter suas restaurações protéticas esplintadas para aumentar a área de superfície de suporte quando as forças oclusais forem aplicadas sobre os implantes (MISCH, 2006).

Um apoio biomecânico para reduzir o *stress* de implantes em áreas posteriores, inclui esplintagem das restaurações protéticas sobre implantes, ausência de área em cantilever, reabilitação do paciente com proteção com guia canina bilateral e selecionar o design do implante para aumentar a área de contato osso/implante (MISCH, 2006).

O principal fator que pode aumentar significativamente a taxa de sobrevida dos implantes curtos é ferulizar as próteses (ARLIM, 2006).

A união de implantes dentais curtos múltiplos tem sido indicada na reabilitação de próteses sobre implante em região posterior de rebordo curto com o objetivo de reduzir os fatores de risco relacionados à carga e, desse modo, à perda do componente, da crista óssea e à fadiga do metal (RANGERT et al., 1997; BLANES et al., 2007).

#### ***4.3.6 Tratamento da superfície dos implantes***

Pesquisas da década de 90 mostraram um baixo índice de sucesso para implantes curtos tanto na maxila, quanto na mandíbula. Contudo, esses implantes não apresentavam tratamento de superfície, fato este que limita o sucesso clínico, principalmente nas regiões posteriores, com osso de baixa qualidade. Essa afirmação pode ser comprovada pelos insucessos obtidos nos trabalhos publicados com implantes curtos de superfície usinada, como os 11,7% para maxila e 16,1% para mandíbula de Quirynen et al. (1991), os 10% para a maxila de Naert et al. (1992), os 14,5% para a maxila de Nevins & Langer (1993), os 6,6% para a mandíbula de Lekholm et al. (1994), os 25% para mandíbula de Wyatt e Zarb (1998) e os 18,2% para a maxila de Lekholm et al. (1999). Quando implantes de superfície tratada começaram a ser utilizados, essa situação se inverteu, o que pode ser comprovado pelos trabalhos de Teixeira et al. (1997), Bruggenkate et al. (1998) e Brocard et al. (2000), Deporter et al. (2001).

Misch et al 2006 defende que o tratamento de superfície do implante pode aumentar em até 33% o percentual de contato osso-implante, o que seria extremamente benéfico para compensar o seu curto comprimento. Sabemos que modificações na morfologia e rugosidade superficiais foram inicialmente desenvolvidas com o intuito de aumentar o embricamento mecânico entre tecido ósseo e superfície do implante, melhorando, assim, a estabilidade inicial, sua resistência e a sua dissipação de forças. É fato também que os tratamentos de superfície aceleram o processo de osseointegração, possibilitando a instalação mais precoce da prótese.

Implantes curtos com superfície tratada apresentam uma melhor distribuição de *stress* ao redor da área de contato do osso/implante (DEPORTER, 2001).

O tratamento de superfície, para aumentar a área de contato, é sugerido para contribuir com índice de sobrevivência de implantes curtos (GRIFFIN, 2004).

Implantes curtos com superfície tratadas aumentam a porcentagem do contato osso/implante possibilitando uma melhor distribuição de força com consecutiva diminuição do *stress* no osso adjacente (MISCH, 2006).

O uso de implantes com superfície tratada é uma opção viável para aumentar a taxa de sucesso em implantes curtos (NEVES, 2006).

#### ***4.3.7 Desenho do implante***

A diminuição do espaço entre as roscas do implante associado com o aumento do número de roscas possibilita uma melhor área de superfície, sendo aconselhados em implantes curtos, principalmente quando inseridos em áreas posteriores com tecido ósseo de baixa qualidade (MISCH, 2005).

O aumento do número de roscas do implante favorece o aumento da área de superfície, conseqüentemente, aperfeiçoa a distribuição do *stress* proveniente da força oclusal para a interface osso/implante (MISCH, 2005).

Implantes com maiores diâmetros, superfície de tratamento e desenho indicado para estabilidade primária ideal de acordo com os diferentes tipos de densidade óssea, além de estabilidade protética e manutenção do tecido peri-implantar favorecem o sucesso a longo prazo (THOMÉ, 2007).

Não há um desenho de rosca ideal, entretanto, o formato das roscas deve ser confeccionado, objetivando maximizar a estabilidade interfacial e transferência de cargas para o osso, melhorando, assim, o prognóstico do implante em longo prazo (MORAES et al., 2009)

## 5 DISCUSSÃO

Observa-se um consenso entre os autores, que um dos aspectos mais importantes a ser avaliado antes da indicação de um implante curto, é relativo há distância interoclusal em áreas de pouca altura óssea, pois implantes colocados nessas regiões com altura reduzida do rebordo, sem o procedimento de enxerto ósseo terão como consequência coroas protéticas mais longas podendo comprometer a estética e criando um cantilever vertical em que há uma proporção coroa/implante diminuída ou até invertida, podendo levar a uma perda óssea pelo aumento do estresse das forças oclusais (MISCH, 2005 e 2006; TAWIL, 2006; THOMÉ, 2007).

Outro fator importante é a morfologia da coroa protética sobre implante e sua confecção sobre implantes curtos devem ser executadas para favorecer os aspectos biomecânicos, entre elas: redução de inclinação e altura de cúspide, diminuição da mesa oclusal, sulcos e fossas rasas, contatos oclusais harmônicos e ausência total de contatos durante o ciclo mastigatório. Desta forma, minimiza forças laterais sobre os implantes curtos, possibilitando assim o aumento nos índices de sucesso (KIM, 2005; THOMÉ, 2007).

Referente ao posicionamento do implante curto e direção de força oclusal, é de consenso entre os autores que o implante deve estar posicionado de forma a receber a força oclusal no sentido axial, ou seja, perpendicular ao plano oclusal para uma melhor dissipação da força através dos componentes do sistema de implante e para interface óssea alveolar. Implantes inseridos fora da posição ideal geralmente necessitam de próteses com cantilever para compensar o posicionamento incorreto (RANGERT, 1989; BRUNSKI, 2000; SAHIN, 2002; KIM, 2005;)

Foi relatado que implantes curtos são frequentemente utilizados em áreas posteriores devido à presença do canal mandibular e do seio maxilar, e nessas regiões que se concentra a maior magnitude de força oclusal, sendo que a sobrecarga oclusal deve ser evitada principalmente em implantes curtos e atenção especial aos pacientes com parafunção que devem ser orientados ao uso de placa mio relaxante após confeccionada a prótese. Esse excesso de força pode gerar perda óssea por tensão e microfraturas comprometendo o sucesso em longo prazo (STELLINGSMA, 2000; MISCH, 2006; HAGGI, 2004; TAWIL 2006).

A qualidade óssea também deve ser observada antes da indicação de um implante curto. Foi relatado por alguns autores que áreas com pouca densidade óssea como na maxila não favorecem uma área de contato adequado entre a interface óssea e o implante (NEVES, 2006; MISCH, 2005). No entanto, outros autores descreveram a perda de implantes curtos em áreas muito densas como osso tipo I, relacionando ao superaquecimento que pode ter ocorrido durante a cirurgia (STELLINGSMA, 2000; MELHADO, 2007).

Alguns autores, através de seus estudos, concluíram que o diâmetro do implante é mais importante que o comprimento na distribuição de estresse ao osso alveolar, e que se deve utilizar o maior diâmetro possível do implante (LUM, 1991; MEIJER, 1992; WINKLER, 2000; HIMMIVOVÁ, 2004; GENTILE, 2005; NEVES, 2006; MELHADO, 2007).

Outra abordagem biomecânica importante é esplintar implantes adjacentes para aumentar a área de suporte. Conciliar implantes curtos com implantes longos através de suas coroas protéticas ferulizadas aumenta a resistência contra as forças oclusais diminuindo o estresse e tensão na interface óssea (RENOUARD, 1989; BRUNGGENKATE, 1998; TAWIL, 2003; ARLIM, 2003; MISCH, 2006).

De consenso geral entre os autores é sobre o tratamento de superfície de implantes curtos, que aumenta consideravelmente a área de contato implante/osso, possibilitando uma melhor distribuição de stress e aumento a taxa de sucesso (DEPORTER, 2001; GRIFFEN, 2004; NEVES, 2006).

No que se refere aos implantes curtos, os resultados desta revisão concordam com as conclusões de vários autores que afirmaram que apesar de estudos iniciais terem relacionado os implantes curtos a baixas taxas de sucesso, estudos recentes sugerem que eles podem alcançar os mesmos níveis de sucesso dos implantes longos (RENOUARD & NISAND, 2006; MORAND & IRINAKIS, 2007; ANITUA et al, 2008; CONRAD et al, 2011). Esses achados são associados às diferenças na superfície dos implantes, curva de aprendizagem do cirurgião, qualidade e quantidade óssea, estabilidade primária, protocolo protético e a ausência de uma definição padronizada de “implantes curtos” (ANITUA et al, 2008).

Dentro da filosofia de que na ausência de altura óssea alveolar adequada, os resultados obtidos com implantes curtos devem ser comparados com aqueles apresentados por implantes longos em áreas enxertadas, os resultados apontam para o mesmo caminho: implantes de 7mm em mandíbulas ou 5mm em maxilas ou mandíbulas, apresentaram resultados favoráveis e significativamente menos complicações pós-operatórias, do que

implantes longos em áreas enxertadas (FELICE et al, 2009A ; ESPOSITO et al, 2011; FELICE et al 2012B).

O desenho do implante deve ser indicado de acordo com a densidade óssea da área que irá receber o implante. Mas se tratando de implantes curtos, estes devem ter determinadas características para aumentar a taxa de sucesso como: tratamento de superfície, esplintagem, quando possível, coroa protética com toque suave, ausência de contatos em movimentos excursivos da mandíbula, pacientes com parafunção controlada.

## **6 CONCLUSÃO**

Implantes curtos podem ser utilizados para o benefício do paciente, a fim de que o mesmo não se submeta a cirurgias de enxerto ósseo e tenha um tratamento com tempo reduzido e menor custo, desde que sejam observados e respeitados os parâmetros biomecânicos, entre eles:

1. A qualidade óssea é um fator de risco para implantes curtos, por isso, deve-se usar implantes com a melhor geometria e tratamento de superfície mais adequado, principalmente quando a qualidade óssea for desfavorável.
2. Usar implantes com maior diâmetro possível
3. Modificar a morfologia da cora.
4. Eliminar contatos laterais em movimentos excursivos
5. Não usar cantilever em implantes curtos.
6. Esplintagem de implantes curtos aos adjacentes e aos longos, sempre que possível.
7. Ausência de interferência estética devido a coroas protéticas mais longas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELL, R.; LEKHOLM, B.; BRANEMARK, PI. A 15-yr study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int J Oral Surgery**. v. 10, pp. 387\66416, 1981.

ANNIBALI, S. et al. Short dental implants: a systematic review. **J Dent Res**, v. 91, n. 1, p. 25-32, Jan. 2011.

ANITUA E, ORIVE G, AGUIRRE JJ, ANDÍA I. Five-year clinical evaluation of short dental implants placed in posterior areas: a retrospective study. **J Periodontol**, v.79, n.1, p.42-8, 2010.

ARAUJO, R.P.C, ARAUJO, R.M.A, CONTI,R.P.C ASSIS OSNM,M, MAIOR, SSB. Estudos clínico e radiografico randomizado (RCT) prospectivo com implantes Cone-Morse. **Rvista Implantnews**. v. 5 n. 2, pp.191-5, 2008.

ARLIN, Murray L. Short dental implants as a treatment option: Results from an observation study in a single private practice. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**. v.21, n.5, p.769-776. 2006.

BARBARA, A.; MARTINS, M.R.; MENDES, L.M.; SILMA, M.P.; BALASSIANO, D.F.; GROISMANN, M.. Considerações clínicas e comparativas da biomecânica em implantes e dentes. **Rev. Brás. Implant**. v. 7, n. 2, pp. 7-11, abr./jun., 2001.

BARBOSA, A.; SILVA, L.T.; WILSON, P. MARTINEZ, J.; HIRON, A. Falhas mecânicas e biológicas das próteses sobre implantes. **Impant News**. v. 3, n. 3, pp. 263-269, maio/jun., 2006

BARBOZA, E.; CARVALHO, W.; FRANCISCO, B.; FERREIRA, V.. Desempenho clínico dos implantes curtos. Um estudo retrospectivo de seis anos. **Rev. Periodontia**. v. 17, n. 3, pp. 98-103, Jun./ 2007.

BLANES, Rafael *Juan et al.* A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. I: Clinical and radiographic results. **Clinical Oral Implant Research**. v.18, p.699-706. 2006.

BRUGGENKATE, CHRIS M. Short (6-mm) nonsubmerged dental implants: Results of a multicenter clinical trial of 1 to 7 years. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**. v.13, n.6, p.791-798. 1998.

BRUNSKI, John B.; PULEO, David A.; NANCI, Antonio. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**. v.15, n.1, p.15-46, 2000.

CANNIZZARO G, FELICE P, LEONE M, FERRI V, VIOLA P, ESPOSITO M. Immediate versus early loading of 6.5 mm-long flapless-placed single implants: a 4-year after loading report of a split-mouth randomised controlled trial. **Eur J Oral Implantol**. v. 5, n.2, p. 111-21, 2012.

CHUN, H.J.; CHEONG, S.Y.; HAN, J.H.; HEO, S.J.; CHUNG, J.P.; RHYU, I.C.; CHOI, Y.C.; BAIK, H.K.; KU, Y.; KIM, MH. Evaluation of design parameters osseointegrated dental implants using finite elements analysis. **J Oral Rehabil**. v.6, n.29, pp.565-74, 2002.

COCHARAN, DL. ; BOSSHARDT, DD.; GRIZE, L. ; HIGGINBOTTOM, FL.; JONES, AA.; JUNG, RE.; WIELAND, M.; DARD, M. Bone response to loaded implants with non matching implant-abutment diameters in canine mandible. **J Periodontol**. v.80, n.6, pp.609-61, 2009.

CURY, P. R.; SENDYK, W. R.; SALUM, A. W. Etiologia de falha de implantes osseointegrados. **Revista Brasileira de Odontologia**. v.60, n.3, p.192-195, maio/junho. 2003.

DEGIDI M, PIATTELLI A, IEZZI G, CARINCI F. Immediately loaded short implants: analysis of a case series of 133 implants. **Quintessence Int**, v. 38, n. 3, p. 193-201, 2007.

DEPORTER, Douglas *et al.* Managing the posterior mandible of partially edentulous patients with short, porous-surfaced dental implants: Early data from a clinical trial. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**. v.16, n.5, pp.653-658. 2001.  
ESPOSITO M, CANNIZZARO G, SOARDI E, PISTILLI R, PIATTELLI M, CORVINO V, FELICE P. Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 6 mm-

long, 4 mm-wide implants or by longer implants in augmented bone. Preliminary results from a pilot randomised controlled trial. **Eur J Oral Implantol**, v. 5, n. 1, p. 19-33, 2012.

FELICE P, CANNIZZARO G, CHECCHI V, MARCHETTI C, PELLEGRINO G, CENSI P, ESPOSITO M. Vertical bone augmentation versus 7-mm-long implants in posterior atrophic mandibles. Results of a randomised controlled clinical trial of up to 4 months after loading. **Eur J Oral Implantol**, v. 2, n. 1, p. 7-20, 2009A.

FELICE P, CHECCHI V, PISTILLI R, SCARANO A, PELLEGRINO G, ESPOSITO M. Bone augmentation versus 5-mm dental implants in posterior atrophic jaws. Four-month post-loading results from a randomised controlled clinical trial. **Eur J Oral Implantol**. v. 2, n. 4, p. 267-81, 2009B.

FELICE P, PISTILLI R, PIATTELLI M, SOARDI E, CORVINO V, ESPOSITO M. Posterior atrophic jaws rehabilitated with prostheses supported by 5 x 5 mm implants with a novel nanostructured calcium-incorporated titanium surface or by longer implants in augmented bone. Preliminary results from a randomised controlled trial. **Eur J Oral Implantol**, v. 5, n. 2, p.149-61, 2012A

FUGAZZOTTO, P.A.; BEAGLE, J.R.; GANELES, J.; JAFFIN, R.; VLASSIS, J.; KUMAR, A. Success and failure rates of 9 mm or shorter Implants in the replacement of missing maxillary molars when restored with individual crowns : preliminary results 0 to 84 months in function, A retrospective study . **J Periodontal**. v. 75, n. 2, pp. 327-332, fev./ 2004.

FUGAZZOTTO PA. Shorter implants in clinical practice: rationale and treatment results. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 23, n. 3, p.487-96, 2008.

GENTILE, M., A.; CHUANG, S.; DODSON, T., B. Survival estimates and risk factors for failure with 6 x 5.7 – mm implants. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**. v.20, n. 6, p. 930-937. 2005.

GRANT, B.T.; PANCKO, F.X.; KRAUT, R.A. Outcomes of placing short dental implants in the posterior mandible: a retrospective study of 124 cases. **J Oral Maxillofac. Surg**. v. 67, n. 4, pp. 713-717, apr./2009.

GRIFFBIN, Terrence J. and CHEUNG, Wai S. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: A retrospective investigation. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Boston. v.92, n.2, p.139-144. Aug. 2004.

HAGI D. *et al.* A targeted review of study outcomes with short ( $\leq 7$ mm) endosseous dental implants placed in partially edentulous patients. **The Journal Periodontol.** v.75, n.6, p.798-804. 2004.

HENRIQUES, Sergio Eduardo Feitosa. **Reabilitação Oral:** Filosofia, Planejamento e Oclusão. 1<sup>o</sup>ed. São Paulo. Editora Santos. 2003. 352p.

HIMMIOVÁ, Lucie *et al.* Influence of implant length and diameter on stress distribution: A finite element analysis. **The Journal of Prosthetic Dentistry.** v.91, n. 1, p.20-25. 2004.

KIM, Yongsik *et al.* Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. **Clinical Oral Implant Research.** v.16, p.26-35. 2005.

LBREKTSON, T.; BRANEMARK, P.; HANSSON, H.A.; LINDSTRON, J.. Osseointegrated titanium implants requirements for ensuring a long-lasting direct bone-to-implant anchorage in man. **Act orthop Scand.** V. 52, pp. 155-170, 1981.

LIRA, J. M. **Implantes curtos:** Situação atual e evidências científicas. [Dissertação de Especialização em Prótese Dentária]. Salvador/BA: Instituto de Ciências de Saúde – FUNORTE. 2011.

LUM, Lawrence B. A biomechanical rationale for the use of short implants. **Journal of Oral Implantology.** v.17, n.2, p.126-131. 1991.

MEIJER, H. J. A. *et al.* Stress distribution around dental implants: influence of superstructure, length of implants, and height of mandible. **The Journal of Prosthetic Dentistry,** The Netherlands. v.68, n.1, p.96-102. July. 1992.

MELHADO, Rachel Munçano Dias *et al.* Avaliação clínica de implantes curtos (7 mm) em mandíbulas. Acompanhamento de dois a 14 anos. **Revista Implantnews.** v.4, n.2, p. 147-151. 2007.

MISCH, Carl E. **Implante Odontológico Contemporâneo.** 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pancast. 2000. 685p.

MISCH, Carl E. Short dental implants: A literature review and rationale for use. **Dentistry Today.** v.24, p.64-68, Aug. 2005.

MISCH, Carl E. *et al.* Short dental implants in posterior partial edentulism: A multicenter retrospective 6-year case series study. **The Journal Periodontol.** v.77, n.8, p.1340-1347. 2006.

MISCH, Carl E. **Prótese sobre Implantes.** 1º ed. São Paulo. Editora Santos. 2006. 625p.

MIZUTANI, Fabio Shiniti and PATERNO, Dário Jr. Implante curto. **Dental Science – Clin. e pesq. Integrada.** v.4, n.1, p.272-278. 2007.

MORAES, S. L. *et al.* Geometria das roscas dos implantes: revisão de literatura. **Rev Cir Traumatol Buco-maxilo-fac,** v. 9, n. 2, p. 115-124, Abr-Jun. 2009.

MORAND, M.; IRINAKIS, T. The challenge of implant therapy in the posterior maxilla. Providing a rationale for the use of short implants. **J Oral Implantol,** v. 33, n. 5, p. 257-266, Oct. 2007.

MORDENFELD, M.H.; JOHANSSON, A.; HEDIN, M.; BILLSTROM, C.; FYRBERG, K.A.. A retrospective clinical study of wide-diameter implants used in posterior edentulous areas. **Int J Oral Maxillofac Implants.** v. 19, n.3, pp. 387-392, 2004.

NEDIR, Rabah *et al.* A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. **Clinical Oral Implant Research.** v.15, p.150-157. 2004.

NEVES, Flavio Domingues das *et al.* Short Implants – An analysis of longitudinal studies. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants.** v.21, n.1, p.86-96. 2006.

OLIVEIRA, J.O. **Bioengenharia em implantes osseointegrados.** 1.ed. Rio de Janeiro: Pedro Primeiro, 1997.

PIERI F, ALDINI NN, FINI M, MARCHETTI C, CORINALDESI G. Preliminary 2-year report on treatment outcomes for 6-mm-long implants in posterior atrophic mandibles. **Int J Prosthodont,** v. 25, n. 3, p. 279-89, 2012.

POMMER B, FRANTAL S, WILLER J, POSCH M, WATZEK G, TEPPER G. Impact of dental implant length on early failure rates: a meta-analysis of observational studies. **J Clin Periodontol.**v. 38, n. 9, p. 856-63, 2011.

RANGERT, Bo *et al.* Forces and moments on Branemark Implants. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants.** v.4, n.3, p.241-247. 1989.

RENOUARD, Franck and NISAND, David. Short implants in the severely resorbed maxilla: A 2-year retrospective clinical study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research.** v.7, n.1, p.104-110. 2005.

RENOUARD, Franck and NISAND, David. Impact of implant length and diameter on survival rates. **Clinical Oral Implant Research.** v.17, n.2, p.35-51, 2006.

RETTORE JÚNIOR, R.; BRUNO, I.O.; LIMONGE NETO, C.C. Abordagem biomecânica como forma de favorecer e estabelecer o uso de implantes curtos. **Revista Implantenews.** v. 6, n. 5, pp. 543-549, 2009.

RIGATO, J.L.; OLIVEIRA, D.G.. Biomecânica: Forças horizontais, verticais e os cantiléveres em implantodontia. **BCL.** v.6, n 3, pp.38-42, 1999.

SAHIN, Saime; ÇEHRELI, Murat C.; YALÇM, Emine. The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prostheses: a review. **Journal of dentistry.** v.30, p.271-282. 2002.

SUN HL, HUANG C, WU YR, SHI B. 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. 816-25,2011.

ROSSI, F; RICCI, E; MARCHETTI, C; LANG, N P; BOTTICELLI, D. Early loading of single crowns supported by 6-mm-long implants with a moderately rough surface: a prospective 2-year follow-up cohort study. **Clin. Oral Impl. Res.;** 21, 2010; 937–943. 86.

SANTIAGO JUNIOR, Joel Ferreira et al. Implantes dentais curtos: alternativa conservadora na reabilitação bucal. Rev. cir. **Traumatol. Buco-maxilo-fac.,** Camaragibe, v. 10, n. 2, jun. 2010 .

STELLINGSMA, C.; MEIJER, H. J. A.; RAGHOEBAR, G. M. Use of short endosseous implants and overdentures in the extremely resorbed mandible: A five-year retrospective study. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgeons**. v.58, p.382-387, 2000.

TAWIL, G.; ABOUJAODE, N.; YOUNAN, R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**. v.21, n. 6, p.275-282. 2006.

TAWIL, G.; YOUNAN, R. Clinical evaluation of short, machined-surface implants followed for 12 to 92 months. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**. v.18, n.6, p.894-901. 2003.

TEIXEIRA, Eduardo Rolim *et al.* Clinical application of short hydroxylapatite-coated dental implants to the posterior mandible: A Five-year survival study. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. v.78, n.2, p.166-171, 1997.

THOMÉ, G.; BERNARDES, R. S.; SARTORI, M. I. Uso de implantes curtos: decisão baseada em evidências científicas. **Jornal Ilapel**. Curitiba, 13.maio, pp. 1-4, 2009.

TOUMA, P.P.M.; BRITO, F.; FIGUEREDO, C.M.. Utilização de implantes curtos em mandíbulas de pacientes periodontalmente comprometidos: oito anos de acompanhamento. **Revista Implantnews**. v. 7, n. 1, pp. 61-65, 2010.

WENG, D; NAGATA, MJH; BELL, M; BOSCO, AF; DE MELO, LGN; RICHTER, E-J. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants. **Clin Oral Imp Res**; v. 19, n. 3 pp. 1141–11477, 2008.

URDANETA RA, DAHER S, LEARY J, EMANUEL KM, CHUANG SK. The survival of ultrashort locking-taper implants. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 27, n. 3, p. 644-54, 2012.

VANDEWEGHE, S.; DE- FERRERRE, R.; TSCHAKALOFF, A.; DE-BRUYN, H.A wide-body implant as an alternative for sinus lift or bone grafting. **J. Oral Maxillofac. Surg.** , no prelo, 2011.

