

FACULDADE SETE LAGOAS –FACSETE

EDUARDO BARBATO

**O DESEMPENHO CLÍNICO DE
IMPLANTES CURTOS**

**SÃO PAULO – SP
2018**

Eduardo Barbato

O DESEMPENHO CLÍNICO DE IMPLANTES CURTOS

Monografia apresentada ao curso de
Especialização Lato Sensu da FACSETE,
como requisito parcial para obtenção do título
de especialista em Implantodontia
Área de concentração: Implantodontia
Orientador: Prof. Dr. Darío Paterno Junior

São Paulo – SP
2018

BARBATO, Eduardo

O Desempenho Clínico de Implantes Curtos. Marcelo 2018.

45 fs; il.

Orientador: Prof. Dr. Dario Paterno Junior

Monografia (Especialização) – Faculdade de Sete Lagoas – 2018

1 – Título

2- Biodinâmica dos Implantes Curtos

I – O desempenho Clínico de Implantes Curtos

II- Dario Paterno Junior

FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE

“O Desempenho Clínico de Implantes Curtos” de autoria do aluno Eduardo Barbato, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Dr. Darío Paterno Junior - FACSETE – Orientador

Dr. Ricardo Perissinotti - FACSETE

Dr. Rodrigo Balan - FACSETE

Dr. Nilson Wada - FACSETE

São Paulo, 14 de maio de 2018.

AGRADECIMENTO

Ao meu professor orientador Darío Paterno Junior, por contribuir não apenas para o meu crescimento profissional, como também conduzindo-me ao mundo maravilhoso das descobertas ampliando, por consequência, o meu universo pessoal. Obrigado pelos ensinamentos que foram além do âmbito acadêmico.

O bom da vida é descobrir que ao nosso lado sempre vai ter alguém para nos ajudar. E aqui, gostaria de, sinceramente, agradecer a todos que direta ou indiretamente contribuíram não só com o desenvolvimento deste trabalho, como, principalmente, com o meu amadurecimento pessoal e profissional. A todos meu muito obrigado!

A todos os colegas, que pude conhecer durante o curso, pelos memoráveis e divertidos momentos e por me permitirem fazer de vocês uma extensão da minha família.

À DEUS, por permitir que em toda minha vida eu estivesse na hora, no lugar e no momento certo, e ao lado de pessoas especiais para poder abraçar a vida e todas as suas oportunidades.

RESUMO

Os implantes curtos representam uma opção de tratamento previsível, sendo que a sua principal indicação reside na possibilidade de evitar técnicas cirúrgicas invasivas. Quando perde-se um ou mais dentes, acontece uma reabsorção óssea que pode comprometer o uso dos implantes convencionais, sobretudo nas regiões posteriores da mandíbula ou maxila. Desta forma o uso de implantes curtos pode ser a melhor indicação. Não encontramos na literatura um consenso sobre a definição dos implantes curtos. Com a opção de implantes menores que 8mm de comprimento, em áreas com pouca altura óssea, evitando assim as cirurgias reconstrutivas, entretanto, os aspectos biomecânicos devem ser levados em consideração desde que respeitados durante o planejamento cirúrgico-protético que vão garantir a longevidade dos implantes realizados. A literatura destaca que dentre os fatores preponderantes para o sucesso dos implantes curtos, estão a geometria dos implantes combinada com diâmetros mais largos e o tratamento da superfície.

Palavras- Chaves: Implantes Curtos. Implantes Dentários. Taxa de Sucesso. Biomecânica.

ABSTRACT

Short implants represent a predictable treatment option, and its main indication is the possibility of avoiding invasive surgical techniques. When one or more teeth are lost, a bone resorption occurs that may compromise the use of conventional implants, especially in the posterior regions of the mandible or maxilla. In this way the use of short implants may be the best indication. We did not find in the literature a consensus about the definition of short implants. With the option of implants smaller than 8 mm in length, in areas with low bone height, thus avoiding reconstructive surgeries, however, the biomechanical aspects must be taken into account provided they are respected during the surgical-prosthetic planning that will guarantee the longevity of the implants performed. The literature highlights that among the factors that preponderate the success of short implants are implant geometry combined with wider diameters and surface treatment.

Keywords: Short Implants. Dental Implants. Success rate. Biomechanics

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Três dimensões diferentes de implante colosso de hexágono externo Evolution (Emfils® Indústria e Comércio de Produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil). Da esquerda para a direita: 5,0 x 6,0 mm; 4,0 x 10,0 mm; 4,0 x 16,0 mm.....17
- Figura 2** - Variação na terminologia do comprimento de diferentes sistemas de implantes. Por exemplo nos implantes tipo Branemark, 8mm significa o comprimento total do implante, enquanto no sistema ITI significa a região rugosa e com roscas. **Fonte:** Bernard, *et al.* 2003.....17
- Figuras 3a, 3b, 3c** - Para evitar danos ao nervo mandibular inferior um implante de 7mm (Bionnovation®) foi fixado, sendo que a parte lisa da plataforma foi mantida acima da crista óssea. Assim, cerca de 5,5mm (ultracurto) está inserida no tecido ósseo. **Fonte:** <http://www.bionnovation.com.br/racionalizacao.html>.....18
- Figuras 4a, 4b, 4c** - Nesse caso a área do dente 16 foi submetida a técnica de enxerto sinusal atraumática, associada a um enxerto autógeno para possibilitar a fixação de um implante de 10mm (SIN®). Cerca de 30 dias após o procedimento ocorreu um abscesso e perda do implante.....18
- Figura 5** - A mesma área foi tratada posteriormente com um implante curto (8,5mm-Bionnovation®). A osseointegração ocorreu sem nenhuma intercorrência. O dente 15 foi perdido devido fratura vertical e substituído por um implante.....19
- Figura 6** – Dois diâmetros diferentes de implante colosso hexágono externo Evolution (Emfils®). Da esquerda para a direita: 5,0 mm (plataforma larga) e 4,0 mm (plataforma regular). **Fonte:** Galvão et al. – Previsibilidade de implantes curtos: revisão de literatura.....19
- Figura 7:** Vista oclusal de uma prótese fixa com cantiléver bilateral. A linha verde representa o braço de resistência, distância intermaxilar compreendida pelos implantes distais, enquanto o intervalo entre as linhas azul e verde representa o braço de potência, distância entre dos pilares distais às extremidades da prótese. **Fonte:** HÄLG, 2008.....21
- Figura 8** - Um implante curto foi utilizado para eliminar um cantilever no segmento posterior esquerdo. Espessura inadequada do rebordo na região dos pré-molares e a

recusa da paciente em submeter-se a um tratamento regenerativo, impossibilitaram a fixação de implantes. A redução das tensões e deformações na região do implante 23 foi possível e de forma simplificada com o uso de um implante curto. Prótese em função há quatro anos. **Fonte:**

<http://www.bionnovation.com.br/racionalizacao.html>.....21

Figura 9 - Forças não axiais aplicadas na prótese geram momentos de força proporcionais à distância do longo eixo do implante. **Fonte:** Groch, 2010.....22

Figura 10 – Implantes SPS – Roxolid SLACTIVE® 4,0 MM. **Fonte:** Institut Straumann AG, 2014, p. 6.....23

Figura 11 - Diagrama que mostra o movimento dos implantes de diferentes comprimentos no osso. A esquerda um implante de 6 mm; no meio, um implante monocortical de 12mm; a direita, um bicortical 12 milímetros. **Fonte:** Pierrisnard, 2003.....23

Figura 12 - Análise de elemento finito demonstrando a distribuição das forças em dentes submetidos à contatos oclusais. Devido às características biomecânicas dos tecidos dentários, as tensões distribuem-se no longo eixo dos dentes. **Fonte:** Gomes, 2006.....24

Figura 13 - A ação de uma força em um sistema mecânico formado por estruturas com módulos de elasticidade diferentes, ex: implante e tecido ósseo, produz maiores tensões próximas ao contato inicial entre elas, ou seja ao nível das primeiras roscas. **Fonte:** Isidor, 2006.....25

Figura 14 - Forças oclusais criam tensões e deformações que tendem a se concentrar na região cervical do implante, independente do comprimento do dispositivo. **Fonte:** Pierrisnard, *et al.*33 2003.....25

Figura 15 - Deformação sofrida por um corpo quando da aplicação de forças do tipo compressão e forças tensivas. **Fonte:** Groch, 2010.....26

Figura 16 - O aumento do comprimento da coroa protética não resulta em um aumento das tensões no implante curto quando cargas axiais são aplicadas ao sistema. **Fonte:** Silva, 2010.....26

Figura 17 - Observe que uma força horizontal aplicada no eixo vestibulo/lingual-palatino vai produzir um momento de força ($M=Fxd$) maior no implante curto com coroa alongada devido o eixo de rotação ter sido deslocado apicalmente quando comparado

com o implante longo. O mesmo vai acontecer no eixo mésiodisal. Fonte: Silva, 2010.....	27
Figura 18 - Mesmo com o centro de rotação sendo deslocado apicalmente, uma superfície oclusal plana possibilitou que uma carga vertical não axial produzisse um momento de força ($M=Fx d$) igual em ambos os sistemas. Fonte: Silva, 2010.....	27
Figura 19: Design modificado da face palatina do incisivo superior, redirecionando o vetor de força mais próximo ao eixo axial do implante. Fonte: Henriques, 2003.....	28
Figura 20 - Cúspides muito anguladas propiciam a incidência de forças não axiais, aumentando a tensão total. Fonte: Henriques, 2003.....	29
Figura 21 - Cúspides planas favorecem a ocorrência de contatos mais próximos do longo eixo do implante, reduzindo as tensões geradas no implante. Fonte: Henriques, 2003.....	29

SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
2. Proposição (Objetivo).....	15
3. Revisão de Literatura.....	16
3.1. Biomecânica relacionada aos Implantes Curtos.....	16
4. Discussão.....	31
5. Conclusão.....	34
6. Referências Bibliográficas.....	35

1. INTRODUÇÃO

O processo da implantodontia moderna, todavia, passou por várias modificações, desde que foi criada por Ingvar Branemark, que é considerado o precursor da implantodontia contemporânea, sendo ele o criador do pino rosqueável de titânio cuja apresentação encontramos hoje no mercado. As pesquisas do professor Branemark pretendiam possibilitar a reabilitação completa das arcadas dentárias, com próteses unidas por uma infraestrutura metálica.

O protocolo inicial proposto por Branemark, recomendava a instalação de quatro ou seis implantes ferulizados, na região interforames mentonianos de mandíbula totalmente edêntula. Tais implantes exercem a função de suporte para uma prótese total fixa com cantilever distal, mais conhecida como ponte de Toronto. A partir da alta confiabilidade do protocolo inicial e do avanço das técnicas em implantodontia viabilizaram inovações, tais como o tratamento de áreas edêntulas parciais; colocação de implantes imediatos em alvéolos de extração; os procedimentos de regeneração óssea guiada; os enxertos ósseos; os implantes curtos e a carga imediata.

Com o surgimento dos implantes Standard de 7 mm em 1979, período no qual eram utilizados isoladamente, ou em conjunto com implantes longos na reabilitação de mandíbulas total ou parcial edêntulas. Foram desenvolvidos devido a necessidade de atender um crescente número de pacientes portadores de mandíbulas atroficas. Contudo, estes implantes não apresentavam características diferentes dos implantes longos, que compensassem o seu reduzido tamanho. Essa afirmação pode elucidar as altas taxas de insucesso relatadas em trabalhos publicados nos anos 80 e 90, que foram associadas aos implantes curtos. (ADEL et al., 1990; HAGI et al. 2004; TAWIL et al. (2003 e 2006)).

Quando ocorre a perda do elemento dentário há uma inevitável reabsorção em altura e largura do osso alveolar. Esse restringimento é um fator limitador para a reabilitação oral através de implantes dentários longos, especialmente nas regiões posteriores da mandíbula e da maxila, no qual o canal do nervo alveolar inferior e o assoalho do seio maxilar estão mutuamente presentes. Inúmeros estudos têm evidenciado que o uso de implantes curtos podem ser uma solução viável para áreas que apresentam altura óssea alveolar limitada, apesar dos riscos aumentarem em regiões ósseas de baixa qualidade. Algumas considerações devem ser observadas

no paciente, tais como a localização desse implante, o tipo de dentição antagonista e os hábitos funcionais e para-funcionais. Além destes aspectos, também os princípios protéticos devem ser avaliados, como a proporção coroa/implante, o tamanho e a forma da coroa protética e bem como o número de implantes requeridos. (BRUNGGENKATE 1998; GENTILE 2005).

Ainda que as cirurgias de enxertos ósseos na implantodontia apresentem uma taxa de sucesso considerável, diversos pacientes não estão dispostos ou não podem ser submetidos a esse procedimento cirúrgico devido a vários fatores, tais como, o custo, desconforto para o paciente, a necessidade de múltiplos procedimentos cirúrgicos, cirurgias em nível hospitalar, tempo de tratamento prolongado e dentre outros. (MISCH, 2000; CURY, 2003).

Com relação aos implantes curtos, essa revisão encontrou várias conclusões de diversos autores que confirmam que embora no início os estudos apontavam baixas taxas de sucessos, recentemente sugerem que eles podem atingir níveis de sucesso iguais aos dos implantes longos. (RENOUARD & NISAND, 2006; MORAND & IRINAKIS, 2007; ANITUA et al, 2008; CONRAD et al, 2011).

Esses dados obtidos estão associados aos fatores que podem afetar o sucesso dos implantes curtos podemos citar a qualidade e a quantidade óssea; a natureza da dentição oposta; as condições sistêmicas dos pacientes; a presença e a magnitude de forças e hábitos para-funcionais; a técnica cirúrgica; a posição do implante no arco; o desenho, número, diâmetro, tamanho e o condicionamento da superfície do implante; tamanho da mesa oclusal e a altura da coroa protética; a estabilidade primária do implante e a curva de aprendizagem do cirurgião. Sendo que é de fundamental importância observar a sauserização, e as possíveis causas para poder minimizá-lo. Sendo que, o uso de implantes curtos em áreas que apresentam reabsorção óssea avançada reduz o risco de lesão do nervo mentoniano ou mandibular, de perfurações sinusais e até o risco de contusão das raízes dos dentes adjacentes. (MISCH ET AL. 2006; ANITUA et al, 2008).

Os implantes de superfície tratada aumentaram a versatilidade da implantodontia dentária. O uso rotineiro de implantes curtos (5 ou 7 mm), fornece resultado comparáveis aos implantes convencionais, em osso trabecular de baixa densidade como a tuberosidade maxilar. Algumas das vantagens deste procedimento

destaca-se a técnica cirúrgica, a baixa morbidade e um período menor de cura. (LAGUNAS, 2008; HAGI et al., 2004; MISCH, 2006)

O grau de reabsorção e a proximidade com as estruturas anatômicas nobres, tais como o seio maxilar e o nervo alveolar inferior que exercem grande influência no planejamento do tratamento. Sendo que, este pode variar desde cirurgia de grande porte com enxertos autógenos extra orais, distração osteogênica e lateralização do nervo alveolar inferior, a procedimentos menores, por exemplo “Split crest” (separação da crista), implantes inclinados, técnicas de regeneração óssea guiada, pequenos enxertos em bloco intra-orais, elevação da membrana do seio maxilar e implantes curtos. (ESPOSITO et al. 2009; NEVES, 2006).

Os primeiros resultados em relação aos implantes curtos foram desanimadores. Eles apresentavam uma taxa de falha de 9% para 24%, sendo relatadas num prazo de cinco anos. A sua utilização foi desencorajada com base em um ponto de vista biodinâmico, combinado com a má qualidade óssea e as altas forças oclusais. Entretanto, os implantes curtos foram no passado relacionados com o aumento da taxa de falha. O que se deve a baixa qualidade óssea dos segmentos posteriores da mandíbula e maxila. Portanto, com a melhoria ao longo dos anos em relação aos materiais e modelos dos implantes, desta forma a taxa de êxito dos implantes curtos passou a ser similar aos implantes longos na inserção em mandíbulas e maxilas atroficas. (VANDEWEGHE, 2011)

A região posterior de mandíbula edêntula frequentemente apresenta grande atrofia do rebordo alveolar, limitando a reabilitação com implantes, desta forma como opção de tratamento para estas restrições surgiram os implantes curtos. (MACIEL et al. 2012; MELHADO,2007)

Os implantes curtos podem ser designados à pacientes que apresentam disponibilidade óssea limitada tanto na maxila quanto na mandíbula, que apresentam taxas de sucessos elevadas e similares aos dos implantes longos. Este procedimento apresenta diversas vantagens, tais como, ser um procedimento menos demorado e mais simples, ser de baixa morbidade e menos oneroso. (DALOY, 2013).

2. PROPOSIÇÃO (OBJETIVO)

O presente estudo faz-se necessário a revisão de literatura sobre o uso de implantes curtos, menores que 8 mm, como alternativa de tratamento em pacientes com rebordos reabsorvidos e que não farão cirurgias reconstrutivas, levando em conta os aspectos biomecânicos, bem como, o sucesso destes implantes.

O objetivo desta revisão de literatura prende-se a verificação da eficácia dos implantes curtos comparativamente com as restantes soluções terapêuticas, da viabilidade na reabilitação, e ainda na avaliação dos fatores e das modificações incorporadas nos implantes curtos, que possibilitem a otimização da técnica e do seu desempenho clínico.

Assim sendo, o presente estudo de revisão de literatura não sistemática abordará os aspectos dinâmicos, longevidade, índices de sucesso e planejamento cirúrgico-protético de implantes curtos como opção terapêutica aos indivíduos com rebordos alveolares reabsorvidos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 – Biomecânica relacionada aos Implantes Curtos

A biomecânica é a aplicação mecânica aos sistemas biológicos, analisando as respostas dos mesmos às forças sobre elas aplicadas. Ela compara os estudos do campo biológico com os da engenharia mecânica, o que possibilita o aprofundamento científico referente às respostas teciduais à aplicação de forças, associando diretamente função e estrutura. (CAPUTO E STANDLEE, 1987).

A aplicação dos fundamentos e princípios da biomecânica, no planejamento cirúrgico e protético dos implantes ossintegráveis, sendo de extrema importância para o sucesso a longo prazo deste forma de tratamento. (MISCH ET AL. 2000).

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

As consequências mais comuns da sobrecarga biomecânica da colocação do elemento protético implanto-suportado em oclusão, são a perda óssea tardia ou prematura, que ocasiona o fracasso do implante; o afrouxamento do parafuso (abutment e coroa); descimentação da prótese; fratura do componente; fratura da prótese e da porcelana. (MISCH ET AL. 2005).

Não existe um consenso sobre a classificação de um implante dentário longo ou curto, não é conformidade entre os autores. Hagi *et al.*(2004), analisaram os resultados de implantes com 7mm ou de menores comprimentos. Segundo Tawil *et al.* (2003 e 2006), consideram como implantes curtos menores de 10mm.



Figura 1 – Três dimensões diferentes de implante colosso de hexágono externo Evolution (Emfils® Indústria e Comércio de Produtos Odontológicos, São Paulo, Brasil). Da esquerda para a direita: 5,0 x 6,0 mm; 4,0 x 10,0 mm; 4,0 x 16,0 mm.

Mesmo não havendo um consenso entre a variabilidade dos implantes curtos, há uma preponderância entre os autores que consideraram os implantes curtos sendo menores de 8mm de comprimento.



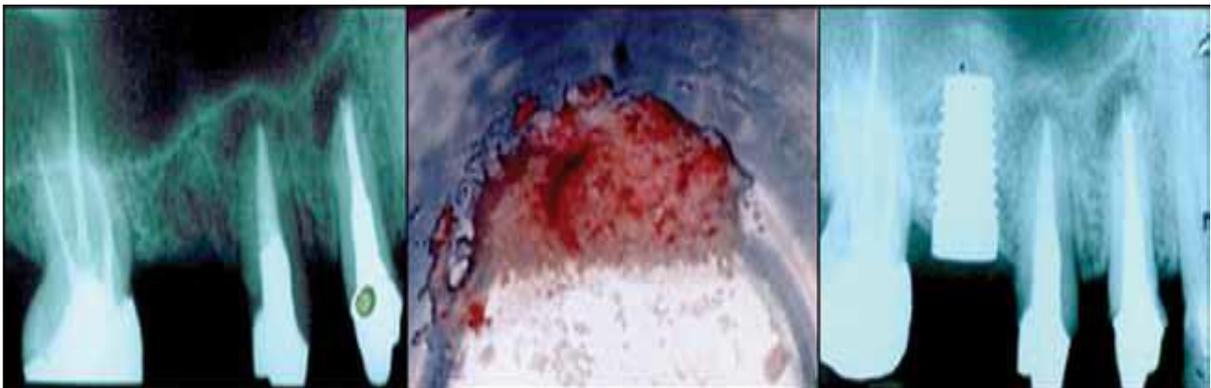
Figura 2 - Variação na terminologia do comprimento de diferentes sistemas de implantes. Por exemplo nos implantes tipo Branemark, 8mm significa o comprimento total do implante, enquanto no sistema ITI significa a região rugosa e com roscas. **Fonte:** Bernard, *et al.* 2003.

Nesta figura são apresentados os sistemas de implantes com variação na terminologia do *comprimento*. Um exemplo, nos implantes tipo Branemark, 8mm significa o comprimento total do implante, enquanto no sistema ITI significa apenas a região intraóssea. (BERNARD ET AL.2003).

No que tange à relação intraóssea, enquanto podemos observar nas figuras 4 a, b e c abaixo, visto que historicamente o uso de implantes curtos foram vistos com muita restrição em virtude das altas taxas de insucessos quando comparadas com os resultados obtidos com implantes longos. (DAVARPANA, MARTINEZ AND TECUCIANU 2000).



Figuras 3a, 3b, 3c - Para evitar danos ao nervo mandibular inferior um implante de 7mm (Bionnovation®) foi fixado, sendo que a parte lisa da plataforma foi mantida acima da crista óssea. Assim, cerca de 5,5mm (ultracurto) está inserida no tecido ósseo. **Fonte:** <http://www.bionnovation.com.br/racionalizacao.html>.



Figuras 4a, 4b, 4c - Nesse caso a área do dente 16 foi submetida a técnica de enxerto sinusal atraumática, associada a um enxerto autógeno para possibilitar a fixação de um implante de 10mm (SIN®). Cerca de 30 dias após o procedimento ocorreu um abscesso e perda do implante. **Fonte:** <http://www.bionnovation.com.br/racionalizacao.html>.



Figura 5 - A mesma área foi tratada posteriormente com um implante curto (8,5mm- Bionnovation®). A osseointegração ocorreu sem nenhuma intercorrência. O dente 15 foi perdido devido fratura vertical e substituído por um implante. **Fonte:** <http://www.bionnovation.com.br/racionalizacao.html>.

Entretanto, existem vários estudos atualmente, que utilizam diferentes sistemas de implantes, e apresentam excelentes índices de sobrevivência com comprimentos não tradicionais, isto é $< 10\text{mm}$. Segundo Anitua, *et al.* 2010; Deporter, *et al.* 2001 e 2008; Fugazzotto 2008; Gentile, Chuang and Dodson 2004; Misch, *et al.* 2006; Renouard and Nisard 2005;; Tawill and Younan 2003, evidenciam que o resultado clínico está associado a outros fatores e menos dependente do design do implante.

Frente aos métodos de elementos finitos, comprovaram que o comprimento do implante pode não acometer de modo positivo o estresse transmitido a eles. Afirma porém, que o aumento do diâmetro pode reduzir a intensidade das tensões por toda a extensão do implante. (PIERRISNARD *ET AL.* 2003).



Figura 6 – Dois diâmetros diferentes de implante colosso hexágono externo Evolution (Emfils®). Da esquerda para a direita: 5,0 mm (plataforma larga) e 4,0 mm (plataforma regular). **Fonte:** Galvão et al. – Previsibilidade de implantes curtos: revisão de literatura.

Foram constatados que resultados favoráveis aos implantes curtos quando contrastados com os implantes longos, chegaram à conclusão de que os curtos podem obter sucesso em osso residual com altura reduzida, especialmente se espiantados a outros implantes. (ROMEO *ET AL.* 2006).

Entretanto, com esse pensamento outros autores, defendem que a região de maior esforço transmitido ao implante encontra-se junto à crista óssea e que a região apical recebe pouco estresse. Entretanto, o comprimento do implante pode não ser o fator mais importante na distribuição de cargas na interface osso-implante. (MISCH *ET AL.* 2006).

Entretanto, ressaltam a necessidade da espiantagem e afirmam que as próteses suportadas por um ou dois implantes, para a substituição dos dentes posteriores, sendo submetidas a alto risco de sobrecarga oclusais. Os autores ressaltam que a necessidade de espiantagem afiançaram que as próteses suportadas por um ou dois implantes, utilizadas na substituição de dentes posteriores, são submetidas a alto risco de sobrecarga oclusais. Estas cargas com alta intensidade ocorrem devido a momentos de alta flexão de desfavoráveis distribuição e com fortes amplitude de forças. (RENOUARD E NISAND 2006).

O aumento de estresse nas regiões posteriores elucidada o porquê dos índices de sucesso dos implantes longos em áreas que são maiores em relação aos dos implantes curtos. A altura da coroa protética, a densidade óssea e as grandes cargas oclusais nessas regiões contribuem para os índices encontrados. Conjectura-se que a altura da coroa de um cantiléver vertical, aumentando a carga sobre os implantes. Algumas medidas biodinâmicas diminuem o percentual de perdas, tais como medidas a diminuição da altura das coroas, espiantagem, não utilização de cantilêveres e a ausência de forças laterais. (MISCH *ET AL.* 2006).

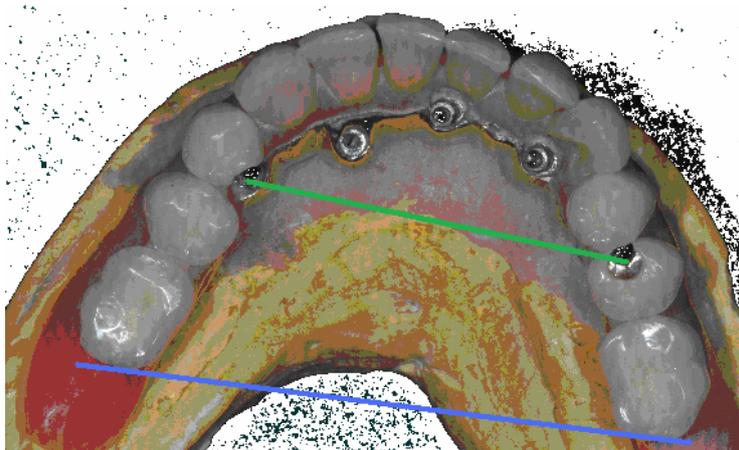


Figura 7: Vista oclusal de uma prótese fixa com cantiléver bilateral. A linha verde representa o braço de resistência, distância intermaxilar compreendida pelos implantes distais, enquanto o intervalo entre as linhas azul e verde representa o braço de potência, distância entre dos pilares distais às extremidades da prótese. **Fonte:** HÄLG, 2008.

O efeito prejudicial do comprimento do cantilever no aumento das tensões já é reconhecido há um período. Quando utilizamos de posições estratégicas, os implantes curtos eliminam essa situação, reduzindo as tensões no sistema mecânico conforme podemos observar na figura abaixo. (MISCH ET AL. 2006).

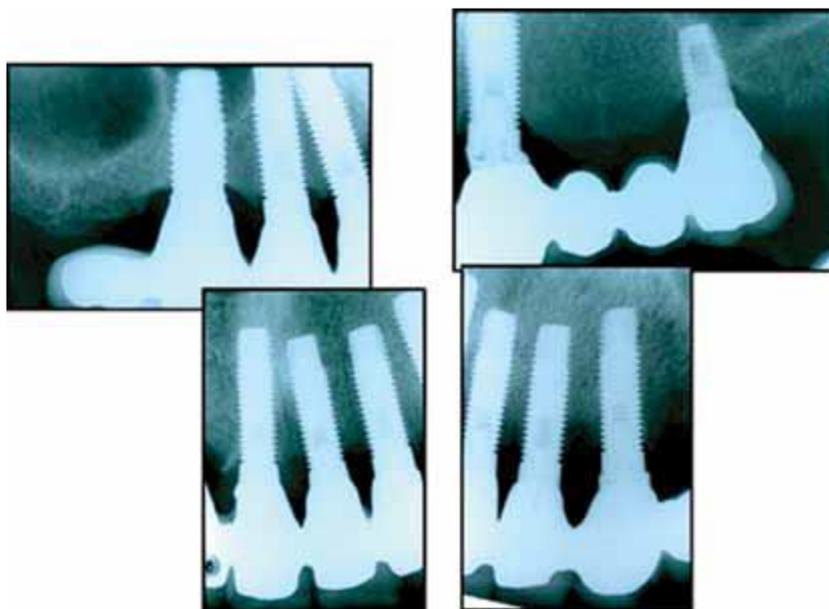


Figura 8 - Um implante curto foi utilizado para eliminar um cantilever no segmento posterior esquerdo. Espessura inadequada do rebordo na região dos pré-molares e a recusa da paciente em submeter-se a um tratamento regenerativo, impossibilitaram a fixação de implantes. A redução das tensões e

deformações na região do implante 23 foi possível e de forma simplificada com o uso de um implante curto. Prótese em função há quatro anos. **Fonte:** <http://www.bionnovation.com.br/racionalizacao.html>

As dimensões de um momento, que é a ação de uma carga que tende a flexionar ou rotacionar um corpo, isso ocorre quando uma determinada força é colocada fora do eixo axial do objeto de interesse, desta forma ampliando a quantidade de força resultante); correspondem à força multiplicada pela distância da linha de aplicação da força em relação à linha formada pelo eixo do implante. Assim sendo, através do ponto de vista mecânico, uma extensão de cantilever deve aumentar drasticamente a quantidade de força resultante do implante vizinho. (MISCH, 2008) .

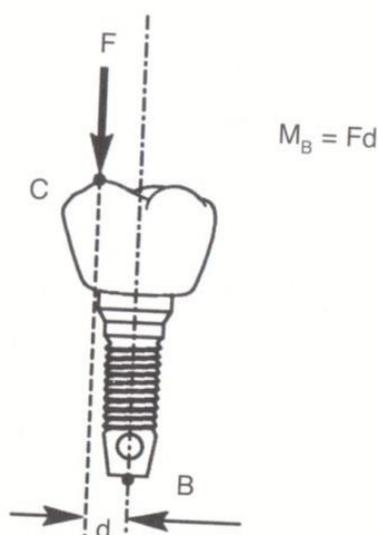


Figura 9 - Forças não axiais aplicadas na prótese geram momentos de força proporcionais à distância do longo eixo do implante. **Fonte:** Groch, 2010.

Foram constataram como os implantes comportam-se sob carga de 100N a 30 graus, ressaltando que as cargas oblíquas são muito mais deletérias que aquelas que incidem sobre o longo eixo dentário. Enquanto, o osso tem propriedade de viscoelasticidade, este porém, sofre deformação e dissipa um pouco da carga na mastigação, uma vez que o implante curto portará uma movimentação maior dentro do osso com maior dissipação de carga, ao ponto que os implantes mais longos apresentam uma movimentação menor dentro do osso concentrando a carga na região de flexura. (Figura 10). Além de tudo o estudo dos elementos finitos mostram que a carga centraliza-se nos primeiros 5mm do implante (Figura 11). (MISCH, 2008).

RN	RN	WN
		
SP Ø 4,1 RN	SP Ø 4,8 RN	SP Ø 4,8 WN
033.0435	033.0445	033.0455

Figura 10 – Implantes SPS – Roxolid SLACTIVE® 4,0 MM. **Fonte:** Institut Straumann AG, 2014, p. 6.

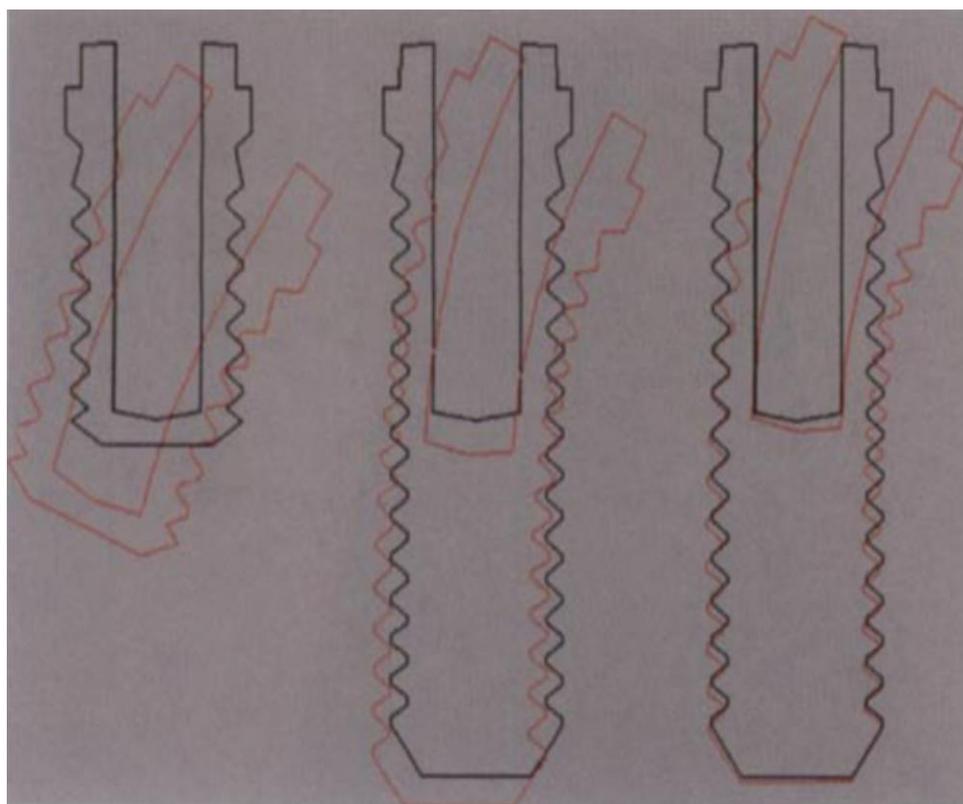


Figura 11 - Diagrama que mostra o movimento dos implantes de diferentes comprimentos no osso. À esquerda um implante de 6 mm; no meio, um implante monocortical de 12mm; à direita, um bicortical 12 milímetros. **Fonte:** Pierrisnard, 2003.

Quando compararam um implante endósseo ao sistema de suporte natural de um dente no qual é projetado para reduzir as forças distribuídas na crista óssea. Sendo que o ligamento periodontal que circunda a interface dente-implante funciona

como um absorvedor de choque viscoelástico, diminuindo substancialmente a magnitude do estresse na crista e conseqüentemente aumentando o tempo durante o qual a carga é dissipada, desta forma diminui portanto o impulso da força. (MISCH ET AL. 2008).

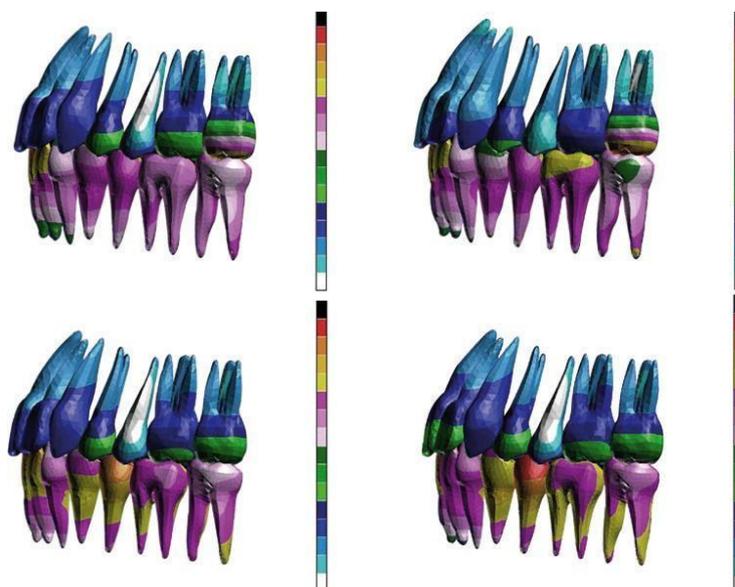


Figura 12 - Análise de elemento finito demonstrando a distribuição das forças em dentes submetidos à contatos oclusais. Devido às características biomecânicas dos tecidos dentários, as tensões distribuem-se no longo eixo dos dentes. **Fonte:** Gomes, 2006.

A ação de carga em um determinado sistema mecânico resulta na ocorrência de tensões e deformações. Os dentes naturais quando submetidos à cargas oclusais, as tensões são dissipadas ao longo da superfície radicular devido a presença do ligamento periodontal, sendo este ausente nos implantes osseointegrados. (WENNERBERG E ALBREKTSSON, 2009).

Nos implantes osseointegrados as tensões tendem a concentrar-se nas primeiras roscas. Conforme podemos observar nas figuras 13 e 14, deve ser considerada a magnitude e a distribuição das tensões que são constantes e independentes do comprimento do implante. (WEINBERG, 1998 CIT IN SILVA, 2010).

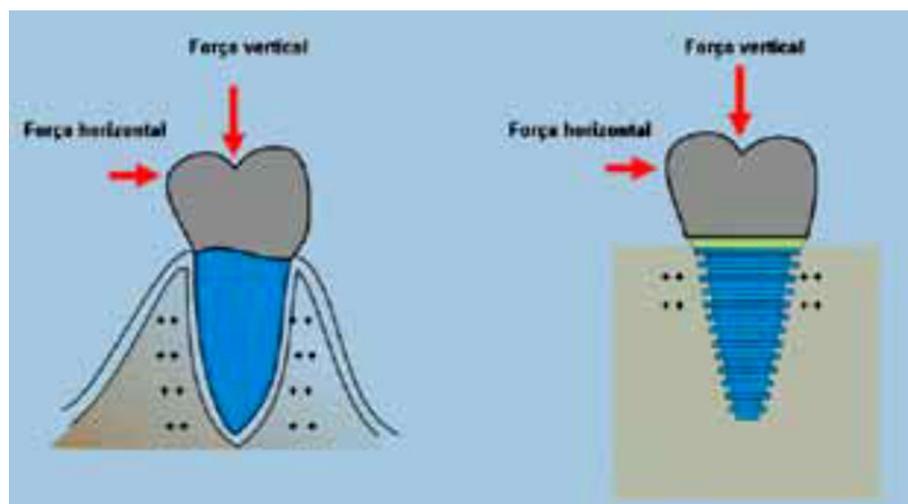


Figura 13 - A ação de uma força em um sistema mecânico formado por estruturas com módulos de elasticidade diferentes, ex: implante e tecido ósseo, produz maiores tensões próximas ao contato inicial entre elas, ou seja ao nível das primeiras roscas. **Fonte:** Isidor, 2006.

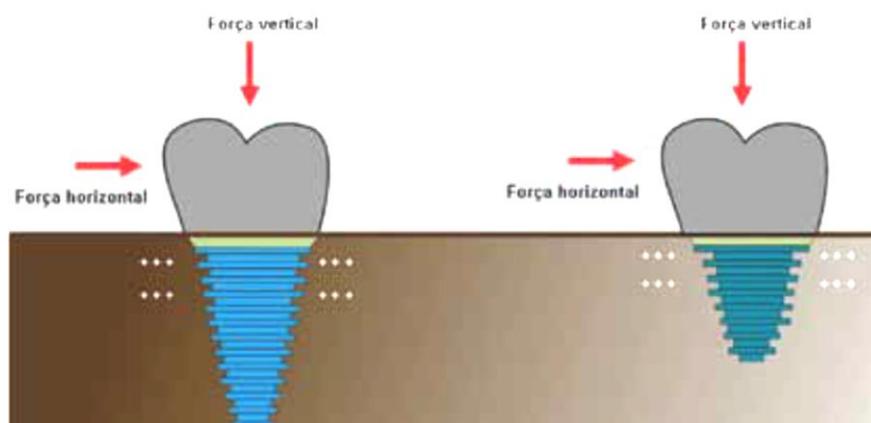


Figura 14 - Forças oclusais criam tensões e deformações que tendem a se concentrar na região cervical do implante, independente do comprimento do dispositivo. **Fonte:** Pierrisnard, *et al.*33 2003.

Existem forças naturais que atuam sobre prótese implanto-suportada que podem ser descritas como tensiva, compressiva ou de cisalhamento. Estas forças quando agem no sentido de diminuir ou comprimir o objeto sobre o qual está agindo são chamadas de compressão. Quando tendem a esticar o objeto são chamadas de forças de tensão, todavia quando causam o deslizamento do objeto são conhecidas como forças de cisalhamento. (Figura 15).

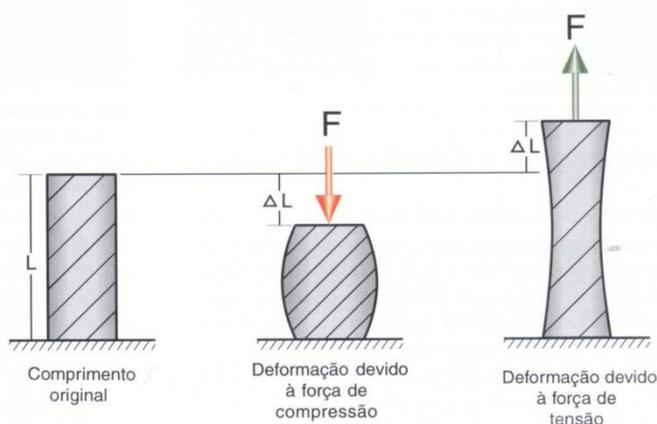


Figura 15 - Deformação sofrida por um corpo quando da aplicação de forças do tipo compressão e forças tensivas. **Fonte:** Groch, 2010.

As tensões geradas sobre o implante, tais como componentes protéticos e tecido ósseo são diretamente proporcionais à força aplicada e inversamente proporcionais à área de distribuição de carga. As tensões provenientes das cargas axiais são distribuídas de forma constante sobre a prótese, componentes protéticos, tecido ósseo e implantes. BIDEZ E MISCH, (1992) CITADOS POR CHIZOLINI ET AL., (2011).

Somente as cargas axiais (figura 16) que forem aplicadas, o aumento do comprimento da prótese não resultará em aumento da tensão sobre os implantes curtos, ao mesmo tempo que as cargas não-axiais (figura 17) aplicadas sobre a prótese vão produzir momentos de força com valores maiores em implantes curtos, quando comparados aos implantes longos. MISCH ET AL. (2006) CIT IN SILVA, (2010).

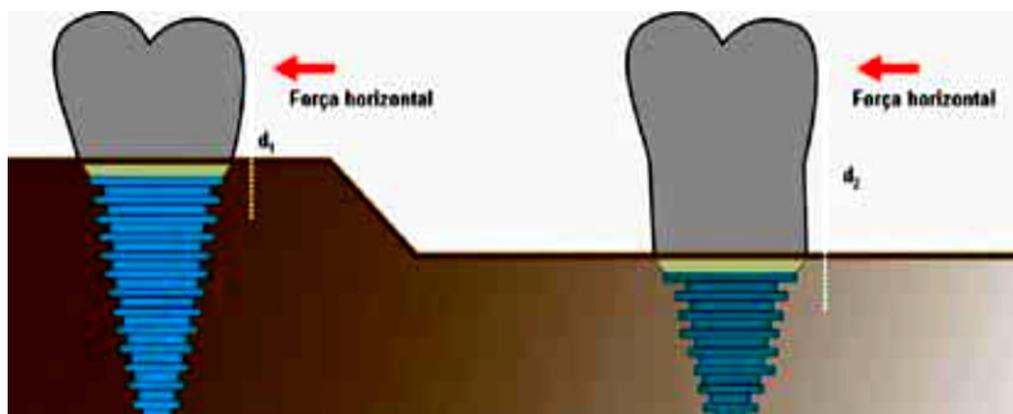


Figura 16 - O aumento do comprimento da coroa protética não resulta em um aumento das tensões no implante curto quando cargas axiais são aplicadas ao sistema. **Fonte:** Silva, 2010.

Força vertical não axial

Força vertical não axial

27

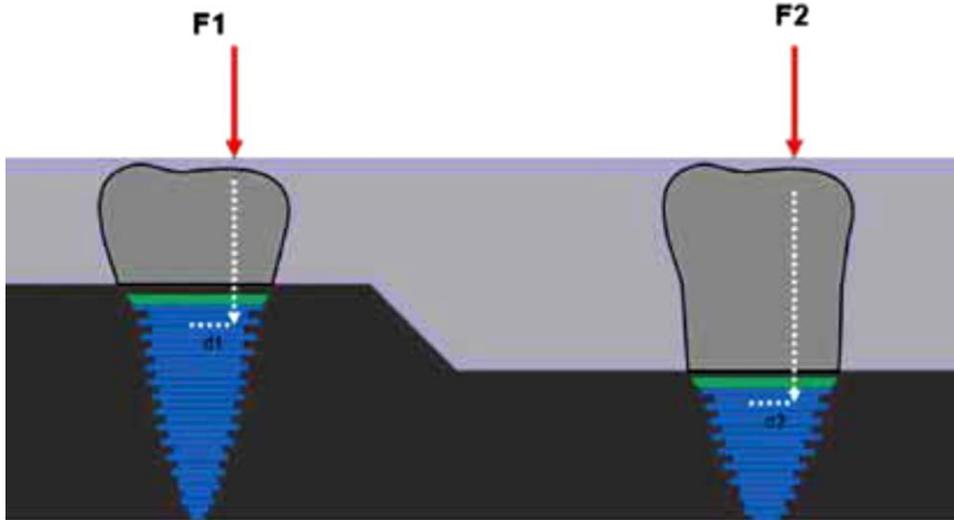


Figura 17 - Observe que uma força horizontal aplicada no eixo vestibulo/lingual-palatino vai produzir um momento de força ($M=Fxd$) maior no implante curto com coroa alongada devido o eixo de rotação ter sido deslocado apicalmente quando comparado com o implante longo. O mesmo vai acontecer no eixo méiodisal. **Fonte:** Silva, 2010.

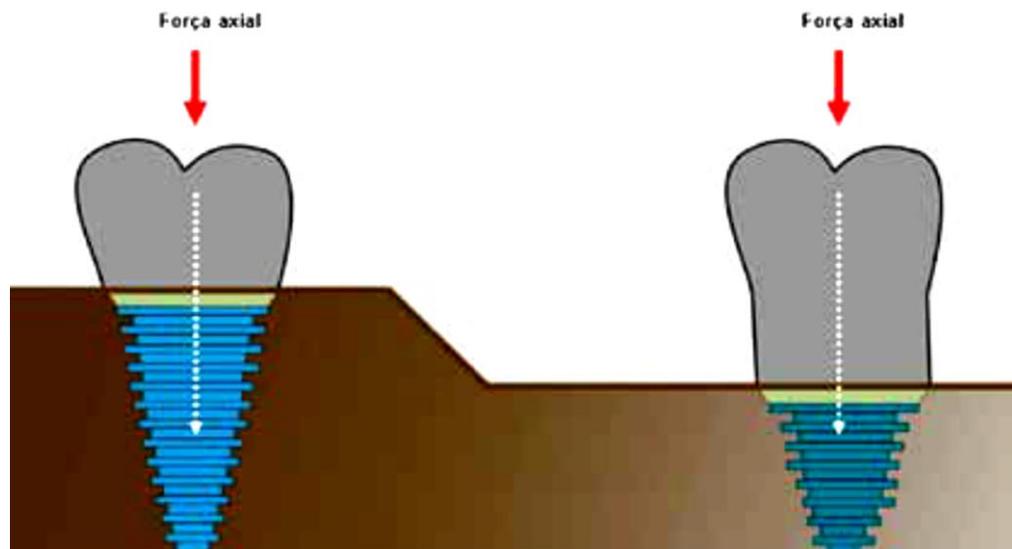


Figura 18 - Mesmo com o centro de rotação sendo deslocado apicalmente, uma superfície oclusal plana possibilitou que uma carga vertical não axial produzisse um momento de força ($M=Fxd$) igual em ambos os sistemas. **Fonte:** Silva, 2010.

Após as discussões sobre as características biodinâmicas da prótese implanto-suportada, forças no sentido axial sendo mais toleradas na interface osso-implante. O objetivo da oclusão implanto-suportada deveria ser a distribuição dos contatos oclusais axialmente, constituindo uma relação harmoniosa na interface óssea e um sistema de retenção da supra-estrutura. Os princípios da oclusão “mutuamente protegida”, as coroas dos implantes posteriores não necessitam realizar contatos durante os movimentos excursivos, visto que contatos não-axiais aumentam o estresse no sistema e produzem forças de cisalhamento, deletérias ao osso. De acordo com este princípio, a desocclusão é promovida através dos segmentos anteriores. MISCH E BIDEZ (2006) CIT IN SILVA, 2010).

De forma análoga aos dentes naturais, os implantes suportando dentes anteriores são mais suscetíveis à forças atuando fora do eixo. A área de impacto entre a superfície da coroa palatina de um dente superior e a borda incisal da coroa do dente inferior, produz uma força final resultante fora do longo eixo do implante (torque), em virtude da acentuada inclinação vestibulo-lingual da face palatina. A angulação da carga, além de produzir tensões de cisalhamento, que aumenta a quantidade de esforço gerada. A viabilização de uma área de impacto entre a borda incisal da coroa inferior e a superfície palatina da coroa superior de maneira a redirecionar a força resultante principal em um sentido vertical em relação ao longo do eixo do implante é uma variação desejada. (HENRIQUES (2003) CIT IN GROCH (2010)).

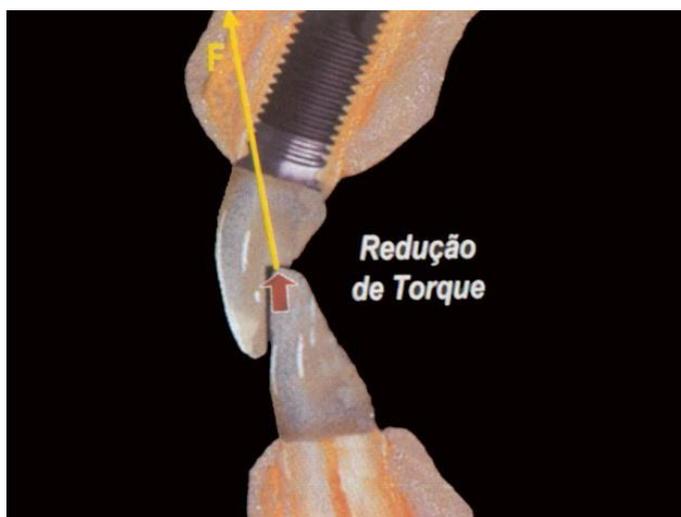


Figura 19: Design modificado da face palatina do incisivo superior, redirecionando o vetor de força mais próximo ao eixo axial do implante. **Fonte:** Henriques, 2003.

O contato cúspide-fossa para os dentes posteriores tende a direcionar as forças verticalmente ao longo do eixo do implante, ao mesmo tempo que o contato cúspide/plano inclinado produz uma força lateral, sendo que a magnitude dessa força lateral pode ser diminuída pela diminuição da inclinação da cúspide na área de impacto. (HENRIQUES (2003) CIT IN GROCH (2010)).

As cúspides oclusais dos dentes posteriores deveriam ser achatadas e baixas, deslocando a resultante força final oclusal para uma proximidade maior com o longo eixo do implante osseointegrado (figuras 18 e 19).

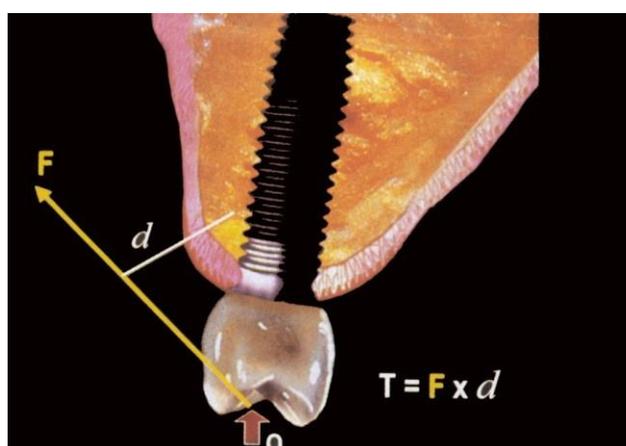


Figura 20 - Cúspides muito anguladas propiciam a incidência de forças não axiais, aumentando a tensão total. **Fonte:** Henriques, 2003.

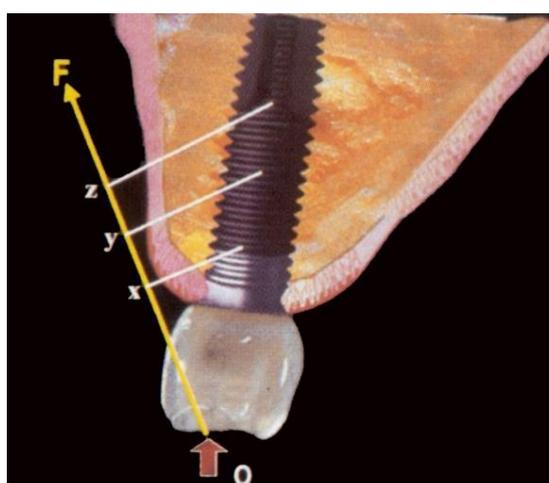


Figura 21 - Cúspides planas favorecem a ocorrência de contatos mais próximos do longo eixo do implante, reduzindo as tensões geradas no implante. **Fonte:** Henriques, 2003.

O estreitamento da mesa oclusal, pode ser considerada uma estratégia biomecânica, visto que quanto mais larga for a superfície oclusal, mais frequente

poderão incidir cargas não-axiais à prótese implanto suportada. Esta redução na largura deve ser realizada a partir da superfície vestibular, enquanto o contorno lingual deve permanecer inalterado. Ademais a mastigação demanda menor intensidade de força com as superfícies oclusiais estreitas. (MISCH E BIDEZ (2006) CIT IN GROCH (2010).

4 - DISCUSSÃO

Segundo Misch (2005 e 2006); Tawil (2006); Thomé (2007), podemos observar que há um consenso entre os autores, no que tange a um dos aspectos mais importantes a serem avaliados antes da indicação de um implante curto, se refere à distância interoclusal em áreas com altura óssea pequena, visto que os implantes colocados nessas regiões de altura de rebordo reduzido, sem o procedimento de enxerto ósseo terão como consequência coroas protéticas mais longas que podem comprometer a estética e criar um cantilever vertical no qual há uma proporção coroa/implante invertida ou diminuta, que podem levar à uma perda óssea através do aumento do estresse das forças oclusais.

Thomé *et al.* (2009), afirmam que num conceito mais abrangente dos implantes curtos, não podemos esquecer de fazer referências às modificações que foram incorporadas no desenho macro e microscópico dos modelos atualmente disponíveis. Os modelos vigentes de implantes curtos são cilíndricos e com grande diâmetro, e apresentam hastes compactantes e cortantes, que buscam a estabilidade primária e têm a superfície tratada agilizando o processo de ósseo integração.

Kim (2005); Thomé (2007), afirmam que outro fator importante é a morfologia das coroas protéticas sobre o implante e a sua confecção acerca dos implantes curtos devem ser executados de forma a favorecer os aspectos biomecânicos, dentre os quais destacamos: a redução de altura e inclinação da cúspide, diminuição da mesa oclusal, sulcos e fossas rasas, contatos oclusais harmônicos e ausência total de contatos durante o ciclo mastigatório. Desta maneira, minimizar as forças laterais sobre os implantes curtos, propiciando assim o aumento dos índices de sucesso.

Segundo Tawil *et al.* (2006), existem vários fatores que podem influenciar no resultado da terapia com implantes, tais como protéticos, funcionais e anatômicos. Dentre eles o fator anatômico, a qualidade óssea juntamente com as forças oclusais (fator protético) são fundamentais para o sucesso dos implantes curtos. Sendo que a largura do implante é a variável mais significativa para a redução dos níveis de tensão periimplantes. Ávila *et al.* (2009), afirmam que desta forma os implantes curtos atuais foram concebidos com um diâmetro amplo. Além de que, a superfície de tratamento é uma característica do implante que determina a quantidade de osso em contato com o titânio. Entretanto, os implantes tratados resultam em maior área de contato osso/implante, aumentando a estabilidade secundária. Desta forma o uso de

implantes curtos com diâmetros largos e com área grande de superfície de tratamento, são elementos que compensam o comprimento limitado.

Rangert (1989); Brunski (2000); Sahin (2002); Kim (2005), referem-se ao posicionamento do implante curto e a direção da força oclusal no sentido axial, isto é de forma perpendicular ao plano oclusal para uma dissipação melhor da força por meio dos componentes do sistema de implante e da interface óssea alveolar. Os implantes inseridos fora da posição ideal frequentemente necessitam de próteses com cantilever para compensar o posicionamento inadequado.

Das Neves *et al.* (2006), afirmam que os implantes curtos são uma solução importante e devem ser considerados como opção restauradora em casos limítrofes com reabsorções ósseas severas. Ferri *et al.* (2008), confirmam essa indicação dos implantes curtos em áreas atróficas, nas quais seriam necessários enxertos ósseos para a colocação de implantes mais longos, sendo mais coerente comparar sua taxa de sucesso com a de implantes longos realizados em áreas de enxerto ósseo. Estudos relatam a previsibilidade de implantes realizados em áreas de enxerto ósseo autógeno, demonstrou taxas de sucesso de 98% em áreas de levantamento de seio maxilar e 97,5% em áreas com enxerto onlay. Contudo, os implantes curtos em relação aos longos, carecem de menos osso remanescente, reduzindo desta forma a exposição do paciente à cirurgias de enxertos ósseos, elevação da mucosa do seio maxilar e reposicionamento do nervo alveolar inferior, estabelecendo uma grande vantagem.

Segundo Misch (2006), uma abordagem biomecânica importante é esplintar implantes adjacentes para aumentar a área de suporte. Conciliar implantes curtos com implantes longos através de suas coras protéticas ferulizadas aumenta a resistência contra as forças oclusais diminuindo o estresse e tensão na interface óssea.

Neves (2006), Deporter (2001), Griffen e Cheung (2004), afirmam através de um consenso entre os autores que o tratamento de superfície de implantes curtos, aumentam substancialmente a área de contato implante/osso, possibilitando uma melhor distribuição de stress e garantindo o aumento da taxa de sucesso.

Conrad *et al.* (2011); Renouard & Nisand (2006); Morand & Irinakis (2007); Anitua *et al.* (2010), os vários autores pesquisados durante esta revisão referem-se aos implantes curtos e afirmam que apesar dos 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.

Para Anitua *et al.* (2010), estes achados são associados as diferenças nas superfícies dos implantes, na qualidade e quantidade óssea, na curva de aprendizagem do cirurgião, no protocolo protético e a ausência de uma definição padronizada de “implantes curtos”.

Segundo Felice *et al.* (2012), há uma filosofia de que na falta de altura óssea alveolar, os resultados obtidos com os implantes curtos devem ser comparados com os apresentados por implantes longos em áreas enxertadas, os resultados apontam uma direção: implantes de 7mm em mandíbulas e 5mm em maxilas ou mandíbulas, evidenciam resultados favoráveis e consideravelmente complicações menores pós-operatórias, do que e implantes longos em áreas enxertadas.

Desta forma, a implantodontia sendo uma área de recente aplicação clínica apresenta ainda muitas questões a serem respondidas através da pesquisa. Um exemplo claro disso, é a biomecânica das próteses sobre implantes, que vem sofrendo alterações conceituais desde os anos 80, visto que os conceitos teóricos e laboratoriais muitas vezes não são confirmados pelas informações clínicas. Entretanto, parece que estamos em uma era de transição e de achados que podem melhorar e aumentar a perspectiva de previsibilidade e sucesso deste tipo de procedimento reabilitador.

5- CONCLUSÃO

Baseado na revisão da literatura, podemos afirmar que a principal indicação dos implantes curtos refere-se para evitar os tratamentos cirúrgicos invasivos, por exemplo: enxertos ósseos em áreas atróficas da mandíbula e maxila, visto que estes são uma alternativa eficaz, duradoura e previsível.

Para De Araújo *et al.* (2008), a utilização da conexão cone Morse possibilita maior estabilidade e menor fenda na interface pilar do implante, que favorece a preservação da crista óssea.

Ainda de acordo como os autores, o desenho do implante deve ser indicado de acordo com a densidade óssea da área que irá receber o implante. Existem algumas características que são determinantes para os implantes curtos, para aumentar a taxa de sucesso, tais como: esplintagem (quando possível), tratamento de superfície, coroa protética com toque suave, ausência de movimentos excursivos da mandíbula e pacientes com parafunção controlada.

Atualmente, estudos apontam que o uso com diferentes sistemas de implantes vêm reportando taxas altas de sobrevivência ao implantes curtos, embora fossem apresentados uma amostra inferior aqueles relacionados aos implantes convencionais.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELL R, Eriksson B, Lekholm U, et al. **A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws.** IntJ Oral Maxillofac Implants 1990;5:347-359.

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.

AVILA G, Misch K, Galindo-Moreno P, Wang HL. **Implant Surface Treatment Using Biomimetic Agents.** Implant Dent 2009;18:17–26.

BARBOZA E, Carvalho W, Francisco B, Ferreira V. **Desempenho clínico dos implantes curtos: um estudo retrospectivo de seis anos.** R Periodontia. 2007; 17(4):98-103.

BERNARD, JP; Serge, SMSS; Pessotto, S; Vasquez ML; Belser, UC. **The Anchorage of Branemark and ITI implants of different lengths. I. An experimental study in the canine mandible.** Clin Oral Imp Res. 2003;14: 593-600.

BLOCK, Y. G. I. M. F. M. S. **Indications for Splinting Implant Restorations.** J Oral Maxillofac Surg, p. 1642 – 1652, 2005.

BRÅNEMARK PI, Hannsson B, Adell R, Breine U, Lindström J, Öhman A. **Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10 year period.** Scand J Plast Reconstr Surg 1977;11:1-132.

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.

BRUNSKI, J.B. Biomecânica. In: WORTHINGTON P.; LANG, B.R.; BUBENSTEIN, J.E. **Osseointegração na Odontologia: Uma Visão Geral.** 2. ed. São Paulo: Quintessence, 2005. Cap. 5, p. 50-78.

CAPUTO, A.A.; STANDLEE, J.P. **Biomechanics in clinical dentistry.** Chicago: Quinessence Publishing, 1987.

CONRAD HJ, Schulte JK, Vallee MC. **Fractures related to occlusal overload with single posterior implants: a clinical report.** J Prosthet Dent. 2008 Apr;99(4):251-6.

CORRENTE G, Abundo R, Ambrois AB, Savio L, Perelli M. **Short porous implants in the posterior maxilla: a 3-year report of a prospective study.** Int J Periodontics Restorative Dent. 2009 Feb;29(1):23-9.

CHIZOLINI, E. et al (2011). **Short implants in oral rehabilitation.** Revista Sul-Brasileira de Odontologia, 8(3), pp. 329-34.

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.

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.

DALOY, L. P. **IMPLANTES CURTOS: indicações, vantagens, fatores de risco e taxas de sucesso.** 2013 — FUNORTE, Ipatinga.

DAS NEVES FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ, Neto AJ. **Short implants an analysis of longitudinal studies.** Int J Oral Maxillofac Implants. 2006 Jan-

Feb;21(1):86-93.

DAVARPANA M, Martinez H, Tecucianu JF, Celletti R, Lazzara R. **Small-diameter implants: indications and contraindications.** J Esthet Dent. 2000;12:186-94. 36

DE ARAÚJO dos R P C, de Araújo R M A, Conti R PC, Assis OS NM, Maior SSB. **Estudos clínico e radiográfico randomizado (RCT) prospectivo com implantes Cone-Morse.** REVISTA IMPLANTNEWS 2008;5(2):191-5

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.

DEPORTER DA, Caudry S, Kermalli J, Adegbenbo A. **Further data on the predictability of the indirect sinus elevation procedure used with short, sintered, porous-surfaced dental implants.** Int J Periodontics Restorative Dent. 2005 Dec;25(6):585-93.

ESPOSITO, M. et al. **{Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment.}** Cochrane database of systematic reviews (Online), n. 4, 2009. ISSN 1469-493X.

FELICE, P; Cannizzaro, G; Checchi, V; Marchetti, C; Pellegrino, G; Censi P; Espósito, M. **Vertical bone augmentation versus 7-mm-long implants in posterior atrophic mandibles. Results of randomized controlled clinical trial of up to 4 months after loading.** Eur J Oral Implantol. 2009; 2(1)7-20.

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

FERRI J, Dujoncquoy JP, CarneiroJM, Raoul G. **Maxillary. Reconstruction to enable implant insertion: a retrospective study of 181 patients** Head & Face Medicine 2008, 4:31 p1-9.

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

GALVÃO, F. F. de S. A. et al. **{Previsibilidade de implantes curtos: revisão de literatura}**. v. 8, n. 1, p. 81 – 88, 2011.

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.

GOMES DE OLIVEIRA, S. **Tooth displacement due to occlusal contacts: a three-dimensional finite element study.** J. Oral Rehabib. V. 33, n. 2, p. 874–880, nov. 2006.

GRANT BT, Pancko FX, Kraut RA. **Outcomes of placing short dental implants in the posterior mandible: a retrospective study of 124 cases.** J Oral Maxillofac Surg. 2009 Apr;67(4):713-7.

GRIFFIN TJ, Cheung WS. **The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: a retrospective investigation.** J Prosthet Dent. 2004 Aug;92(2):139-44.

GROCH, Felipe. **Biomecânica da Prótese Implanto-suportada: Uma Revisão de Conceitos.** Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.2010.

HAGI, D. et al (2004). **A targeted review of study outcomes with short (≤ 7 mm) endosseous dental implants placed in partially edentulous patients.** Journal of Periodontology, 75, pp. 798-804.

HAGI D, et al. (2004). **Surface geometry and short dental implants.** Journal of Periodontology, 75, pp. 798-804.

HÄLG, G.A.; SCHMID, J.; HÄMMERLE, C.H.F. **Bone level changes at implants supporting crowns or fixed partial dentures with or without cantilevers.** Clin. Oral Implants Res. V. 19, n. 10, p. 983-990, oct. 2008.

HENRIQUES, S.E.F. **Reabilitação Oral: Filosofia, Planejamento e Oclusão.** São Paulo: Santos, 2003. 352 p.

HUANG HL, Huang JS, Ko CC, Hsu JT, Chang CH, Chen MY. **Effects of splinted prostheses supported a wide implant or two implants: a three-dimensional finite element analysis.** Clin Oral Implants Res 2005;16(4):466-72.

HUANG, Y. et al. (2010). **Additional Supplementary Support of A Short Implant for the Distal Cantilever Partial Prosthesis.** Journal of Oral Maxillofacial Surgery, 21, pp. 261- 270.

ISIDOR, F. **Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants: A clinical and radiographic study in monkeys.** Clin. Oral Implants Res. V. 7, n. 4, p. 143-152, dec. 1996.

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

LAGUNAS, J. G. **{Alternativas a la elevación de seno maxilar : implantes cortos}**. Rev Esp Cir Oral y Maxilofac, v. 30, n. 6, p. 403 – 411, 2008. ISSN 1130-0558. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/maxi/v30n6/controversia1.pdf>>.

LEE JH, Frias V, Lee KW, Wrigth RF. **Effect of implant size and shape on implant success rates: A literature review.** In: Misch CE. Prótese sobre implantes. Editora Santos, 2006:14.

LINDHE, J.; LANG, N.P.; KARRING, T. **Clinical Periodontology and Implant Dentistry.** 5. ed. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2008. 1448 p.

LUM, LB. **A biomechanical rationale for the use of short implants.** J Oral Implantol. 1991;17:126-131.

40

MACIEL, J. et al. **Avaliação clínica e radiográfica da reabilitação da região posterior de mandíbula atrófica com implantes curtos.** In: **Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA/UNESP).** 2º Congresso da Faculdade de Odontologia de Araçatuba. Araçatuba, 2012. (Especial, v. 41).

MALÓ, P.; Nobre, M. D. A.; Rangert, B. **{Short implants placed one-stage in maxillae and mandibles: A retrospective clinical study with 1 to 9 years of follow-up}**. Clinical Implant Dentistry and Related Research, v. 9, n. 1, p. 15 – 21, 2007. ISSN 5230899.

MELHADO DMR, Vasconcelos W L, Francischone E C, Quinto C, Petrilli G. **Avaliação clínica de implantes curtos (7 mm) em mandíbulas. Acompanhamento de 2 a 14 anos.** REVISTA IMPLANTNEWS 2007;4(2):147-51

MISCH CE. Divisions of available bone. In: Misch CE, ed. **Contemporary Implant Dentistry.** St Louis: the CV Mosby Company; 1993;7:725- 128.

MISCH, CE., Poitras, Y. e Dietsh, F. (2000). **Endosteal Implants in the Edentulous Posterior Maxilla: Rationale and Clinical Report.** Oral Health , 8, pp. 7-15.

MISCH, C.E et al. **A Positive Correlation Between Occlusal Trauma and Peri-implant Bone Loss: Literature Support.** Implant Dent. V. 14, n. 2, p. 108- 116, jun. 2005.

MISCH E C, Steigenga J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Louis J. Cianciola, J L, Kazor C. **Short Dental Implants in Posterior Partial Edentulism: A Multicenter Retrospective 6-Year Case Series Study.** J Periodontol 2006; 77:1340-1347.

MISCH, C.E.; BIDEZ, M.W. **Considerações oclusais para a prótese implantossuportada: Oclusão implantoprotégida.** In: MISCH, C.E. **Prótese Sobre**

Implantes. São Paulo: Elsevier, 2006. Cap. 25, p. 472-510.

41

MISCH, C.E. **Implantes Dentais Contemporâneos.** 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 1102 p.

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. 2007;33(5):257-66.

MORDENFELD MH, Johansson A, Hedin M, Billstrom C, Fyrberg KA. **A retrospective clinical study of wide-diameter implants used in posterior edentulous areas.** Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 May-Jun;19(3):387-92.

NEVES, FD; Fones, D; Bernardes, SR; Prado, CJ; Neto, AJF. **Short implants- An analysis of longitudinal studies.** Int J Oral Maxillofac Implants. 2006;21:86-93.

NEVINS M, Langer B. **The successful applications of osseointegrated implants to the posterior jaw: A long-term retrospective study.** Int J Oral Maxillofac implants 1993; 8:428-32.

PIERRISNARD L, Renouard F, Renault P, Barquins M. **Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution.** Clin Implant Dent Relat Res. 2003; 5(4):254-62.

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.

RANGERT, B; Sullivan, RM; Jemt, TM. **Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment.** Int J Oral Maxillofac Implants. 1997;12:360-370.

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 F, Nisand D. **Impact of implant length and diameter on survival rates.** Clin Oral Implants Res. 2006 Oct;17(Suppl 2):35-51.

42

ROMEO E, Ghisolfi M, Rozza R, Chiapasco M, Lops D. Short (8-mm) dental implants in the Sahin, S; Cehreli, M; Yalçin, E. **The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prosthesis a review.** J Dentrist. 2002;30:271-282.

ROMEO, E.et al. (2006). Short (8-mm) **Dental Implants in the Rehabilitation of Partial and Complete Edentulism: A 3- to 14-Year Longitudinal Study.** International Journal of Prosthodontics, 19(6), pp. 586-592.

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.

SILVA, Geraldo Lúcio de Magalhães. **Racionalização biomecânica para o uso de implantes curtos: uma revisão de literature.** FULL Dentistry in Science. 2010; 1 (2).

SULLIVAN, D. Prosthetic considerations for the utilization of osseointegrated fixtures in the partially edentulous arch. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants.** Chicago, v. 1, n. 1, p. 39-45, summer 1986.

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.

TAWIL G, Aboujaoude N, Younan R. **Influence of Prosthetic Parameters on the Survival and Complication Rates of Short Implants.** *INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS* 2006;21:275–282.

TEN Bruggenkate CM, Asikainen P, Foitzik C, Krekeler G, Sutter F. **Short (6-mm) nonsubmerged dental implants: results of a Multicenter clinical trial of 1 to 7 years.** Int J Oral Maxillofac Implants.1998 Nov-Dec;13(6):791-8.

43

THOMÉ, G; BORGES, A. F. S.; MELO, A. C. M.; BASSI, A. P. F.; SARTORI, I. A. M.; FAOT, F. **Implante imediato em local cronicamente infectado: avaliação após 12 meses.** RGO, Porto Alegre, v. 55, n.4, p. 417-421, out./dez. 2007.

THOMÉ G , Bernardes R S , Sartori M I. **USO DE IMPLANTES CURTOS: DECISÃO BASEADA EM EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS.** Jornal Ilapel.Curitiba 13/05/2009 p.1-4.

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

WEINBERG, LA. **The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses.** Int J Oral Maxillofac Implants. 1993;8:19-31.

WEINBERG, LA. **Reduction of implant loading using a modified centric occlusal anatomy.** Int J Prosthodont. 1998;11:55-69.

WENNERBERG, A., Albrektsson, T. e Andersson, B. (1997). **Design and Surface Characteristics of 13 Commercially Available Oral Implant Systems.** The International Journal of. Oral & Maxillofacial Implants, pp. 622-633.