

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia

**UNIÃO DENTE - IMPLANTE:  
É POSSÍVEL?**

Eduardo Barbosa Amaral de Oliveira

Belo Horizonte  
Faculdade de Odontologia da UFMG  
2012

Eduardo Barbosa Amaral de Oliveira

**UNIÃO DENTE - IMPLANTE:  
É POSSÍVEL?**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Rômulo Hissa Ferreira

Belo Horizonte  
Faculdade de Odontologia da UFMG  
2012

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, A DEUS, por ter me proporcionado saúde e estar ao meu lado durante toda a caminhada.

Aos meus pais, por terem me incentivado e acreditado sempre em meu potencial.

À todos os professores do Curso de Especialização: pelos ensinamentos e por me mostrarem uma nova maneira de abordar um caso clínico. Em especial, aos Prof. Rômulo Hissa Ferreira, Eduardo Lemos e José Augusto pela paciência, descontração e sabedoria dispensada ao meu aprendizado. Foi um prazer aprender com vocês.

Aos familiares, amigos, colegas de curso e a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste curso.

Aos colegas do Curso de Especialização, em especial, pelos momentos de partilha e pela ajuda sempre que necessário.

Ao meu orientador, Rômulo Hissa Ferreira, pelo apoio, confiança e competência.

Aos amigos mais próximos pela compreensão de todos os momentos ausentes

Finalmente, à Su, pelo companheirismo e amor dedicados a mim e pela colaboração no tratamento das imagens. Pelo apoio e confiança dispensados.

## RESUMO

### **UNIÃO DENTE - IMPLANTE: É POSSÍVEL?**

Os implantes dentários têm sido utilizados com sucesso, tanto no tratamento de pacientes totalmente edêntulos quanto daqueles parcialmente edêntulos. Entretanto, eles não possuem as mesmas características que os dentes naturais. Este trabalho busca, portanto, apresentar uma revisão de literatura sobre a união de dentes e implantes em uma mesma prótese. Procura, de fato, verificar a possibilidade de aplicar este tipo de alternativa no tratamento de pacientes parcialmente edêntulos. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura recente buscando artigos que relatam quando se deve utilizar esse tipo de conexão, suas taxas de sobrevivência, as taxas de intrusão dentária, os tipos de conexões e suas interferências, a alteração do nível ósseo, os fatores relacionados às tensões sofridas, as complicações técnicas e biológicas, a satisfação do paciente e as diretrizes sobre esse tipo de alternativa. Todos relacionados à utilização de uma prótese dento-implantossuportada.

Palavras-chave: Próteses. Próteses sobre implantes. Biomecânica. União dente e implante.

## **ABSTRACT**

### **TOOTH-IMPLANT CONNECTION: IS IT POSSIBLE?**

Dental implants have been used successfully both in the treatment of edentulous patients and those partially edentulous. However, they do not have the same characteristics as natural teeth. This work seeks, therefore, provide a review of literature on the union of teeth and implants in the same prosthesis. Search in fact verifies the possibility of applying this kind of alternative in the treatment of partially edentulous patients. For this, we performed a review of recent literature to find articles that describe when to use this type of connection, their survival rates, rates of tooth intrusion, the types of connections and their influence, the change in bone level, the factors related to the stresses, biological and technical complications, patient satisfaction and guidelines about this type of alternative. All relate to the use of a tooth-implant-supported prosthesis.

Keywords: Tooth implant prosthesis. Biomechanic. Tooth implant connection.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1a -	A porção da esplintagem suportada pelos dentes naturais foi permanentemente cimentada em boca.....	18
Fibura 1b -	Visão clínica do lado direito da restauração com a porção implantossuportada conectada.....	18
Figura 2 -	Modelo com ilustração da localização dos pontos de carga. Ponto: T, pilar natural; 1, mesial aos implantes; 2, central ao implante mesial; 3 entreimplantes; 4, central ao implante distal; 5, distal aos implantes.....	20
Figura 3 -	Representação esquemática de uma prótese parcial fixa dento-implantossuportada. A, numeração dos dentes naturais e implante; a, incisivo central inferior; b, incisivo lateral inferior; c, canino inferior; d, pântico; e, implante. B, terminação livre e situação na mandíbula. B1, ponte suportada pelo implante e canino. B2, ponte suportada pelo incisivo lateral inferior, pelo canino e pelo implante. B3, ponte suportada pelo incisivo central inferior, incisivo lateral inferior, canino e pelo implante.....	25
Figura 4 -	Modelo de elementos finitos bidimensional mostrando a concentração de estresse no osso ao redor do dente e do implante quando uma carga de 50 Kg foi aplicada ao dente por 10 segundos.....	26
Figura 5 -	Modelo de elementos finitos bidimensional mostrando a concentração de estresse no osso ao redor do dente e do implante quando uma carga de 50 Kg foi aplicada ao dente por 5 milissegundos.....	26

Figura 6 -	Representação diagramática do desenho do abutment no implante. Não segmentado; restauração fabricada diretamente no abutment fabricado ilustrado em verde. Desenho de um abutment cônico segmentado ilustrado em verde parafusado ao implante por um parafuso do abutment (vermelho). Restauração fabricada para cilindro de ouro retido ao abutment cônico via um parafuso de ouro.....	28
Figura 7 -	Modelo ilustrativo com localização dos pontos de carga. Ponto T – pilar natural; ponto 1 – mesial ao implante; Ponto 2 – central ao implante mesial; Ponto 3 – entre implantes; Ponto 4 – central ao implante distal; Ponto 5 – distal aos implantes.....	28
Figura 8 -	Estresse relativo nos modelos experimentais. Estresse comparado com aqueles dos modelos de referência.....	31
Figura 9 -	Radiografia de uma ponte mandibular do tipo I no início do tratamento (a) e após três anos (b) (indivíduo 8).....	32
Figura 10 -	Radiografia de uma ponte mandibular do tipo II no início do tratamento (a) e após três anos (b) (indivíduo 17).....	32
Figura 11 -	Prótese fixa facial dento-implantossuportada em um modelo simulando a situação intraoral com um dente natural (e seu respectivo ligamento periodontal) associado a um implante ósseo integrado.....	37
Figura 12 -	Principais efeitos dos seis tipos de carga (correspondente a tabela I), duas situações de esplintagem (esplintagem de um dente: 1; esplintagem de dois dentes: 2) e dois tipos de conectores (conector semi-rígido: 1; conector rígido: 2) em cada nível para o pico de estresse de von Mises no (a) implante, (b) osso alveolar e (c) prótese.....	38
Figura 13 -	Principais efeitos do tipo de carga (A), sistema de implantes (B), suporte periodontal (C) e situação de esplintagem em cada nível para o estresse máximo de vonMises no implante, osso alveolar e prótese.....	40

Figura 14 - Organograma sobre condutas e resultados em pacientes periodontais com suporte ósseo questionável em um dente. 42  
FPD, prótese fixa parcial; SC, coroa unitária.....



## LISTA DE ABREVIATURAS

PIS -	Prótese implantossuportada
PDIS -	Prótese dento-implantossuportada
PFIS -	Prótese fixa implantossuportada
PFDIS -	Prótese fixa dento-implantossuportada

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>REVISAO DE LITERATURA .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSAO .....</b>	<b>50</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os implantes dentários têm sido utilizados com sucesso, tanto no tratamento de pacientes totalmente edêntulos quanto daqueles parcialmente edêntulos (LANG *et al.*, 2004).

Em nenhum momento, entretanto, os implantes ósseo-integrados conseguem assemelhar-se aos dentes naturais quanto às suas características (NAERT *et al.*, 1992). A partir de meados da década de 80 a combinação de dentes e implantes, em determinadas situações clínicas, tais como: proximidade do nervo alveolar e altura óssea insuficiente (PESUN *et al.*, 1999) começou a ser utilizada.

As razões para a união entre dentes e implantes em prótese fixa têm sido extensivamente fundamentadas na literatura (RANGERT, 1991; NAERT *et al.*, 1992; KAYACAN, 1997). Entretanto, a conexão entre dentes e implantes não deve ser considerada como primeira alternativa de reabilitação, sendo de primeira escolha o planejamento de próteses implantossuportadas (NISHIMURA, 1999; PESUN, 1999).

Desta forma, a união de dentes naturais e implantes têm sido questionados devido às diferenças de mobilidade entre o dente (micro movimentos) e o implante (micron movimentos), de acordo com Weinberg (1993). O grau de mobilidade primária do dente está relacionado com alguns fatores, dentre eles: plasticidade do processo alveolar, extensão do ligamento periodontal, função do dente no arco e área de superfície da raiz. No implante, não existe ligamento periodontal. Portanto, as cargas sobre o implante são transferidas diretamente ao osso devido à ausência de um mecanismo para distribuição das tensões (ULBRICH *et al.*, 2000).

Zhiyong *et al.* (2004), por sua vez, relatam que um implante ósseo integrado está rigidamente fixado ao osso e, quando comparado a um dente, pode se mover até 11 vezes menos em direção apical. Deste modo, mínimos desajustes protéticos podem resultar em altos níveis de tensão. Ainda, esta disparidade de movimento pode causar uma relativa movimentação da estrutura protética dente-implante quando a mesma se encontrar sob carga oclusal. Daí surge a pergunta: quando deixar de utilizar uma prótese suportada somente por implantes em prol de outra dento-implantossuportada? (GROSS *et al.*, 1997).

Na literatura, a maioria dos estudos realizados é retrospectiva e algumas complicações, tais como falha na cimentação da coroa, fratura de porcelana, intrusão dentária e afrouxamento do parafuso foram observados (NAERT *et al.*, 2001a, b; FUGAZZOTTO *et al.*, 1999). Durante a carga, a diferença de movimentação do dente em relação ao implante pode resultar em tais complicações (NAERT *et al.*, 2001b).

Na tentativa de compensar a diferença de mobilidade entre o pilar natural e o pilar sobre implante vários métodos foram sugeridos. Utilizar uma conexão não-rígida, aumentar o número de pilares, aumentar o número de implantes ou redistribuir de melhor forma os pontos de contato (BECKER *et al.*, 2000; ZHIYONG *et al.*, 2004). Dentre esses métodos, um chama bastante atenção – a utilização de conexão não-rígida. Os demais serão discutidos com base na literatura pertinente.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo deste estudo é, através de uma revisão da literatura, verificar a possibilidade de se utilizar uma prótese dento-implantossuportada para a reabilitação dos pacientes parcialmente edêntulos.

### **3 METODOLOGIA**

Foi realizada uma revisão da literatura buscando verificar se é possível utilizar uma prótese dento-implantossuportada na reabilitação de pacientes parcialmente desdentados. Para isso, foram analisados artigos completos em inglês e português após uma pré-seleção criteriosa. A pesquisa foi realizada a partir da literatura computadorizada e na busca de artigos e foram utilizadas as seguintes bases: PubMed, SciELO, BIREME e MEDLINE. Grande parte dos artigos foram encontrados via Portal Capes de Periódicos, que disponibilizou as revistas de referência na matéria de prótese dentária.

As seguintes palavras chave foram utilizadas: tooth implant connection, prostheses, tooth-implant.

#### 4 REVISAO DE LITERATURA

Rangert *et al.* (1991) definiram que quando a junção aparafusada no sistema Branemark é submetida a um momento de flexão, ocorre a inclinação do cilindro de ouro em relação ao abutment e do abutment em relação ao implante. A partir do momento em que a inclinação aumenta, aumenta o risco de fratura da junção aparafusada; fato que pode ocorrer sob momento de flexão de aproximadamente 120N/cm. Um momento de força de 50 a 60N/cm pode levar à abertura do parafuso. De acordo com o fabricante, o parafuso deve apresentar uma pré-carga de 10 N/cm, suportando 200 a 300 N de tensão. Assim, devido ao fato da força aplicada agir em combinação com a pré-carga do parafuso, a abertura da junção parafusada ocorre em um alto momento de força, definido pela tensão sobre o parafuso. O implante, por sua vez, deve apresentar uma capacidade máxima de carga na junção parafusada, pois está sujeito à flexibilidade. Como se não bastasse, a deflexão da parte mecânica do sistema de implante é da mesma magnitude que a deflexão do osso. A carga vertical é dividida igualmente entre o implante e o dente, mesmo sem qualquer contribuição da resiliência do osso. Se observarmos uma prótese de extensão de 16 mm, com um pântico intermediário a um dente e um implante e se a força vertical atingir o centro do dente, parte da força se dissipa sobre o mesmo e um pequeno momento de flexão aceitável se mostra no parafuso. Se a força vertical se posiciona entre o dente e o implante, há uma distribuição quase igualitária entre ambos. Entretanto, se a força for aplicada sobre o implante, a carga será diretamente transferida ao implante. Desta forma, sob força vertical, a junção parafusada do cilindro de ouro e do abutment transmucoso formam um sistema flexível compatível com a mobilidade vertical do dente de suporte, quando da união entre dentes e implantes.

A partir de um estudo, no qual 80 pacientes que apresentavam edentulismo de Classes I e II de Kennedy foram reabilitados com próteses dento-implantossuportadas (03 elementos / conexão rígida e semirrígida), Naert *et al.* (1992) obtiveram algumas conclusões. O tipo de conexão não influenciou na altura do osso peri-implantar. A esplintagem de vários dentes aos implantes contribuiu para uma diminuição da mobilidade dental. Entretanto, verificou-se que quando houver

dentes com mobilidade periodontal os implantes não devem ser conectados aos mesmos somente com função de suportá-los, pois a supraestrutura da prótese pode funcionar como um cantilever sobre os implantes. O estudo relaciona, ainda, o sucesso da conexão dente-implante em dependência da deformação elástica do osso, dos componentes da prótese e da própria prótese, mesmo que a diferença de mobilidade entre dente e implante seja considerável.

Segundo Weinberg (1993), a distribuição biomecânica de forças entre os membros de um mesmo sistema depende da sua dureza/deflexão relativa. Como resultado da deformação do parafuso de retenção um pequeno grau de mobilidade pode ser observado. Quando este parafuso é de ouro nota-se um leve grau de movimento (micro movimento) que é suficiente para a distribuição de forças. Entretanto, o metal pode entrar em fadiga devido a tais movimentações. Por isso, recomenda-se a reposição do parafuso durante a vida clínica da prótese. Além disso, o parafuso de ouro deve ser suficientemente apertado (10N/cm de pré-carga), permitindo a correta distribuição das forças entre a interface da prótese e *abutments*. O autor definiu os tipos de movimentos que podem ser observados nesse tipo de conexão e os classificou da seguinte forma: MACROMOVIMENTO (movimento maior que 0.5mm); MICROMOVIMENTO (movimento de 0.1mm a 0.5mm); MICRON-MOVIMENTO (movimento microscópico menor que 100µm).

Gross *et al.* (1997), através de uma revisão de estudos clínicos e laboratoriais sobre a esplintagem de dentes e implantes, relacionaram alguns fatores observados, tais como: quando a conexão rígida é utilizada a concentração de tensão se dá em seu maior valor ao redor do pescoço do implante; os elementos de absorção de choque deveriam ser muito flexíveis para reduzir ou redistribuir significativamente o pico de tensão; a diminuição dos pontos de contato, através da restauração sobreimplante, reduz a sobrecarga do mesmo, entretanto, uma restauração extensa em infraoclusão representa sobrecarga aos pilares naturais; em estudos *in vitro* analisando cargas axiais e flexão da prótese, não mostram diferenças significativas entre os dois tipos de conexão (rígidas e não-rígidas); a intrusão dentária é um problema em potencial em próteses que utilizam conexões não-rígidas com baixa incidência de casos; e deve-se observar que tais considerações foram tomadas a partir de pilares naturais saudáveis. Concluíram desta forma, que a esplintagem de dentes pode ser bem suportada, entretanto, é recomendável separar as sessões de dentes e implantes, ou seja, confeccionar



pequenas próteses suportadas só por dentes e outras só por implantes, quando possível.

Kayacan *et al.* (1997) realizaram um estudo dos efeitos da diferença de mobilidade entre dentes e implantes em próteses fixas sob cargas oclusais. Relataram que alguns problemas podem ser atribuídos à esse tipo de abordagem, tais como: reabsorção óssea, fratura do implante, falha da cimentação, perda da osseointegração, perda ou afrouxamento do parafuso do intermediário – dentre outros. Além disso, concluíram que: a diferença de mobilidade mais importante é a rotacional em comparação com a vertical; e que próteses dento-implantossuportadas com envolvimento de cantilever devem ser evitadas devido a associação de forças de tensão deletérias. Sendo, as próteses implantossuportadas as mais indicadas para esse tipo de situação.

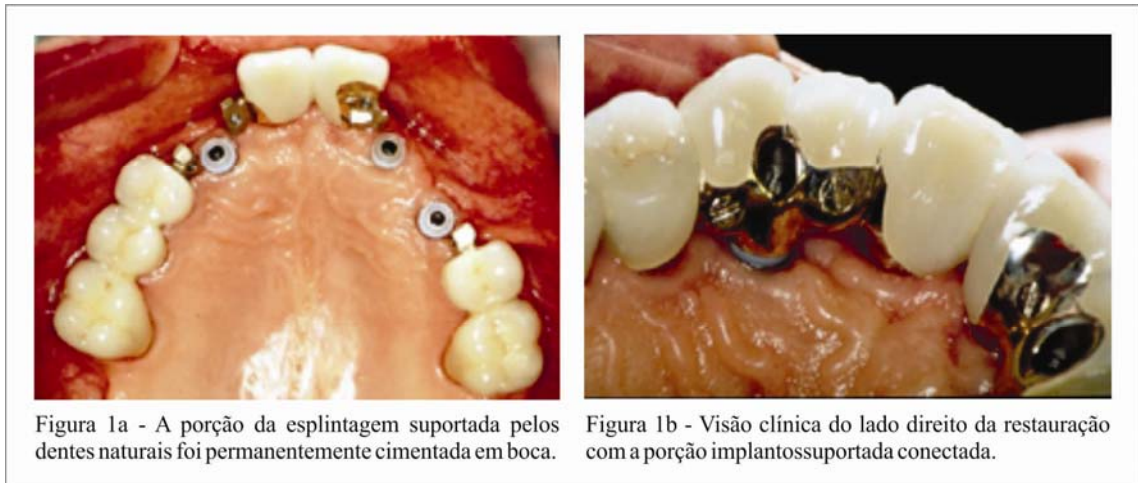
Laufer e Gross (1998) descreveram algumas situações clínicas em que a utilização de próteses dento-implantossuportadas se traduz em uma alternativa racional:

- I- Número insuficiente de pilares naturais e artificiais para suporte de uma prótese fixa independente;
- II- Localização desfavorável ou distribuição dos pilares ao longo do arco. Os implantes podem estar localizados entre os pilares naturais e, neste caso, a total separação dos segmentos é desaconselhada se não impossível.
- III- Dentes remanescentes apresentam comprometimento periodontal. Os pilares naturais requerem suportes adicionais que podem ser derivados de implantes estáveis.
- IV- Versatilidade protética e reversibilidade. Quando o prognóstico de implantes tanto como dos dentes é questionável, a esplintagem pode salvar a prótese caso um pilar seja perdido. Esta situação ocorre quando dois implantes suportam um segmento e um implante falha. O outro, se não esplintado, torna-se sem função até que outro implante seja recolocado na região de falha. Entretanto, este implante, segundo os autores, pode estar em uma posição terminal ou intermediária e, quando na segunda situação, o mesmo pode receber forças de torção e de rotação, sendo que estas serão transmitidas ao osso e à prótese quando em sobrecarga (LAUFER; GROSS, 1998).

Concluíram que ocorre uma elevação da tensão ao redor do implante quando este estiver unido à um dente e terminaram afirmando que a utilização de próteses unidas à implantes poderia ser utilizada com cautela e evitada quando possível.

Fugazzotto *et al.* (1999) documentaram os resultados obtidos a partir do acompanhamento de 843 pacientes tratados com 1206 próteses dento-implantossuportadas durante um período que variou de 3 a 14 anos. Inicialmente foram 901 pacientes tratados; entretanto devido à morte, mudança de endereço e a

própria falta de vontade de comparecer às consultas de acompanhamento (01 a cada 03 meses) 58 pacientes foram perdidos e excluídos do estudo. Todas as próteses foram restauradas utilizando-se o sistema IMZ da NobelCare no qual consiste na utilização de conectores intramóveis (um elemento resiliente – sempre inserido entre a prótese e o implante). As próteses, por sua vez, eram aparafusadas entre pilares naturais e pilares sobre implante (FIG. 1).



Fonte: FUGAZZOTTO *et al.*, 1999.

Mil duzentos e seis próteses fixas utilizando-se 3096 conectores (attachments) aparafusados foram colocadas nesses 843 pacientes entre Janeiro de 1985 a Outubro de 1995. Destes, 2206 utilizaram parafusos de fixação vertical e 890 empregaram parafusos de fixação horizontal. Somente 09 casos apresentaram intrusão dentária devido à perda ou fratura do parafuso do conector e ausência do paciente para consulta de retorno para manutenção no consultório, mas nenhuma prótese com o parafuso intacto apresentou tal complicação. Todos os problemas relatados foram associados à perda ou fratura do parafuso. O estudo, segundo os autores, demonstra a eficácia de tal abordagem de tratamento quando uma prótese dento-implantossuportada é contemplada.

Gunne *et al.* (1999) através de um estudo de acompanhamento de 10 anos compararam o uso de próteses parciais dento-implantossuportadas com próteses parciais suportadas somente por implantes na parte posterior da mandíbula. Os pacientes (20 de um total inicial de 23 – 3 perdas devido a morte e mudança de endereço) acompanhados apresentavam dentição residual anterior e receberam de um lado uma prótese implantossuportada (tipo I) e de outro uma prótese dento-implantossuportada (tipo II), permitindo uma comparação individual.

Foram avaliadas as taxas de sucesso dos implantes (88% de sucesso), as mudanças no nível ósseo marginal (apenas pequenas alterações – de 0,5mm a 0,7mm), o sangramento à sondagem (encontrado em 3 implantes e 1 dente), a taxa de estabilidade da prótese (80% para tipo I e 85% para o tipo II) e os problemas mecânicos (tais como afrouxamento leve do parafuso, encontrado em 5 casos, sendo 2 para o tipo I e 3 para o tipo II). Tais resultados levaram os autores a concluir que não há desvantagens em se conectar implantes a dentes em uma situação clínica como a apresentada no estudo. Acrescentam ainda, que esse tipo de tratamento é previsível, confiável e pode ser superior ao tratamento convencional (suportado somente por implantes) em algumas situações clínicas.

Em um estudo fotoelástico a respeito do padrão de transferência de tensão em próteses dento-implantossuportadas com 01 ou 02 implantes posteriores conectados a um único dente localizado anteriormente, Nishimura e outros (1999) utilizaram próteses esplintadas e não-esplintadas sob cargas funcionais. Foram confeccionados dois modelos de próteses, um esplintado (soldado) pela proximal do dente e outro não-esplintado na proximal do dente. Cargas oclusais simuladas foram aplicadas em regiões fixas da restauração e a tensão gerada foi monitorada fotoelasticamente e gravado por meio de fotografia (FIG. 02)

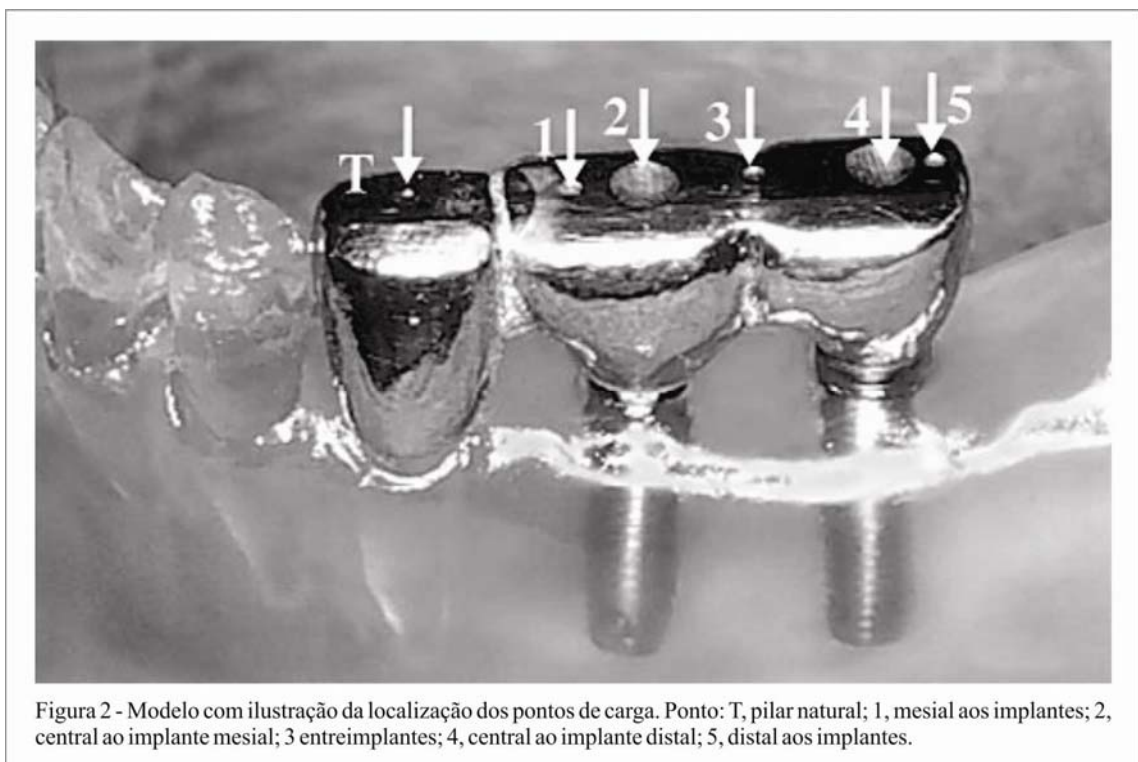


Figura 2 - Modelo com ilustração da localização dos pontos de carga. Ponto: T, pilar natural; 1, mesial aos implantes; 2, central ao implante mesial; 3 entreimplantes; 4, central ao implante distal; 5, distal aos implantes.

Fonte: OCHIAI *et al.*, 2003.

O uso de esplintagem rígida, segundo os autores, produziu pouca diferença na transferência de tensão para próteses conectadas a um implante; enquanto que no caso de conexão a dois implantes essa tensão foi maior quando comparado ao conector não-rígido. A carga distal na conexão de 01 e 02 implantes para ambos os modelos produziu o maior valor de tensão apical, que ocorreu no implante distal. Entretanto, o uso de conectores não-rígidos apresentou o menor nível de tensão para o pilar natural e para o implante. Desta forma, concluem os autores, a observação das possibilidades restauradoras mostrou uma adequada distribuição de tensão tanto para o modelo com conexão rígida quanto para o modelo de conexão não-rígida, ficando a cargo de o clínico decidir qual tipo de modelo utilizar de acordo com cada caso.

Pesun *et al.* (1999), a partir da análise do tecido periodontal de dentes naturais durante 24 meses após cargas funcionais, concluíram que o ligamento periodontal exerce o papel de neutralização e absorção do impacto das forças mastigatórias – além de ter papel proprioceptor. Ainda, apresenta a capacidade de transformar as tensões em estímulo à remodelação óssea. Desta forma, as cargas aplicadas sobre o implante são diretamente transmitidas para o osso e para os componentes protéticos.

Becker *et al.* (2000) observaram as dúvidas relacionadas à união dente-implante no tratamento reabilitador e propuseram algumas diretrizes quando utilizar essa opção se tornar necessário. Dentre elas destacam-se: evitar esplintar dentes à implantes (evitando assim maiores complicações associadas aos pilares naturais); esplintar dentes à implantes somente quando os dentes necessitarem de suporte (implantes completamente integrados podem estabilizar dentes periodontalmente comprometidos) e esplintar para estabilização de arco cruzado (mais comum na maxila quando em trabalhos extensos e onde houve perda óssea vertical considerável). Os autores acreditam que esse tipo de combinação se torna favorável quando diretrizes como as anteriores são observadas.

Brägger *et al.* (2001), em um estudo cujo objetivo foi comparar a frequência de problemas técnicos e biológicos em próteses fixas sobre implante, dentes e em próteses fixas dento-implantossuportadas após 04 ou 05 anos de função, analisaram 88 pacientes divididos em 03 grupos. O grupo I-I (Prótese Parcial Fixa sobre Implante) possuía 33 pacientes com um total de 40 próteses, o grupo T-T (PPF sobre Dente) tinha 40 pacientes com 58 próteses e o grupo I-T (PPF dento-

implantossuportada) 15 com 18 próteses. Dos pilares, 144 eram naturais e 105 implantes. O tamanho médio das próteses era de 03 elementos (variação entre 02 e 14) e a idade média dos pacientes era de 55.7 anos (variando de 23 a 83). A partir dessa análise, relataram que as complicações biológicas sobre implante (periimplantite) ocorreram em 9,6% dos implantes. Taxa que reduzia para 5% caso o limite de definição para periimplantite (profundidade de sondagem  $\geq$  a 5mm e sangramento à sondagem) fosse aumentado para  $\geq$  a 6mm de profundidade de sondagem e sangramento à sondagem. Para os pilares naturais, a taxa encontrada foi de 11,8%, sendo a causa mais comum de complicação os problemas endodônticos (4,9%) seguidos pela periodontite (4,1%) e por cáries secundárias (2,8%), respectivamente. De 32 pacientes que possuíam problemas sistêmicos de saúde, 10 indicaram problemas biológicos enquanto 09 em um grupo de 53 pacientes sem problemas sistêmicos de saúde apresentavam algum tipo de complicação biológica. Significativamente, maior foi o número de complicações técnicas em próteses parciais sobre implante e as mesmas estavam associadas ao bruxismo. De dez pacientes bruxomas 06 apresentaram complicações técnicas enquanto 13 de 75 dos pacientes não-bruxomas apresentavam tal tipo de complicação. Outro fato importante observado foi em relação às próteses mais extensas (a variação foi entre 02 e 14 elementos), as quais apresentaram falhas em 13 de 35 próteses enquanto de 81 próteses pouco extensas somente 09 apresentaram falhas.

Kindberg *et al.* (2001) avaliaram os resultados de uma pesquisa clínica utilizando próteses fixas de diferentes tamanhos e combinações variadas entre pilares naturais e implantes. Um total de 36 pacientes receberam 115 implantes, sendo 75 na maxila e 40 na mandíbula. Estes foram conectados a 85 dentes (50 na maxila e 35 na mandíbula) – sendo as próteses de três elementos e de arco completo. Os pacientes foram observados por um período que variou entre 14 meses e 8,9 anos. Os resultados mostraram nove implantes perdidos – 3 durante a osseointegração e 6 após carregamento. Entretanto, a taxa de sobrevivência dos implantes após um período de 5 anos foi de 89,8%. Entre os dentes, 05 pilares foram perdidos devido a complicações endodônticas e das 41 próteses instaladas somente 2 foram perdidas. O nível do osso peri-implantar e ao redor do pilar natural sofreu leve alteração durante o período de observação e a magnitude dos problemas técnicos foi considerada baixa. Os autores concluíram que a investigação confirma

estudos similares de tratamentos com dentes periodontalmente saudáveis esplintados a implantes de forma rígida, mostrando excelentes resultados de longevidade.

Em um estudo longitudinal comparativo, Lindh *et al.*, (2001) acompanharam 26 pacientes (15 mulheres e 11 homens, variando de idade entre 49 a 84 anos) que receberam implantes na região posterior da mandíbula de ambos os lados num período de 3, 6, 12 e 24 meses após carregamento do implante. Os pacientes apresentavam edentulismo do tipo Classe I de Kennedy. Foram confeccionadas duas próteses: de um lado implantossuportada e de outro dento-implantossuportada, visando comparar quais eram as consequências biomecânicas das mesmas. Os resultados não mostraram diferenças significativas entre os dois tipos de próteses em relação ao risco de complicação e a reação do tecido marginal, e foi observado que a perda óssea foi mais significativa nos implantes não combinados com dentes. Desta forma, observou-se que a prótese fixa dento-implantossuportada pode ser uma opção de tratamento favorável para restauração de pacientes Classe I de Kennedy. Entretanto, a primeira opção de tratamento ainda é uma prótese implantossuportada quando dois ou mais implantes podem ser utilizados. Mas, quando não há essa possibilidade, a união de dentes e implantes pode ser considerada uma boa alternativa, aceitável e previsível – desde que usada a conexão rígida, visando prevenir a intrusão dentária.

Em um estudo clínico no qual os pacientes foram acompanhados por um período de 15 anos, Naert *et al.* (2001), compararam a taxa de sobrevivência de próteses dento-implantossuportadas (PDIS) com a taxa de sobrevivência de próteses implantossuportadas (PIS); as falhas apresentadas nos dentes e implantes e as modalidades de tratamento. No grupo teste (PDIS), foram instalados 339 implantes conectados a 313 dentes em 123 pacientes. Já no grupo controle (PIS), 123 pacientes receberam 329 implantes que foram conectados a cada outro de forma a perfazer o número de 123 próteses implantossuportadas. As taxas acumuladas de sucesso para os implantes, baseadas na ausência de mobilidade dos implantes e/ou fraturas após carga foram de 95% e 98,5% para os grupos teste e controle, respectivamente – revelando nenhuma diferença significativa. Os pesquisadores observaram que, no grupo teste, ocorreram lesões periapicais (3,5%), fraturas dentais (0,6%) e extração dental devido a periodontite ou decadência; além de intrusão dental (3,4%) e falha na cimentação da coroa (8%). A fratura da estrutura

ocorreu em 03 pacientes. Por outro lado, no grupo controle somente 02 parafusos intermediários fraturaram. Definiu-se, neste estudo, a confirmação do sucesso do implante na reabilitação de pacientes parcialmente edêntulos utilizando-se tanto a prótese dento-implantossuportada quanto somente a prótese implantossuportada. Entretanto, por causa da clara tendência de maiores falhas nos implantes e dentes das PDIS, a primeira opção de tratamento é a prótese padrão, implantossuportada. Visando evitar a intrusão dentária, deve-se optar por uma conexão completamente rígida.

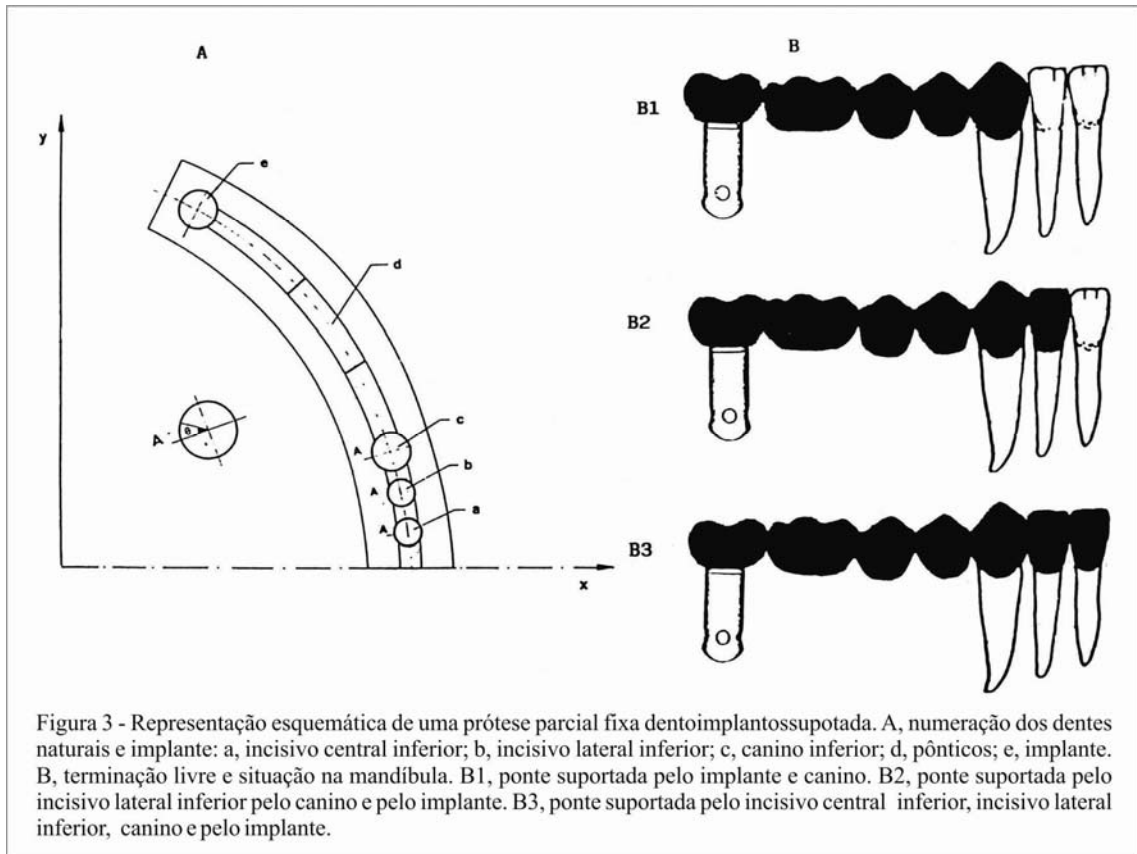
A partir do mesmo estudo foi realizada uma avaliação da estabilidade do osso ao redor do implante visando criar uma base de prognóstico para o tratamento reabilitador utilizando-se implantes. Naert *et al.* (2001) confirmaram que, dentre um período de 15 anos, houve uma perda de osso marginal significativamente maior (0,7mm) para as próteses dento-implantossuportadas em comparação com as próteses implantossuportadas. Tal diferença foi encontrada para as próteses de conexão rígida e próteses com união de vários elementos. Para a conexão não-rígida, não foi observada perda óssea significativa. Os autores frisam ainda, a observação de alguns parâmetros para a utilização da união dente-implante, tais como: estabilidade periodontal, desenho da prótese e ausência de hábitos parafuncionais.

Block *et al.* (2002), através de um estudo prospectivo clínico analisaram os efeitos nos dente e nos implantes quando uma prótese dento-implantossuportada é utilizada com conexões rígidas e não-rígidas em um modelo de arco cruzado. Para tal estudo, foram selecionados 42 pacientes (10 homens e 32 mulheres) que apresentavam perda bilateral dos pré-molares e molares da mandíbula (Classe I de Kennedy). Na prótese com união rígida foi utilizada cimentação provisória entre a prótese e o coping, que foi cimentado definitivamente ao dente – coroa telescópica, permitindo a remoção da mesma a cada 6 meses para avaliações. Do total de pacientes, somente 30 foram acompanhados por um período de 5 anos. O restante foi excluído do acompanhamento devido à mudança de endereço, morte, falha do implante ou dente. Os resultados do acompanhamento destes pacientes após 5 anos não revelou alteração significativa do nível da crista óssea para as próteses de conexão rígida e não-rígida. Em relação ao sucesso do pilar natural e do implante cinco dentes apresentaram falha (2 na conexão rígida e 3 na conexão não-rígida) – sendo que todos possuíam tratamento de canal; e 4 implantes falharam (2 para cada

tipo de conexão). Ao teste de mobilidade nenhuma diferença significativa foi observada entre os dois tipos de conexão. As complicações protéticas ficaram a cargo da fratura dos conectores (18, sendo 13 na conexão não-rígida e 5 na rígida) no ponto de solda; intrusão do pilar natural (sendo 66% dos pacientes com conexão não-rígida e 44% dos pacientes com conexão rígida). Destes, 25% e 12,5%, respectivamente, apresentavam intrusão maior que 0,5mm. Outros problemas relacionados foram folga do parafuso, fratura do dente ou conector, fratura da porcelana e perda óssea excessiva, necessitando tratamento ou remoção do implante. Para tais visitas não programadas, as próteses de conexão não-rígida contribuíram com 77 visitas enquanto que as demais próteses com 33. O índice de satisfação variou entre 80% a 97% para as questões aplicadas e os autores chegaram à conclusão de que, baseados nas observações obtidas, a união de dentes e implantes tanto com conectores rígidos quanto não-rígidos é um método viável para a reabilitação do paciente.

Utilizando-se o método de elementos finitos tridimensional, Dalkiz *et al.* (2002) construíram três modelos comparativos, nos quais uma prótese dento-implantossuportada era conectada rigidamente entre um implante na região de segundo molar e dentes nas regiões de canino, incisivo lateral e incisivo central, conforme FIG. 3.



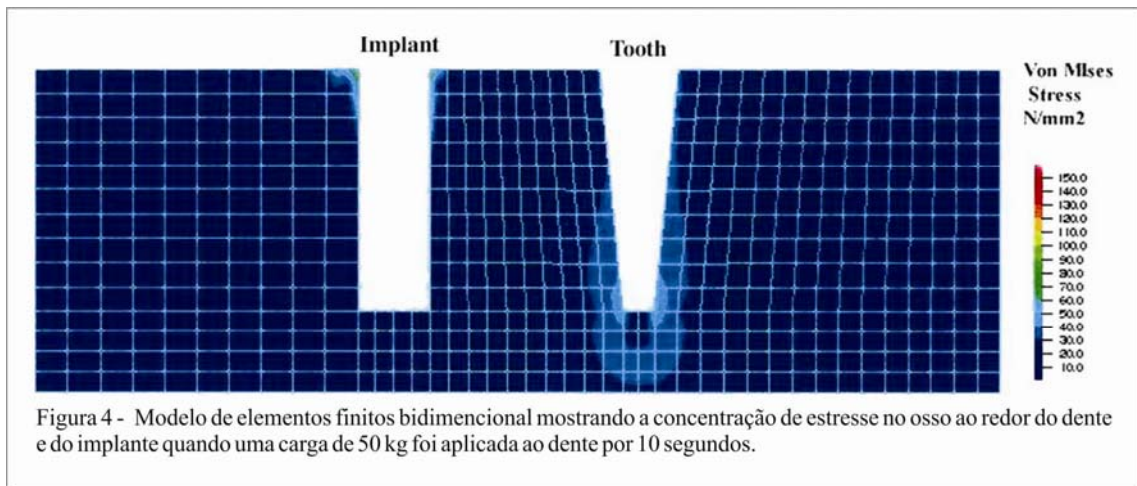


Fonte: DALKIZ *et al.*, 2002.

Diferentes quantidades de cargas em três direções (vertical, buco-lingual e linguo-bucal) foram aplicadas aos modelos observando-se que a tensão ao redor das raízes foi, em todas as ocasiões, superior ao peri-implantar. Em relação à tensão, observou-se ainda que quanto menor o número de pilares naturais utilizados maior era a representatividade da tensão ao redor dos dentes. Os autores chegaram à conclusão que, esgotada a possibilidade de se utilizar uma conexão implante-implante, a confecção da prótese dento-implantossuportada deve ser realizada visando diminuir a quantidade de tensão sofrida pela prótese. Uma das maneiras de atingir esse objetivo é unir uma maior quantidade de dentes ao sistema, realizando uma maior quantidade de pilares e gerando uma menor sobrecarga na região do osso ao redor do implante e dos pilares naturais.

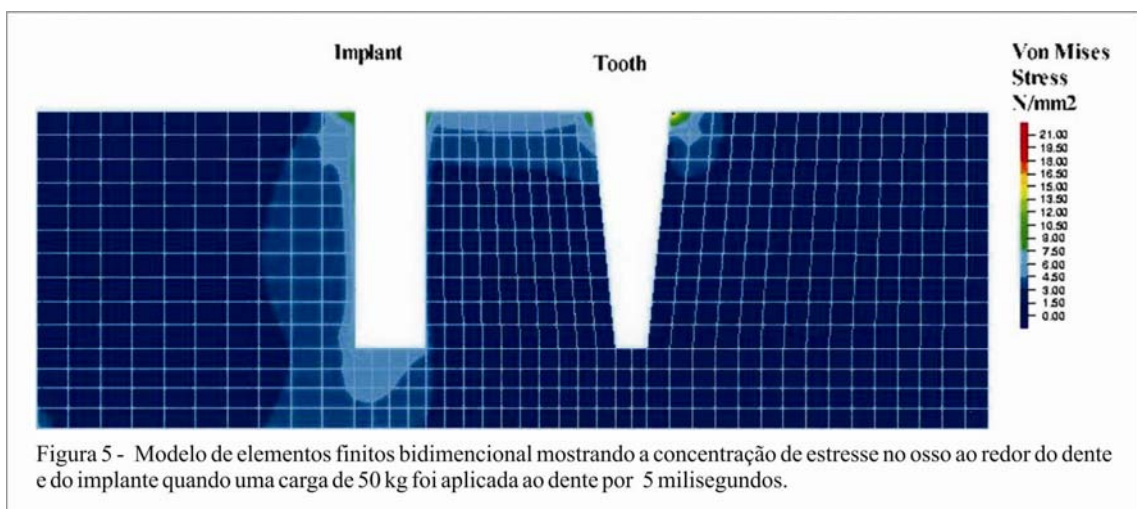
Menicucci *et al.* (2002) investigaram, a partir de um estudo de elementos finitos no qual utilizaram dois modelos de mandíbula, um bi (2D) e outro tridimensional (3D), a tensão peri-implantar que ocorreu durante carga em um dente rigidamente conectado a um implante em posição distal. A prótese de três elementos situava-se na posição de primeiro pré-molar (dente) e primeiro molar (implante). Para tal, duas condições de carga foram aferidas. A primeira consistia na aplicação

de carga estática de 50 kg direcionada de forma axial ao dente por um intervalo de 10seg, e a segunda uma carga de transição de 50kg aplicada por um intervalo de 5 milissegundos. A partir dessa análise, os autores concluíram que ocorre maior deformação do ligamento periodontal quando a duração da carga é maior e como resultado o dente tende a intruir no alvéolo – fazendo com que a ponte atue como um cantilever no implante e a tensão se concentre ao redor da base protética do implante e no fundo do alvéolo (FIG. 04).



Fonte: MENICUCCI *et al.*, 2002.

Por outro lado, quando a carga é aplicada de maneira rápida, as propriedades visco-elásticas do ligamento periodontal permitem ao dente reagir frente ao impacto de maneira rígida, dividindo desta forma, a carga com o implante adjacente, distribuindo de forma mais homogênea a tensão no osso (FIG. 05).



Fonte: MENICUCCI *et al.*, 2002.

Desta forma, a carga é removida antes que o dente comece a intruir no alvéolo, tornando a consequência menos prejudicial ao sistema. Tais observações nos permitem relacionar o tipo de causa/efeito para a condição clínica em um paciente bruxoma e um paciente normal com o mesmo tipo de trabalho.

Tangerud *et al.* (2002), a partir de um estudo de acompanhamento avaliaram 30 pacientes, durante um período de 03 anos. Foram confeccionadas 30 próteses fixas parciais de extensões variadas (média de 8,6 elementos) sendo 86 dentes e 85 implantes, suportando tais próteses. As próteses possuíam uma seção removível aparafusada aos implantes e a uma seção cimentada aos pilares naturais, funcionando desta forma como uma prótese parcial fixa. Cinco implantes falharam antes da colocação das próteses e dois após carregamento, perfazendo uma taxa de sucesso na maxila de 91% e na mandíbula de 95,5%. As complicações observadas foram predominantemente em relação ao tecido mole e alterações como sangramento à sondagem, acúmulo de placa, profundidade de bolsas e nível do osso marginal foram aceitáveis. Os autores concluíram que, levando em consideração a satisfação dos pacientes com o tratamento, o suporte de próteses combinando-se dentes e implantes pode ser considerado um tratamento apropriado.

Lin *et al.* (2003), baseados numa abordagem que utilizou elementos finitos não-lineares analisaram a biomecânica de uma prótese dento-implanto suportada com conectores rígidos e não-rígidos sob diferentes forças oclusais. Construíram, para tal, um modelo contendo um implante na posição de segundo molar esplintado ao segundo pré-molar na mandíbula. A distribuição de tensão no sistema esplintado com conector rígido e não-rígido foi observada quando forças verticais foram aplicadas ao dente, ao pântico, ao implante e à prótese num todo. Foram 10 modelos de simulação, nos quais as cargas verticais variavam entre 50N e 10N. O deslocamento observado no dente foi de 11 vezes maior que do implante e o pico de tensão no sistema de implantes aumentava significativamente quando forças verticais atuavam somente no pré-molar, no sistema rígido (funcionando como uma alavanca). Quando as forças eram aplicadas no pântico, no molar (implante) ou na prótese como um todo não houve diferenças significantes no valor de tensão, independentemente se o tipo de conexão era rígida ou não-rígida. Além disso, os valores de pico de tensão no sistema de implantes e na prótese diminuía sempre quando as forças verticais no pântico eram reduzidas, levando à conclusão, por parte dos autores, que a minimização da força de oclusão na área de pântico,

através de procedimentos de ajuste oclusal, é uma prática recomendável e que visa redistribuir de melhor forma a tensão para o sistema de implantes numa prótese dento-implantossuportada.

Em um estudo fotoelástico a respeito do padrão de transferência de tensão em próteses dento-implantossuportadas com 01 ou 02 implantes posteriores conectados a um único dente localizado anteriormente, Ochiai *et al.* (2003) utilizaram próteses segmentadas e não-segmentadas (Fig. 6) sob cargas funcionais em diferentes pontos (FIG. 7).

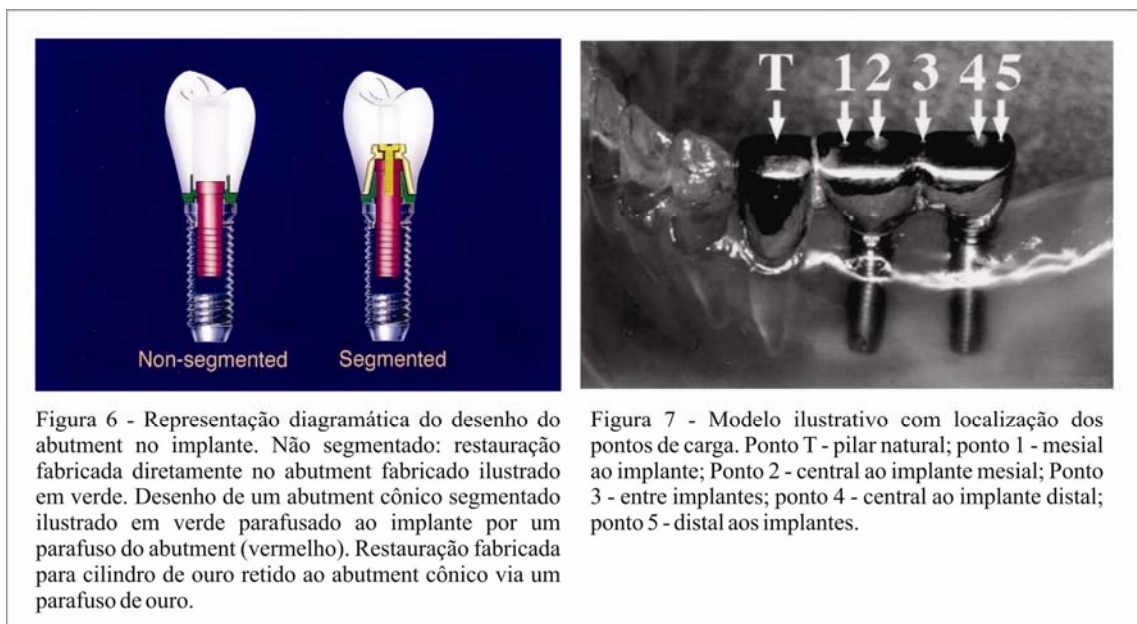


Figura 6 - Representação diagramática do desenho do abutment no implante. Não segmentado: restauração fabricada diretamente no abutment fabricado ilustrado em verde. Desenho de um abutment cônico segmentado ilustrado em verde parafusado ao implante por um parafuso do abutment (vermelho). Restauração fabricada para cilindro de ouro retido ao abutment cônico via um parafuso de ouro.

Figura 7 - Modelo ilustrativo com localização dos pontos de carga. Ponto T - pilar natural; ponto 1 - mesial ao implante; Ponto 2 - central ao implante mesial; Ponto 3 - entre implantes; ponto 4 - central ao implante distal; ponto 5 - distal aos implantes.

Fonte: OCHIAI *et al.*, 2003.

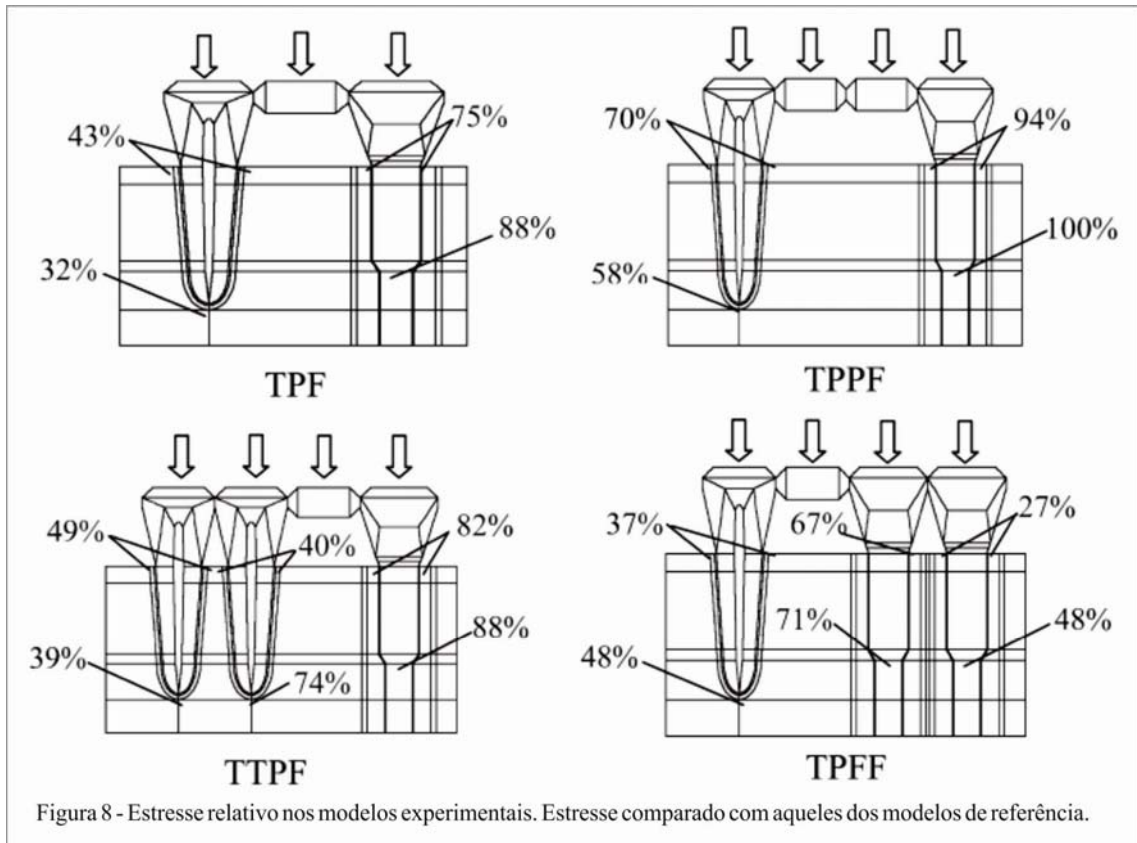
O uso de segmentação ou não da prótese, segundo os autores, produziu pouca diferença na transferência de tensão tanto para próteses conectadas a um quanto a dois implantes. Entretanto, o uso de 02 implantes para a região distal edêntula reduziu ou eliminou a necessidade de conexão da prótese a um pilar natural.

Lang *et al.* (2004), baseados em uma revisão sistemática da literatura analisaram 13 artigos de 176 selecionados em referência às possíveis falhas ocorridas na união dente-implante. Dentre essas, foram avaliadas as complicações técnicas e biológicas, a intrusão dentária, a sobrevida dos implantes, dos pilares e das próteses. O estudo de meta-análise indicou uma taxa estimada de sobrevivência dos implantes unidos a dentes em próteses fixas de 90,1% após 05 anos e de 82,1% após 10 anos. A taxa de sobrevida para próteses fixas foi de 94,1% após 05 anos e 77,8% após 10 anos de função. Infere-se, então, que não houve uma diferença

significante no sucesso dos pilares dente e implante nas próteses dento-implantossuportadas, dado que após 05 anos de observação, 3,2% dos pilares naturais e 3,4% dos implantes carregados funcionalmente falharam. Após 10 anos, a relação foi de 10,6% e de 15,6%, respectivamente. A intrusão dentária detectada no período de 05 anos foi de 5,2% e era quase que exclusivamente observada entre as conexões não-rígidas. Das falhas ocorridas entre os pilares naturais observam-se fraturas, lesões cariosas, complicações endodônticas e problemas periodontais. Por outro lado, os pilares sobre implante apresentaram um percentual de periimplantite de 9,6% (profundidade de sondagem  $>$  ou  $=$  a 5 mm e sangramento à sondagem) após 05 anos e 13,6% dos mesmos sofreram tratamento para periimplantite após 10 anos. A fratura da coroa, com percentual de 9,1%, após 10 anos foi a complicação técnica mais comumente encontrada e, depois de 05 e 10 anos a taxa de perda de retenção do pilar natural foi de 6,2% e 24,9%, respectivamente. Os problemas de conexão relacionados à perda do parafuso intermediário ou oclusal foram de 3,6% após um período de 05 anos e 26,4% após 10 anos. Outro dado relatado foi a fratura desse parafuso ou do intermediário depois de 05 anos em função que ficou em torno de 0,7%. Devido a tais fatores, os autores concluíram que as taxas de sobrevivência para este tipo de prótese encontram-se abaixo daquelas para as próteses suportadas somente por implantes. Daí, o planejamento da reabilitação protética deveria, preferencialmente, incluir somente próteses implantossuportadas. Entretanto, os aspectos anatômicos, os problemas centrais do paciente e o risco-benefício da dentição residual podem ainda justificar a reabilitação com próteses dento-implantossuportadas.

Wang *et al.* (2004) descrevem um caso clínico no qual houve a intrusão de um pilar natural unitário que se encontrava em contato com uma prótese implantossuportada (dois implantes ferulizados) por distal e uma prótese implantossuportada unitária por mesial. Os autores constataram que os pontos de contato proximais encontravam-se muito “apertados”, não permitindo a passagem do fio dental. Havia um espaço interoclusal de cerca de 2,5 mm a 3 mm após seis meses da instalação das próteses e o pilar natural apresentou mobilidade de grau I depois da remoção da prótese implantossuportada distal. Dentro de cinco meses, após uma série de ajustes nos pontos de contato das paredes proximais do dente e da prótese adjacente a intrusão reverteu completamente, ressaltando a importância do ajuste dos contatos.

Zhiyong *et al.* (2004), através de um estudo que utilizou modelos bidimensionais de elementos finitos observaram a influência do desenho da prótese e da condição de carga na distribuição de tensão numa prótese dento-implantossuportadas. Para tal, foram construídos seis modelos. Destes, dois eram modelos de referência e os outros quatro simulavam diferentes desenhos das próteses. Seis diferentes tipos de carga foram aplicadas aos modelos para investigar a distribuição de tensão no dente e no implante, respectivamente. Foram elas: 1 – carga vertical somente no dente; 2 – carga vertical somente no implante; 3 – carga vertical somente no pântico; 4 – carga vertical no dente e no pântico; 5 – carga vertical no implante e no pântico e 6 – carga vertical na prótese toda. Os modelos variavam da seguinte forma: 1 – Dente(D), Pântico(P), Implante (I); 2 – DPPI; 3 – DDPI e 4 – DPPII (FIG. 8). Após as observações, os autores concluíram que o modelo cuja transferência de carga para implantes e dentes obteve um menor valor foi o modelo 4; e que não houve diferença significativa na distribuição de carga entre os modelos 1 e 3 – suportando a ideia de que o dente não estabiliza o implante mas que o implante pode estabilizar um dente com periodonto comprometido. Ainda, que a condição de carga influencia na distribuição de tensão, uma vez que a menor carga encontrada para o estudo foi no modelo de carga 2. Para o implante a maior tensão foi encontrado no modelo 4 e o menor no modelo 2. Para o dente, no modelo 6 e 2, respectivamente – levando a crer que a pior condição de carga para uma prótese dento-implantossuportada se dá no dente e no pântico. O deslocamento do dente sob carga foi 11 vezes maior que do implante nas mesmas condições, causando uma tensão no pescoço do implante e rotação no dente, devido à infraestrutura da prótese possuir uma conexão rígida. Afirmam ainda, que não há diminuição significativa nos valores de tensão quando há união de mais dentes à prótese.

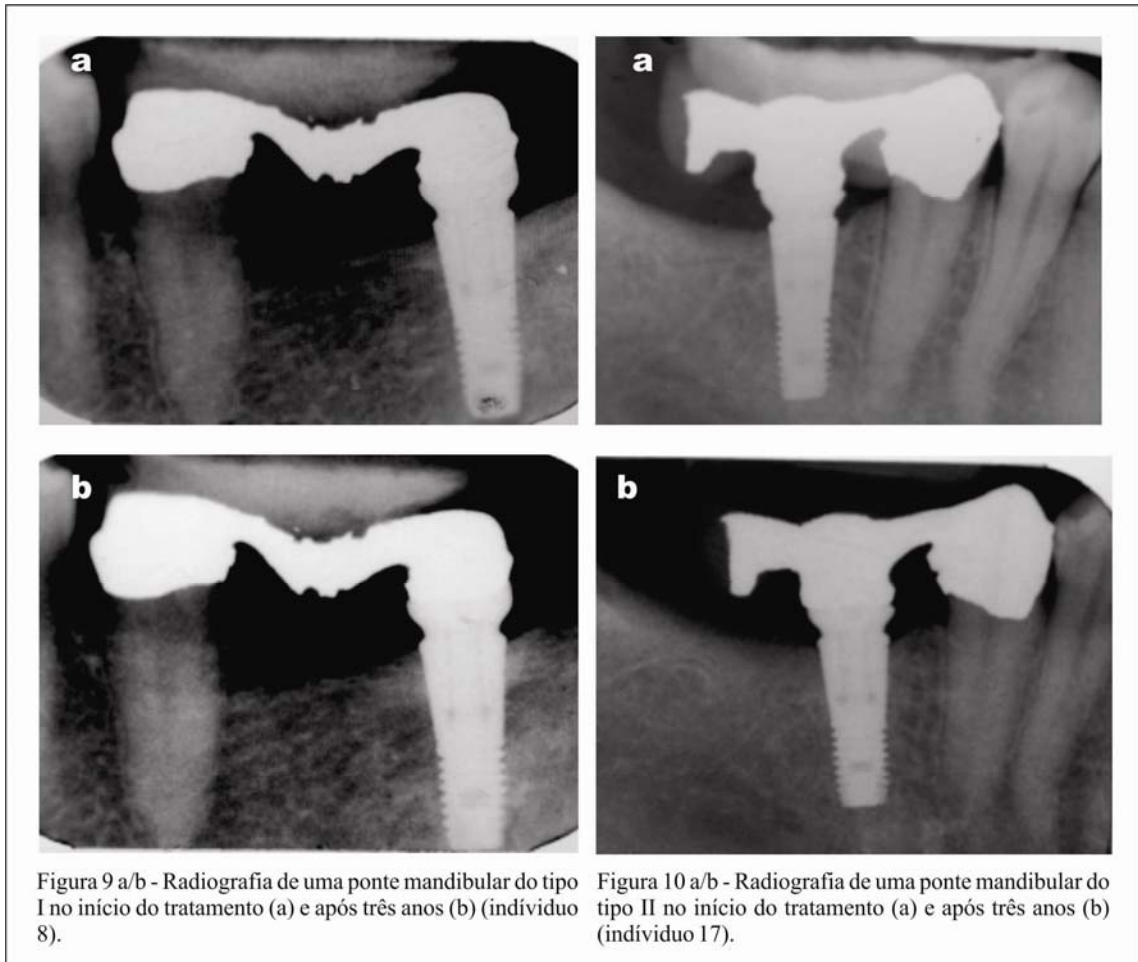


Fonte: ZHIYONG *et al.*, 2004.

A partir da avaliação de próteses dento-implantossuportadas em um arco completo (de 10 a 14 elementos protéticos) de pacientes com suporte periodontal normal e reduzido, Cordaro *et al.* (2005) observaram 19 pacientes. Destes, 10 apresentavam periodonto de suporte normal (2/3 ou mais de inserção periodontal preservados) e 09 um periodonto de suporte reduzido (menos de 2/3 do periodonto de suporte preservados). Os pacientes foram avaliados a cada 06 meses após a instalação da prótese, durante um período médio de 36,5 meses. Nessas avaliações, eram observados os seguintes parâmetros: estabilidade do implante, intrusão dentária e perda óssea marginal. Segundo os autores, a taxa de sucesso dos implantes atingiu a marca de 96% - ocorrendo a perda de um implante que apresentou mobilidade após 07 meses da instalação de uma das próteses. Entretanto, o mesmo foi substituído após a remoção e cicatrização óssea. Uma nova prótese foi confeccionada e não apresentou falha até a conclusão do estudo. Apenas 04 dentes de um total de 72 sofreram intrusão (prótese com conexão semi-rígida e periodonto normal); o que corresponde a 5,6%. Próteses similares nos pacientes com suporte periodontal reduzido não apresentaram intrusão dentária.

Em um estudo no qual analisaram o desempenho de uma prótese de 03 elementos em oposição a dentes naturais durante 03 anos, utilizando-se radiografias

periapicais e análise clínica periódicas, Palmer *et al.* (2005) defendem que este tipo de abordagem é completamente funcional. Após três anos de acompanhamento as pontes permaneceram em função e nenhum caso de perda de implante ou intrusão dentária foi relatado (FIG. 9 e 10).



Fonte: PALMER *et al.*, 2005.

Dezenove pacientes (10 homens e 09 mulheres) que apresentavam perda dos dentes posteriores na mandíbula ou maxila e oposição a dentes naturais foram tratados e acompanhados por 03 anos. Para este estudo o implante foi colocado em posição distal ao último dente e conectado rigidamente ao mesmo. As radiografias foram tiradas na entrega da prótese e anualmente. Ocorreu um aumento significativo na profundidade à sondagem no pilar natural e no pilar sobre implante, entretanto, os níveis ósseos em ambas as áreas permaneceram estáveis nos anos subsequentes (1º, 2º e 3º anos). Ainda, não foram observados sinais de intrusão dentária. O afrouxamento do parafuso ocorreu em um caso e oito pontes necessitaram ser recimentadas (desta vez, com cimento definitivo no lugar do



temporário). Foram 08 também, o número de pontes que apresentaram fratura do compósito restaurador.

Akça *et al.* (2006) avaliaram 29 pacientes que receberam 34 próteses parciais fixas dento-implantossuportadas de 03 elementos tendo o implante na posição terminal (posterior). Foram avaliadas a força máxima de oclusão (FMO) e seus efeitos no osso marginal. Concluiu-se, após 24 meses (período mínimo) de mensurações que a FMO para o pilar do implante difere significativamente do valor do pilar natural enquanto o sexo do paciente não influenciou. O nível do osso marginal alterou no lado mesial e distal dos implantes em 24 meses de carga funcional, respectivamente 0,28mm e 0,097mm. Entretanto, embora a força máxima de oclusão sob cargas funcionais talvez indique um acréscimo na participação da carga pelo implante de suporte, a conexão rígida entre dente e implante não pareceu provocar danos. No que tange a estabilidade do osso marginal dependente do tempo, em um sistema sob cargas funcionais, as alterações ósseas foram aceitáveis.

Nickenig *et al.* (2006) revisaram a incidência das complicações biológicas e técnicas nos tratamentos realizados com próteses dento-implantossuportadas com base na taxa de sobrevivência dos casos clínicos. Para isso, revisaram os prontuários de 83 pacientes com próteses dento-implantossuportadas. A média de acompanhamento foi de 4,73 (variando de 2,2 à 8,3) anos. Foram acompanhadas 84 PDIS (de 83 pacientes), sendo 132 pilares naturais e 142 pilares sobre implante. Dentre os pilares naturais, 37,1% correspondiam a pré-molares e os implantes adjacentes eram, em sua maioria Nobel Biocare e ITI Strauman - 43,5% e 41,2% - respectivamente. Grande parte das restaurações eram aparafusadas, cerca de 45,3% e um terço cimentadas – enquanto 26% utilizaram sistema telescópico. Também correspondiam a um terço as próteses com conexão semi-rígida, e as extensões das próteses em geral variavam entre 03 (39,3%) ou mais elementos. A partir de 05 anos de acompanhamento os autores relataram que cerca de 10% das próteses já havia sido submetidas a modificações técnicas (fratura da coroa, fratura da prótese); e após 08 anos 13% das PDIS foram afetadas. Em relação ao tipo de conexão, apenas 03 de 56 PDIS com conexões rígidas foram afetadas enquanto 08 de 28 PDIS com conexões não-rígidas necessitaram de modificações. As complicações técnicas também estavam ligadas ao sistema de retenção, pois, enquanto 08 de 47 PDIS aparafusadas sofreram complicações, apenas 03 de 26

PDIS cimentadas apresentaram falhas. As complicações biológicas mais comumente encontradas para os pilares naturais foram problemas periodontais, lesões cariosas secundárias e tratamento endodôntico. Por sua vez, os pilares artificiais (implantes) raramente sofreram com complicações biológicas, sendo encontrado menos de 01% com profundidade de sondagem maior que 5mm. As complicações técnicas ficaram a cargo das fraturas do intermediário ou do parafuso do intermediário e folga do intermediário ou seu parafuso. Foram reconhecidas, ainda, falhas na cimentação quando utilizadas PDIS cimentadas. A partir dos dados, os autores concluíram que as complicações técnicas estão bastante relacionadas com a configuração das próteses, e que o uso de conexões rígidas favoreceu ao menor número de complicações em comparação com as conexões semirrígidas. Puderam, contudo, concluir que a taxa de sucesso para PDIS com conexão rígida era semelhante àquelas encontradas para as PIS.

Em um estudo no qual visava analisar a tensão formada ao redor do implante e do pilar natural sob forças oclusais, Ozçelik e Ersoy (2007) utilizaram dois métodos (Elementos Finitos 2D e Análise de Tensão Fotoelástica) e construíram três modelos de conexões diferentes. No primeiro modelo utilizou-se uma conexão rígida; no segundo, uma conexão não-rígida na região distal do pilar natural (2º pré-molar – que estava situado na região anterior da prótese); e no terceiro modelo, uma conexão não-rígida situada na região mesial do pilar do implante (região do segundo molar – estando situado na região posterior da prótese). Após a aplicação de uma força vertical de 50N em todos os modelos os autores observaram que o osso peri-implantar sofreu menores tensões no sistema de conexão não-rígida e que a menor tensão observada entre os três modelos ocorreu no terceiro, onde a conexão não-rígida se encontrava próxima ao implante. A partir dessa análise, os autores sugeriram que é viável a conexão de dentes a implantes quando se fizer necessária esse tipo de opção protética e que, preferencialmente, a conexão não-rígida deve ser colocada próxima ao pilar do implante.

Em 2007, Maezawa *et al.* construíram quatro modelos tridimensionais representando uma mandíbula. Nestes modelos havia dois caninos e seis implantes: dois situados na região anterior (incisivos laterais) e mais quatro na região posterior (primeiros pré-molares / primeiros molares) conectados por uma estrutura metálica. Simularam função em grupo, guia canina e máxima intercuspidação habitual para as seguintes propostas de conexão, sendo: 1 - uma conexão rígida de todos os

elementos; 2 - três próteses parciais unindo os implantes, mas não conectadas aos dentes; 3 - uma infraestrutura dividida em três partes, mas conectada na parte posterior dos caninos; e 4 - uma infraestrutura dividida em três partes, mas conectadas na região anterior dos caninos. Para atensãooperi-implantar, o maior valor encontrado foi no modelo 3 na região de pré-molar e para atensão na região óssea do pilar natural o maior valor foi encontrado na configuração do modelo 4. Além disso, os autores observaram que o menor valor de tensão para o pilar natural ocorreu na configuração do modelo 1 e que o mesmo não contribuiu para o aumento datensãooperi-implantar na prótese – sugerindo uma opção viável de tratamento.

Pjetursson *et al.* (2007), a partir de uma revisão sistemática compararam diferentes tipos de próteses com 5 e 10 anos em função relacionando a incidência de complicações biológicas e técnicas; dentre elas: dento-suportadas, dento-implantossuportadas, implantossuportadas e coroas unitárias. Os autores verificaram que após 5 anos em função a taxa de sobrevivência das próteses era de cerca de 93,8% para próteses convencionais (dento-suportadas), 95,2% para aquelas suportadas somente por implantes, 95,5% para as dento-implantossuportadas e 94,5% para as coroas unitárias suportadas por implante. Essa taxa, após 10 anos em função, diminuiu para, respectivamente, 89,2%; 86,7%; 77,8% e 89,4%. Apesar da alta taxa de sobrevivência, 38,7% das próteses implantossuportadas apresentaram algum tipo de complicação após 5 anos enquanto as próteses convencionais apresentaram uma taxa de cerca de 15,7%. Para o último grupo, as complicações mais frequentes eram as biológicas, como perda de vitalidade pulpar, lesões cariosas secundárias. Por outro lado, as próteses implantossuportadas apresentaram grande parte das complicações de ordem técnica, sendo as mais comuns: fratura do material restaurador, afrouxamento do parafuso e perda de retenção. Concluíram, portanto, que no tratamento reabilitador deve-se utilizar, preferencialmente próteses implantossuportadas, coroas unitárias sobreimplante ou próteses convencionais dento-suportadas – ficando a opção de combinar dentes e implantes em uma mesma prótese como a de última escolha.

Akça *et al.* (2008), a partir do acompanhamento de dois anos de casos clínicos utilizando próteses dento-implantossuportadas e outras implantossuportadas, compararam os resultados protéticos das mesmas após 2 anos de função. Vinte e nove pacientes com áreas distais edêntulas uni ou bilateralmente receberam próteses de 03 elementos, totalizando um número de 49

próteses. Destas, 34 utilizaram a união dente-implante enquanto que 15 foram construídas tendo como suporte somente implantes. As mudanças no nível ósseo marginal ao redor do implante de ambos os grupos foram apuradas sendo que a mesial dos implantes na prótese dento-implantossuportada foi mais afetada ( $P < .05$ ) representando uma significativa diferença em relação à prótese implantossuportada, entretanto, mantendo-se dentro de um limite de sucesso aceitável. Não houve perda de ósseo-integração de qualquer implante e nenhum caso de intrusão dentária. Todas as próteses estavam em perfeito funcionamento após 24 meses. Desta forma, os autores concluíram que os resultados foram similares para ambas as próteses em pequenas áreas edêntulas posteriores. Entretanto, as taxas de sucesso após 24 meses revelam melhor previsibilidade para as próteses sustentadas somente por implantes.

A partir da observação de que as lesões cariosas e a inflamação peri-implantar causada por adaptação marginal deficitária eram razões para o insucesso clínico de próteses dento-implantossuportadas, Boeckler *et al.* (2008), examinaram a precisão da adaptação marginal desse tipo de prótese a partir de um modelo *in vitro* após tensão simulada num ambiente oral artificial. Para tal estudo, foram fabricadas 23 próteses dento-implantossuportadas contendo um pré-molar humano com periodonto artificial e um implante (FIG. 1). Para o grupo controle foram confeccionadas 4 próteses dento-suportadas de 3 elementos e o grupo experimental foi separado em 3 subgrupos, próteses dento-implantossuportadas de 3 elementos que foram cimentadas com diferentes materiais: 1 – fosfato de zinco; 2 – ionômero de vidro e; 3 – resina autoadesiva. Todos os grupos sofreram cargas mecânicas de 50 N (1,2 milhão de ciclos) e ciclagem térmica (8000 ciclos com variação térmica de 5/55°C). A fenda marginal foi medida utilizando-se microscópio com aumento de 560 vezes antes e depois da cimentação, após simulação de mastigação e após ciclagem térmica. Os autores verificaram um aumento significativo da fenda após a cimentação no grupo experimental (variando de 11.7–18.7 um nos implantes e; 13.4–24.2 um nos dentes). No grupo controle essa variação foi de 28,5 um. Entretanto, a simulação de mastigação e a ciclagem térmica não causaram alterações significativas entre os modelos. A cimentação com diferentes materiais causou uma alteração marginal específica, ficando a maior alteração a cargo do grupo 1 (fosfato de zinco) aumentando em 24,24um nos dentes e 18,7um nos implantes; enquanto o grupo 2 fez (ionômero de vidro) a menor alteração com

variações de 13,4um e 11,73um para dentes e implantes, respectivamente. Os autores concluíram que a carga mecânica e a ciclagem térmica, assim com a simulação de mastigação não resultaram em mudanças significativas da adaptação marginal das próteses e que uma influência do cimento utilizado não foi encontrada.

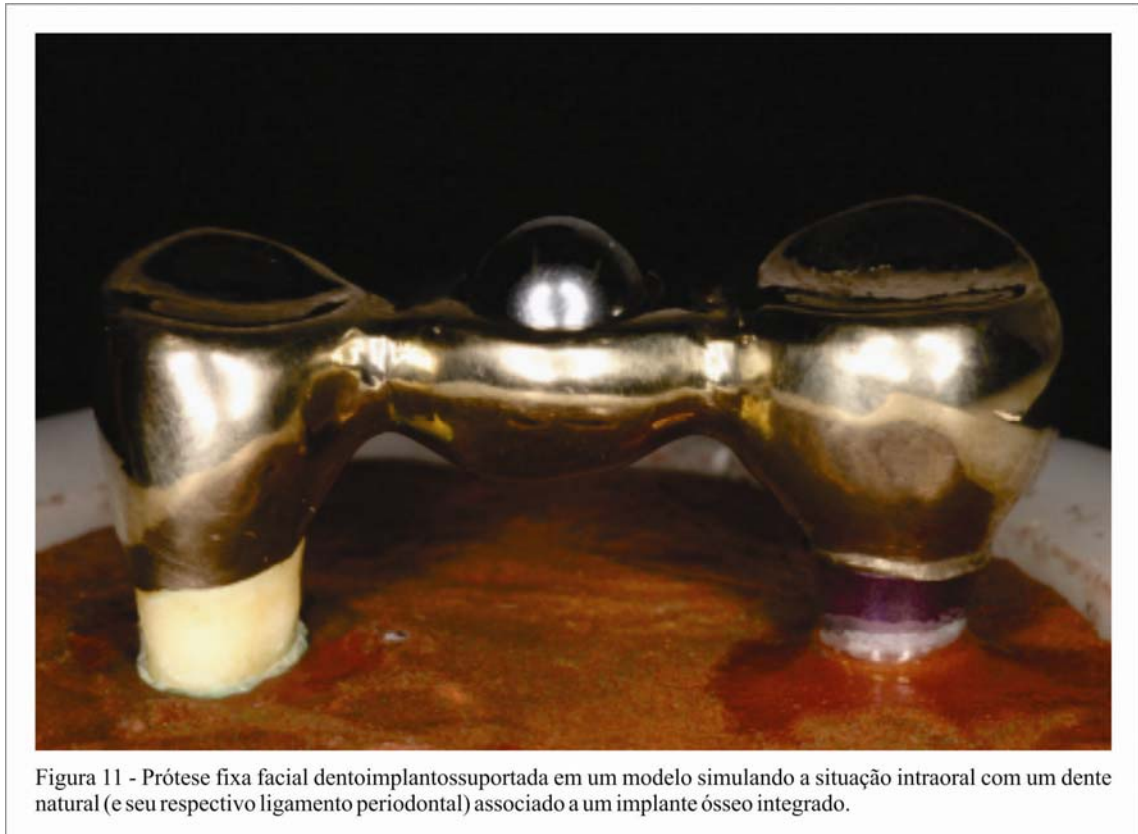
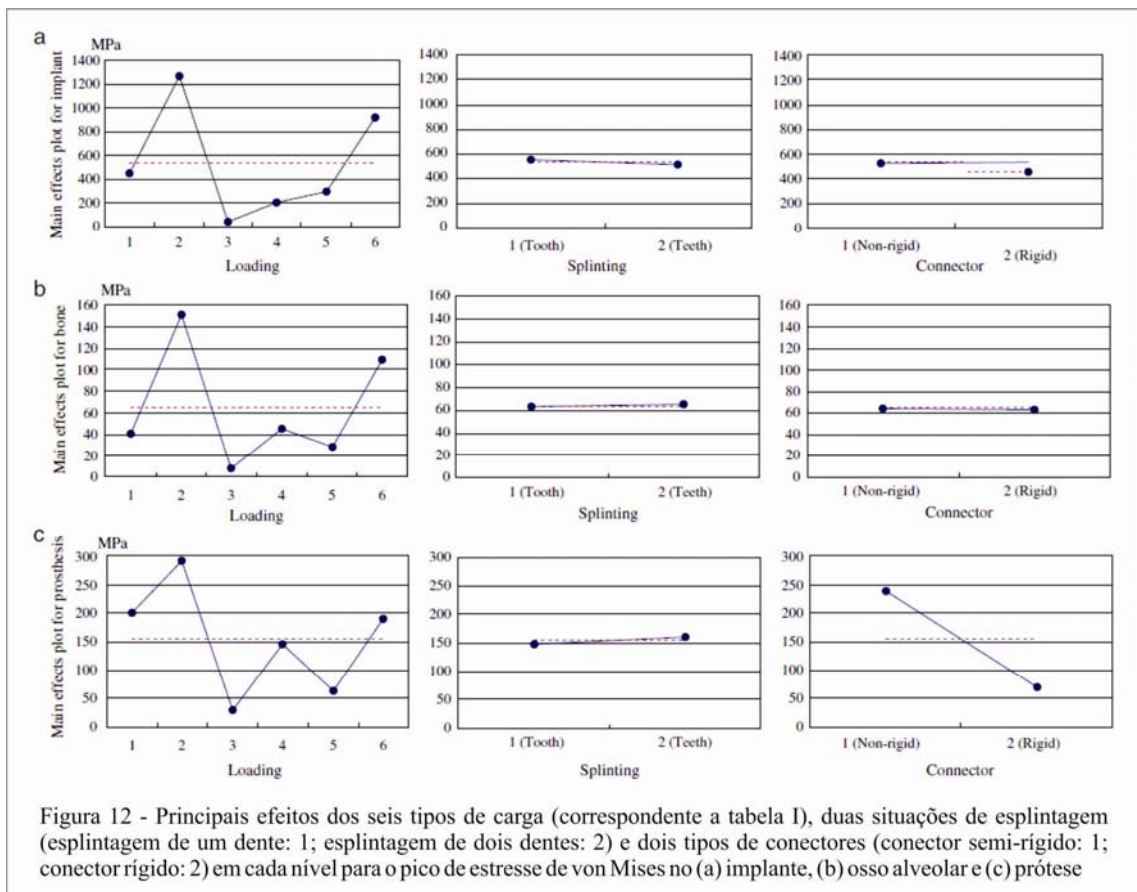


Figura 11 - Prótese fixa facial dentoimplantossuportada em um modelo simulando a situação intraoral com um dente natural (e seu respectivo ligamento periodontal) associado a um implante ósseo integrado.

Fonte: BOECKLER, 2008.

Lin *et al.* (2008) investigaram, a partir do estudo de elementos finitos através de um modelo tridimensional não-linear, as interações biomecânicas numa prótese parcial dento-implantossuportada sob várias condições de carga com diferentes números de dentes esplintados e tipos de conectores (rígidos e não-rígidos). Para isso, foi construído um modelo contendo um implante na região de segundo molar rigidamente unido ao segundo e primeiro pré-molares. Os principais efeitos para segmento do estudo (condição de carga, número de dentes esplintados e tipo de conector) foram computados em todos os modelos em termos de valores de tensão e diferença de mobilidade dos dentes naturais e implantes (FIG. 12). Seis tipos de cargas foram aplicadas ao modelo, sendo: 1 e 2 – Cargas uniformes axiais e oblíquas em múltiplos contatos (200N nos pré-molares, 200N no pântico e 200N no molar); 3 e 4 – Cargas nos contatos axiais e oblíquos situados somente nos pilares naturais (200N nos pré-molares) e 5 e 6 – Cargas uniformes axiais e oblíquas

em múltiplos contatos com redução de força no pântico (200N nos pré-molares, 40N no pântico e 200N no molar). Os resultados mostraram que não houve significativa diferença entre os valores de tensão na prótese, no osso-alveolar e no implante de acordo com o número de dentes esplintados; mas que, a utilização de conexão não-rígida eleva consideravelmente (cerca de 04 vezes) a tensão sofrida pela prótese.



Fonte: LIN *et al.*, 2008.

Partindo dessa análise, os autores concluíram que:

- para próteses implantossuportadas, os valores de tensão na prótese, implante e osso-alveolar são menores quando comparado com os valores de cargas axiais e oblíquas nas próteses dento-implantossuportadas (PDIS);
- o tipo de carga aplicada é o principal fator que afeta o valor de tensão produzida sobre o implante, a prótese e o osso-alveolar em comparação com o tipo de conector e o número de dentes esplintados;
- em uma prótese dento-implantossuportada os procedimentos de ajuste oclusal seletivo podem contribuir de modo a diminuir o efeito cantilever e redistribuir a tensão na posição de máxima intercuspidação e carga lateral;

- em termos de compensar a diferença de mobilidade dos dentes naturais e implantes, a utilização de conectores não-rígidos pode ser eficiente. Entretanto, deve ser usado com cautela, uma vez que esse tipo de conexão aumenta os valores de tensão na prótese.

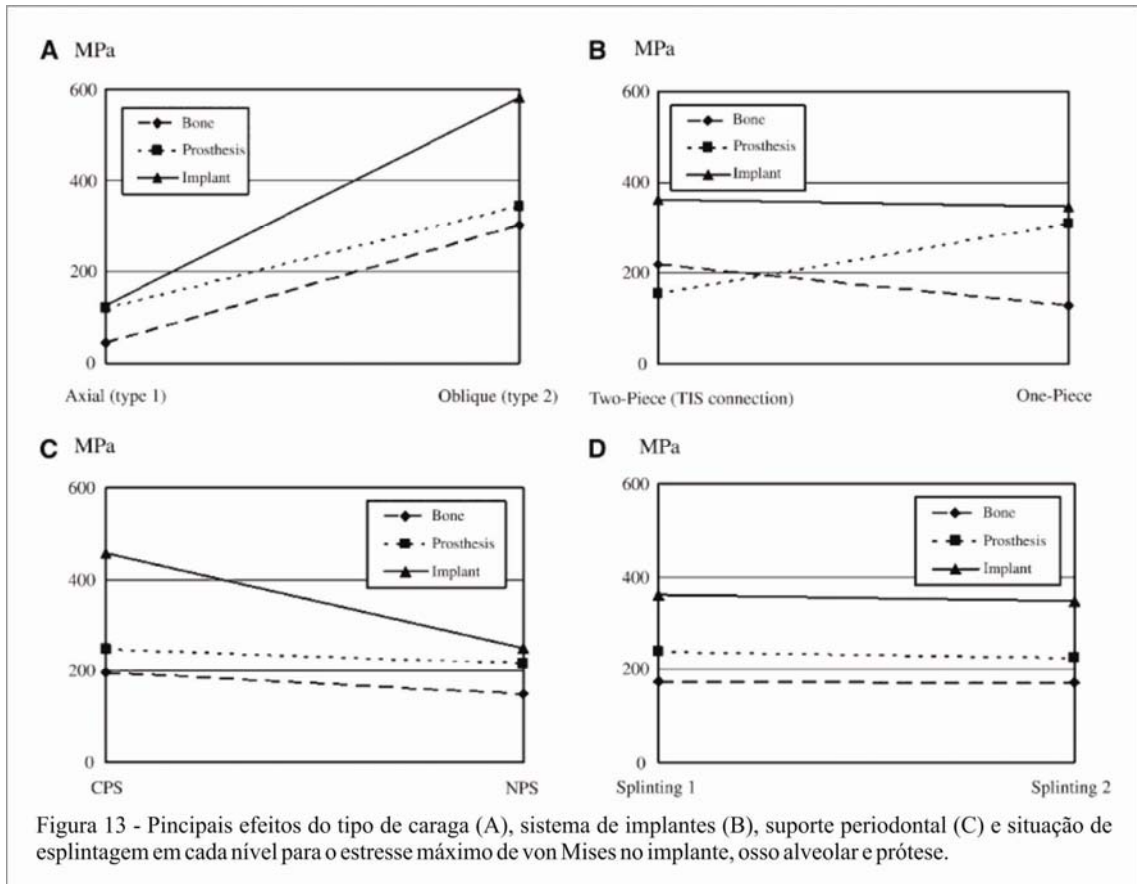
Lindh *et al.* (2008) realizaram uma revisão na qual visava buscar na literatura qual suporte havia para se extrair um dente em função da colocação de um implante no mesmo local (evitando a utilização de PDIS) e elucidar se a prótese dento-implantossuportada era inferior à prótese somente suportada por implantes. Obteve como resultado, entretanto, que não havia suporte na literatura em favor da extração dentária em prol de implantes. Pelo contrário, a dentição natural tinha uma sobrevivência relativa à toda vida do indivíduo enquanto que a taxa de sobrevivência dos implantes deveria ainda ser definida. Dados obtidos mostram uma taxa de sobrevivência em torno de 99% para dentes saudáveis após 50 anos; e após 10 anos de acompanhamento a taxa de sobrevivência para dentes comprometidos (suporte periodontal reduzido) tanto como para implantes frequentemente ultrapassam os 90%. Quanto ao uso dentes como pilares combinados a implantes para suporte de próteses fixas, o mesmo pode ser endossado em certas situações com suporte científico sólido, embora limitado. A conclusão é de que não se devem extrair dentes em função de implantes dentários sem uma indicação específica e que a prótese dento-implantossuportada deveria ser considerada como uma opção protética viável.

A partir de uma revisão de literatura realizada por Hita, Hernández e Calvo (2010) baseada em trabalhos a partir de 2000 os autores acima objetivaram esclarecer se é ou não viável a utilização de uma prótese dento-implantossuportada como alternativa de opção de tratamento. Obtiveram, a partir dos estudos, uma taxa de sobrevivência dos implantes de 84,4% a 100%, uma taxa de sucesso das próteses variando de 80% a 94,1%, e uma taxa de intrusão dentária partindo de 0% até 5,6%. Para tal, os artigos foram classificados por tipo, sendo: estudo biomecânicos (40%), estudos clínicos (50%) e revisões bibliográficas (10%). Destes, 50% apresentavam conexões rígidas, 10% conexões não-rígidas e 40% deles não mencionavam o tipo de conexão. Na revisão dos estudos biomecânicos, as conexões rígidas pareciam provocar um aumento da tensão para o pilar natural, ligamento periodontal e osso peri-implantar. Por outro lado, as conexões não-rígidas provocavam uma menor tensão no osso, entretanto uma maior tensão para a

prótese. Na revisão dos estudos clínicos, os resultados obtidos foram diferentes. Enquanto alguns apontavam como uma alternativa viável de tratamento outros mostravam um maior risco de complicações – embora a utilização de conexões-rígidas diminuíssem o percentual de intrusão dentária. Outros observaram ainda que um maior número de estudos longitudinais se fazem necessários para definir a viabilidade da conexão dente-implante. Como uma alternativa viável de tratamento com uma taxa de sucesso aceitável, o curso do tratamento sempre estava associado à utilização de conexão rígida em detrimento da conexão não-rígida; apesar de continuar não sendo o tratamento de escolha.

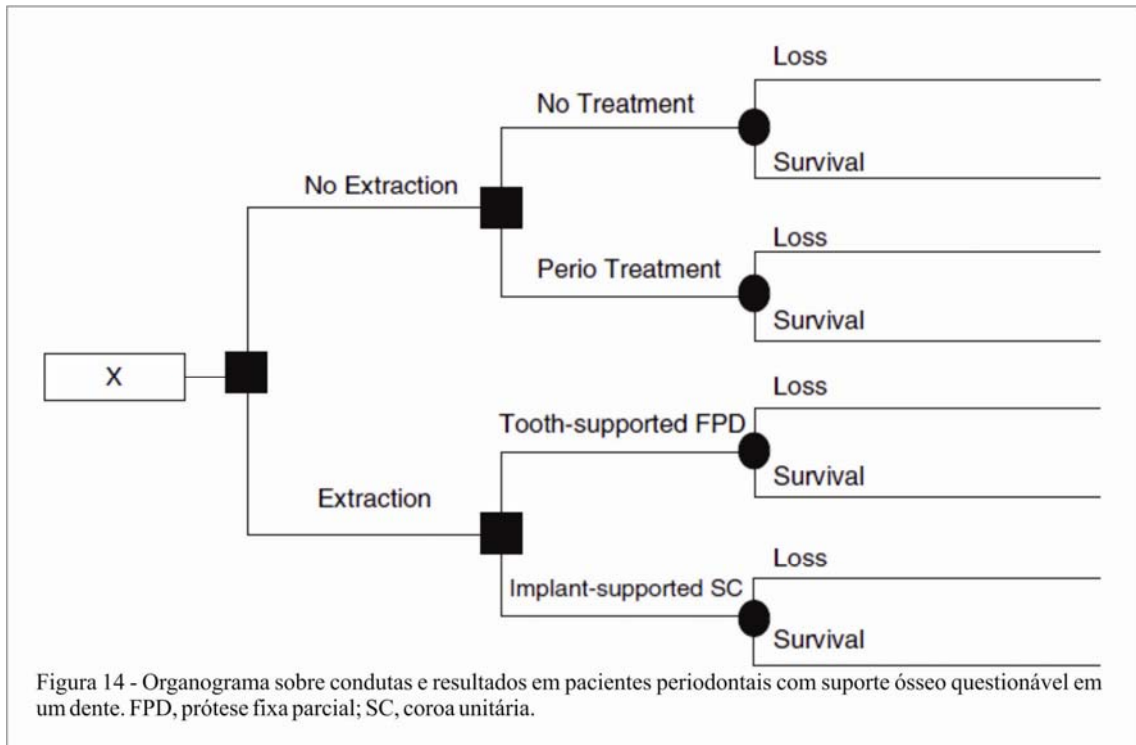
Lin *et al.* (2010), investigaram as interações biomecânicas de próteses parciais dento-implantossuportadas levando em consideração o suporte periodontal, o sistema de implantes, o número de dentes esplintados e o tipo de carga utilizando uma abordagem de elementos finitos não-linear. Os autores concluíram que a condição de carga e a macroestrutura do implante eram fatores predominantes que afetavam a distribuição da tensão no implante, no osso e na prótese num sistema dento-implantossuportado; e que a força oblíqua causava mais tensão que a axial (FIG. 13). Concluíram, ainda, que o implante de uma peça é uma opção mais favorável para diminuir a tensão gerada no osso (aumentando na prótese) quando um dente natural é conectado a um implante e que um suporte periodontal comprometido pouco influencia na tensão gerada ao osso e ao implante, fazendo com que a esplintagem de um dente adicional não apresente efeito nos valores de tensão na prótese dento-implantossuportada, ao menos neste modelo de elementos finitos.





Fonte: LIN *et al.*, 2010.

Em uma abordagem sistemática foi feita uma análise da literatura por Popelut *et al.* (2010) visando construir um modelo de decisão estratégica para a exodontia em pacientes periodontais. Para essa revisão foram abordadas as possibilidades abaixo (FIG. 14).



Fonte: POPELUT *et al.*, 2010.

Após tais considerações, o presente modelo de extração dental mostrou que a exodontia associada a reabilitação utilizando-se prótese parcial fixa é a pior estratégia quando comparada com a utilização de coroa única implantossuportada ou abordagem periodontal conservadora. Conclui-se, ainda, que a perda do implante é mais drástica que a perda de um dente que passou por tratamento periodontal.

## 5 DISCUSSÃO

Lindh *et al.* (2008), através de uma revisão literária não encontraram suporte na literatura em favor da extração dentária em prol dos implantes. Pelo contrário, a dentição natural tinha uma sobrevivência relativa a toda vida do indivíduo enquanto que a taxa de sobrevivência dos implantes deveria ainda ser definida. As taxas de sobrevida ficavam em torno de 99% para dentes saudáveis após 50 anos e para dentes com periodonto reduzido essa taxa caía para 90% após 10 anos de acompanhamento. Quanto ao uso de dentes como pilares combinados a implantes para suporte de próteses fixas, o mesmo pode ser endossado com suporte científico sólido. Em 2010, Popelut *et al.* através de uma análise literária sobre pacientes em tratamento periodontal chegaram à conclusão de que a abordagem periodontal conservadora é uma estratégia tão boa quanto a utilização de coroa única implantossuportada para áreas edêntulas. Ainda, que a perda do implante é mais drástica que a perda de um dente que passou por tratamento periodontal. Ora, visto que o implante por si não se traduz em uma melhor alternativa que o dente natural devido a sobrevida do tratamento, dentre outros fatores, a extração de um dente em favor a um implante só deve ser realizada quando o prognóstico daquele for muito desfavorável (LINDH *et al.*, 2008).

Em relação à união dente-implante para a confecção de uma prótese fixa Lang *et al.* (2004) relatam uma taxa de sobrevida em cerca de 94,1% após 5 anos e de 77,8% após 10 anos para as próteses e de 90,1% e 82,1% para os implantes participantes das próteses após 5 e 10 anos, respectivamente. Em 2001, Naert *et al.* confirmam esse resultado a partir de um estudo clínico de 15 anos de acompanhamento em que encontraram uma taxa de sobrevida equivalente a 95% e 98,5% para próteses dento-implantossuportadas e suportadas somente por implantes, respectivamente. Outros autores também corroboram tais observações com taxas de sucesso elevadas que superam a casa dos 80% após 05 anos de acompanhamento (NICKENIG *et al.*, 2006; HITA; HERNÁNDEZ; CALVO, 2010; TANGERUD *et al.*, 2002; AKÇA *et al.*, 2008; KINDBERG *et al.*, 2001; GUNNE *et al.*, 1999). Para próteses dento-implantossuportadas instaladas em pacientes com suporte periodontal reduzido a taxa de sucesso após 06 anos alcançou a marca de 96% (CORDARO *et al.*, 2005).

Alguns autores têm relacionado este tipo de conexão ao aumento da intrusão dentária (BECKER *et al.*, 2000). Outros, entretanto, afirmam em seus trabalhos que a utilização de uma conexão não-rígida ou rígida pouco influenciou nos resultados dos estudos (NISHIMURA *et al.*, 1999). Por outro lado, a utilização de conexão rígida têm mostrado aumentar tensão no osso peri-implantar, no pescoço do implante e no ligamento periodontal, apesar de apresentar excelentes resultados em longo prazo e diminuição nos casos de intrusão dentária (GROSS *et al.*, 1997; NAERT *et al.*, 2001a; MENICUCCI *et al.*, 2002; TANGERUD *et al.*, 2002).

Palmer *et al.* (2004) relataram que nenhum dos pacientes acompanhados em seu estudo apresentou intrusão dentária. Lindh (2001) relata que a perda óssea foi mais significativa em próteses implantossuportadas que nas dento-implantossuportadas para seu estudo; fato que justifica a baixa incidência da mesma complicação no estudo de Lang *et al.* (2004) a qual ocorreu quase que exclusivamente em pacientes com conexão semi-rígida. Outros autores também relacionam taxas de intrusão dentária similares (NAERT *et al.*, 2001; MENICUCCI *et al.*, 2002; HITA; HERNÁNDEZ; CALVO, 2010). A causa de tal complicação pode estar relacionada ao aumento de tensão para a prótese quando utilizada conexão não-rígida (HITA; HERNÁNDEZ; CALVO, 2010) e vários autores relatam que se deve utilizar a conexão rígida para evitar este tipo de complicação (NAERT *et al.*, 2001; MENICUCCI *et al.*, 2002; LINDH, 2001; BLOCK *et al.*, 2002).

Por sua vez, o tipo de conexão utilizada em uma prótese dento-implantossuportada é outro fator controverso. Alguns autores defendem que a utilização de conectores semirrígidos podem compensar a diferença de mobilidade dos dentes (LIN *et al.*, 2008) aumentando, entretanto, o risco de ocorrência de intrusão dentária – pois aumenta o valor de tensão gerado na prótese (LIN *et al.*, 2008). Outros, portanto, valorizam a conexão rígida no sentido de evitar tal complicação (HITA; HERNÁNDEZ; CALVO, 2010), mas reconhecem que a mesma acarreta em aumento de tensão gerada para o osso, implante e ligamento periodontal (OZÇELIK; ERSOY, 2007; NISHIMURA *et al.*, 1999; LIN *et al.*, 2003). Ozçelik e Ersoy (2007) acrescentaram ainda que na escolha da conexão semi-rígida essa deve estar próxima ao pilar do implante, favorecendo a geração de menor tensão para o osso peri-implantar. No mesmo contexto, entretanto, Nishimura *et al.* (1999) relatam que não há diferença em relação à transferência de tensão para a prótese semi-rígida quando possui um pilar sobre implante. Mas, assim que

acrescentado mais um pilar sobre implante a tensão se torna maior que a tensão apresentada pela conexão semi-rígida. No estudo de Block *et al.* (2002) as próteses de conexão semi-rígida foram as que apresentaram maiores falhas técnicas e necessidade de reparos.

Outro dado que visa elucidar a viabilidade da utilização deste sistema é o acompanhamento, pelos pesquisadores, da alteração do nível ósseo marginal com o passar do tempo após a instalação da prótese dento-implantossuportada. Alguns relatam não ter encontrado diferença no nível do osso marginal, como é o caso de Palmer *et al.* (2005) e Naert *et al.* (1992); ou apenas uma leve alteração (KINDBERG *et al.*, 2001; GUNNE *et al.*, 1999). Por outro lado, alguns autores relatam diferenças significativas na avaliação da estabilidade do osso ao redor do implante, principalmente na mesial (AKÇA *et al.*, 2008), quando comparada as próteses dento-implantossuportadas com as próteses implantossuportadas. Fato que é relatado por Naert *et al.* (2001) após um acompanhamento 123 pacientes durante 15 anos onde houve uma perda óssea significativamente maior para o primeiro grupo de próteses (dento-implantossuportada) comparada ao segundo. Boeckler *et al.* (2008), investigaram ainda se o tipo de cimentação da prótese poderia interferir na perda óssea ao redor dos pilares, visto que a adaptação marginal deficitária é um fator contribuinte para este tipo de complicação. Entretanto, o tipo de cimentação não resultou em mudanças significativas da adaptação marginal.

Em relação à tensão propriamente dita, Pesun *et al.* (1999), observaram que o ligamento periodontal exerce o papel de neutralização e absorção do impacto das forças mastigatórias, além de ter papel proprioceptor. Apresenta, ainda, a capacidade de transformar as tensões em estímulo à remodelação óssea; e que as cargas aplicadas sobre o implante são diretamente transmitidas para o osso e componentes protéticos.

Fato é que os valores de tensão gerados ao sistema das próteses dento-implantossuportadas são diferentes para cada tipo de conexão: rígida ou semi-rígida (OZÇELIK; ERSOY, 2007; NISHIMURA *et al.*, 1999); tipo de carga aplicada (estática ou de transição) (MENICUCCI *et al.*, 2002); localização da carga (axial ou oblíqua) (MENICUCCI *et al.*, 2002; DALKIZ *et al.*, 2002); quantidade de dentes espiantados (DALKIZ *et al.*, 2002); distribuição e desenho da prótese (MAEZAWA *et al.*, 2007; ZHIYONG *et al.*, 2004); variação do periodonto de suporte (LIN *et al.*, 2010) e localização da força aplicada (LIN *et al.*, 2003), dentre outros. Fica a cargo do

cirurgião-dentista, avaliar criteriosamente a condição apresentada pelo paciente e planejar o caso baseado na melhor alternativa para cada situação.

Como relatado anteriormente, tensão gerada no sistema varia, entre outros fatores, de acordo com o tipo de conexão. Quando se usa uma conexão rígida entre dente e implante o maior valor de tensão gerado fica a cargo do osso peri-implantar, implante e ligamento periodontal enquanto na utilização de conexão semi-rígida tensão de maior valor ocorre na prótese (LIN *et al.*, 2008; HITA; HERNÁNDEZ; CALVO, 2010). Visando diminuir este valor de tensão os autores sugerem adicionar dentes ou implantes ao trabalho restaurador. Em 2008, Lin *et al.* não encontraram diferenças significativas nos valores de tensão gerado quando adicionou um dente ao conjunto protético. Estes dados são corroborados por Lin *et al.* (2010) e Zhiyong *et al.* (2004). Entretanto, Dalkiz *et al.* (2002) e Naert *et al.* (1992) sugeriram que o aumento do número de pilares naturais na prótese pode beneficiar a redução da tensão sofrida pela prótese, principalmente em uma área de pântico extensa. Por outro lado, Ochiai *et al.* (2003) observaram que ao adicionar um implante à prótese a tensão gerada para o dente e implante pode ser reduzido, eliminando ou diminuindo a necessidade de conectar a prótese à um pilar natural. Fato que Zhiyong *et al.* (2004) também relatam em seu estudo. Relatam ainda, que o maior valor de tensão gerado ocorre quando a carga é aplicada sobre o pântico e sobre o dente. Por isso, autores como Wang *et al.* (2004) e Lin *et al.* (2003) frisam a importância de minimizar a força de oclusão na área de pântico por meio de procedimentos de ajuste oclusal. Diminuindo, conseqüentemente, a tensão para o sistema de implantes numa prótese dento-implantossuportada.

Fato importante de ressaltar é que o tipo de associação tensão / sistema protético trabalha de maneira diferente de acordo com o perfil do paciente. Grande parte das pesquisas realizadas baseia-se em pacientes com perfil de mastigação normal. Entretanto, existem aqueles bruxomas que, a partir de estudos bem fundamentados, apresentam maiores complicações que os pacientes normais (BRÄGGER *et al.*, 2001). Em um estudo de análise comparativa entre dois modelos de elementos finitos, Menicucci *et al.* (2002) relatam a variação de intrusão do dente no alvéolo para dois tipos de carga: uma estática que durava 10 segundos e outra de transição que durava 5 milissegundos. Tal intrusão é responsável pela ponte dento-implantossuportada atuar como um cantilever no implante elevando sobremaneira os níveis de tensão ao redor do implante e no fundo do alvéolo. Fato

que pode ocorrer em pacientes que apresentam hábitos parafuncionais como o bruxismo.

Além do perfil do paciente, complicações técnicas e biológicas por si são observadas. Vários estudos comparam as taxas de complicações técnicas e biológicas das próteses dento-implantossuportadas com aquelas suportadas somente por implantes ou por dentes. Lang *et al.* (2004) relataram uma taxa de fratura de coroa de 9,1% e de 24,9% de perda de retenção do pilar natural após 10 anos. Em relação à perda do parafuso intermediário ou oclusal essa taxa ficou na casa dos 26,4% para o mesmo período do referido estudo. Relacionam ainda, que o maior número de complicações técnicas ocorreu nas próteses implantossuportadas, nos pacientes bruxomas e nas próteses mais extensas. Em 2001, Brägger *et al* encontraram taxas de periimplantite em torno de 9,6% dos implantes após 05 anos. Para os pilares naturais a taxa de complicações endodônticas foi de 4,9%, seguidos da periodontite com 4,1% e por cáries secundárias 2,8%, respectivamente. Por sua vez, Naert *et al.* (2001) observaram que as lesões periapicais corresponderam a 3,5% das falhas nas próteses dento-implantossuportadas em seu estudo. Ficando as fraturas dentais com cerca de 0,6% das falhas; intrusão dental 3,4% e falha na cimentação apresentando um valor de 8%. Para as próteses implantossuportadas dos 123 pacientes 2 apresentaram fratura do parafuso da prótese. Nickenig *et al.* (2006) em seu estudo, observaram que após 5 anos de acompanhamento 10% das próteses havia sido submetidas a modificações técnicas (fratura da coroa ou da prótese) e que na sua maior parte eram as conexões semirrígidas as mais afetadas. Em comparação ao sistema de retenção as próteses aparafusadas apresentaram mais falhas que aquelas cimentadas. Talvez devido à maior complexidade clínica no momento de cimentar uma prótese dento-implantossuportada aparafusada. Neste estudo as complicações biológicas foram problemas periodontais, lesões cariosas secundárias e tratamento endodôntico (PJETURSSON *et al.*, 2007) . Outras complicações como sangramento a sondagem, profundidade de bolsa, acúmulo de placa e alteração do nível marginal também foram observadas (TANGERUD *et al.*, 2002; GUNNE *et al.*, 1999). As complicações técnica mais comumente encontradas foram fraturas ou folga do intermediário (PJETURSSON *et al.*, 2007; BLOCK *et al.*, 2002; GUNNE *et al.*, 1999; KAYACAN *et al.*, 1997). Alguns autores relatam que a utilização de conexão rígida contribui para a diminuição de complicações técnicas (Block *et al.*, 2002) e que a taxa de sucesso para próteses dento-

implantossuportadas e próteses suportadas somente por implantes são semelhantes (NICKENIG *et al.*, 2006; LINDH *et al.*, 2001; GUNNE *et al.*, 1999) podendo ser superiores ao tratamento convencional (próteses implantossuportadas) em algumas situações (GUNNE *et al.*, 1999).

Em relação à tensão no parafuso da prótese por si, Weinberg (1993) relata que a distribuição biomecânica de forças entre os membros de um mesmo sistema depende da sua dureza/deflexão e que a deformação do parafuso pode resultar em um pequeno grau de mobilidade. Ainda, que os parafusos de ouro apresentam um micro movimento capaz de distribuir as forças. Finaliza, entretanto, afirmando que o metal pode sofrer fadiga por tensão repetida e necessita ser substituído durante a vida clínica da prótese. Rangert *et al.* (1991) corroboram tal observação quando definem que; no momento em que a junção aparafusada no sistema Branemark é submetida a um momento de flexão, ocorre a inclinação do cilindro de ouro em relação ao abutment e do abutment em relação ao implante. A partir do momento em que a inclinação aumenta, aumenta o risco de fratura da junção aparafusada.

A satisfação dos pacientes em relação ao tratamento também é um dado a ser considerado nesse tipo de abordagem e Block *et al.* (2002) mostram taxas que variam de 80% a 97% para um acompanhamento de 5 anos.

A partir da análise de um conjunto de variáveis Becker *et al.* (2000) e Gross *et al.* (1997) definem diretrizes para quando se fizer necessário utilizar uma prótese dento-implantossuportada:

- evitar esplintar dentes a implantes;
- esplintar dentes a implantes somente quando os dentes necessitarem de suporte;
- esplintar quando houver necessidade de estabilizar arco cruzado;

Além disso, Laufer e Gross (1998) descrevem algumas situações clínicas em que a utilização deste tipo de alternativa se traduz de forma racional:

- número insuficiente de pilares naturais e artificiais para suporte de uma prótese fixa independente;
- localização desfavorável ou distribuição dos pilares ao longo do arco;
- dentes remanescentes apresentando comprometimento periodontal;
- versatilidade protética e reversibilidade.

Deve-se salientar, entretanto, que a maioria destes estudos de longo acompanhamento iniciaram na década de 90 e os resultados de suas pesquisas



foram baseados na utilização de implantes do sistema Branemark - os quais possuem plataforma de 4,1mm e hexágono externo (NAERT *et al.*, 2001; TANGERUD *et al.*, 2002; LINDH *et al.*, 2001; NICKENIG *et al.*, 2006). Desde então, a tecnologia de tratamento de superfície, de design do macro e micro estruturas do implante e, principalmente, da estabilidade mecânica do conjunto implante-prótese passaram por constantes melhorias e evoluções. Fato que acrescenta na qualidade do trabalho final e que pode, provavelmente, contribuir para uma maior sobrevida do tratamento com menores complicações.

## 6 CONCLUSÃO

Este estudo feito através de uma revisão da literatura sobre o uso de prótese dento-implantossuportada no tratamento de pacientes parcialmente edêntulos nos permitem concluir que:

- A conexão entre dentes e implantes deve ser realizada quando situações clínicas específicas forem observadas, tais como: desfavorável distribuição dos dentes no arco e limitações anatômicas;

- Conserva-se a propriocepção no sistema protético quando se preserva um dente unindo-o a um implante;

- O tipo de conexão utilizada deve ser rígida;

- A união de dentes e implantes somente deve ser utilizada quando o dente possuir um suporte periodontal normal;

- Se for utilizar a conexão semirrígida, o conector, preferencialmente, deve estar próxima ao implante visando gerar menor tensão para o osso peri-implantar;

- O tipo de cimentação não interferiu na adaptação marginal de forma significativa para esse tipo de prótese. Foram comparados os seguintes materiais: ionômero de vidro, fosfato de zinco e resina autoadesiva;

- Visando diminuir o valor de tensão para o conjunto pode-se adicionar pilares naturais. Mas, a adição de pilares sobre implante apresenta melhores resultados e reduz mais significativamente a tensão gerada para o implante e para o dente;

- Pacientes bruxomas apresentam maiores complicações que pacientes que não apresentam parafunção, visto o dente tende a intuir no alvéolo devido a continuidade da carga. Deve-se, portanto, planejar o caso com bastante cautela visando proteger todo o sistema;

- Maiores taxas de sucesso para as PFDIS foram relatadas para prótese de pequena extensão, 03 elementos (02 pilares e 01 pântico), por exemplo, contraindicando pânticos extensos;

- A união dente-implante não é tratamento de primeira escolha.

## REFERÊNCIAS

AKÇA, K.; UYSAL, S.; CEHRELI, M. C. Implant-tooth supported fixed partial prostheses: correlations between *in vivo* occlusal bite forces and marginal bone reactions. *Clin. Oral Implants Res.*, n.17, p.331-336, 2006.

AKÇA, K.; ÇEHRELI M, C. Two-year prospective follow-up of implant/tooth-supported versus freestanding implant-supported fixed partial dentures. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.*, n.28, p. 593-599, 2008.

BECKER, C. M. *et al.* Guidelines for splinting implants. *J. Prosthet. Dent.*, n.84, p. 210-214, 2000.

BLOCK, M. S. *et al.* Prospective evaluation of implants connected to teeth. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, n.17, p. 473-487, 2002.

BOECKLER, A. F. *et al.* Marginal accuracy of combined tooth–implant-supported fixed dental prostheses after *in vitro* stress simulation. *Clin. Oral Implants Res.*, n.19, p. 1261-1269, 2008.

BRÄGGER, U. *et al.* Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin.Oral Implants Res.*, n. 12, p. 26-34, 2001.

CORDARO, L. *et al.* Retrospective evaluation of complete-arch fixed partial dentures connecting teeth and implant abutments in patients with normal and reduced periodontal supported. *J. Prosthet. Dent.*, n. 94, p. 313-20, 2005.

DALKIZ, M. *et al.* The three-dimensional finite element analysis of fixed bridge restoration supported by combination of teeth and osseointegrated implants. *Implant Dent.*, v.11, n.3, p. 293-300, 2002.

FUGAZZOTTO, P. A. *et al.* Implant/tooth-connected restorations utilizing screw-fixed attachments: a survey of 3,096 sites in function for 3 to 14 years. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, n.14, p. 819-823, 1999.

GROSS, M.; LAUFER, B. Z. Splinting osseointegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patients. Part I: Laboratory and clinical studies. *J. Oral Rehabil.*, n. 24; p. 863-870, 1997.

GUNNE, J. *et al.* Tooth-implant and implant supported fixed partial dentures: A 10-year report. *Int. J. Prosthodont.*, n. 12, p. 216-221, 1999.

HITA-CARRILLO, C. C.; HERNANDEZ-ALIAGA, M.; CALVO-GUIRADO, J. L.; Tooth-implant connection: a bibliographic review. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*, n.15, p. 387-394, Mar. 2010

KAYACAN, R. *et al.* Theoretical study of the effects of tooth and implant mobility differences on occlusal force transmission in tooth/implant-supported partial prostheses. *J. Prosthet. Dent.*, v.78, n.4, p. 391-399, Out. 1997.

KINDBERG, H. *et al.* Tooth and implant-supported prostheses: a retrospective clinical follow-up up to 8 years, *Int. J. Prosthodont.*, n.14, p.575-581, 2001.

LANG, N. *et al.* A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FDPs) after an observation period of at least 5 years. II: combined tooth-implant-supported FDPs. *Clin. Oral Implant Res.*, n.15, p. 643-653, 2004.

LAUFER, Z.; GROOS, M. Splinting osseointegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patient. Part II: principles and applications. *J. Oral Rehabil.*, Londres, v. 25, p. 69-80, 1998.

LIN, C. L., *et al.* Biomechanical interactions in tooth-implant-supported fixed partial dentures with variations in the number of splinted teeth and connector type: a finite element analysis. *Clin. Oral Implant Res.*, n.19, p.107-117, 2008.

LIN, C. L., *et al.* Evaluation of stress induced by implant type, number of splinted teeth, and variations in periodontal support in tooth-implant-supported fixed partial dentures: a non-linear finite element analysis. *J. Periodontol.*, n. 81, p. 121-130, 2010.

LIN, C. L.; WANG, J. C. Nonlinear finite element analysis of a splinted implant with various connectors and occlusal forces. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.*, n.18, p. 33-340, 2003.

LINDH, T., *et al.* Implant versus tooth-implant supported prostheses in the posterior maxilla: a 2-year report. *Clin. Oral Implant Res.*, p. 441-449, 2001.

LINDH, T. Should we extract teeth to avoid tooth-implant combinations? *J. Oral Rehabil.*, Londres, v. 35, p. 44-54, 2008.

MAEZAWA, N. *et al.* Three-dimensional stress analysis of tooth/implant-retained long-span fixed dentures. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 22, n. 5, p. 710-718, 2007.

MENICUCCI, G. *et al.* Tooth-implant connection: some biomechanical aspects based on finite element analyses. *Clin. Oral Implants Res.*, Turin, v. 13, p. 334-341, 2002.

NAERT, I. *et al.* A six-year prosthodontics study or 509 consecutively inserted implants for the treatment of partial edentulismo. *J. Prosthet. Dent.*, v. 67, p. 236-245, 1992.

NAERT, I. *et al.* Freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients. Part I: An up to 15-years clinical evaluation *Clin. Oral Implant Res.*, n. 12, p. 237–244, 2001.

NAERT, I. *et al.* Freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients. Part II: An up to 15-years radiographic evaluation. *Clin. Oral Implant Res.*, n. 12, p. 245–251, 2001.

NICKENIG, H. J. *et al.* Survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed partial dentures. *Clin. Oral Implant Res.*, n.17, p. 506-511, 2006.

NISHIMURA, R. D. *et al.* Photoelastic stress analysis of load transfer to implants and natural teeth comparing rigid and semirigid connectors. *J. Prosthet. Dent.*, n. 81, p. 696-703, 1999.

OCHIAI, K. T. *et al.* Photoelastic stress analysis of tooth-implant connected prostheses with segmented and nonsegment abutment. *J. Prosthet. Dent.*, n. 89, p. 495-502, 2003.

OZÇELIK, T. B.; ERSOY, A. E. An investigation of tooth/implantsupported fixed prosthesis designs with two different stress analysis methods: an in vitro study. *J. Prosthodont.*, v. 16, n. 2, p. 107-116, Mar./Abr. 2007.

PALMER, R. M.; HOWE, L. C.; PALMER, P. J. A prospective 3-year study of fixed bridges linking Astra Tech ST implants to natural teeth. *Clin. Oral Implant Res.*, n. 16, p. 302-307, 2005.

PESUN, I. J. *et al.* Histologic evaluation of the periodontium of abutment teeth combination implant/tooth fixed partial denture. *Int. J. Oral. Maxillofac. Implants*, v. 14, n. 3, p. 342-350, 1999.

PJETURSSON, B. E. *et al.* Comparison of survival and complication rates of toothsupported fixed dental prostheses (FDPs) and implantsupported FDPs and single crowns (SCs). *Clin. Oral Implant. Res.*, n. 18 (Sup. 3), p. 97-113, 2007.

POPELUT, A. *et al.* Tooth extraction decision model in periodontitis patients. *Clin. Oral Implant Res.*, n. 21, p. 80-89, 2010.

RANGERT, B. *et al.* Mechanical aspects of a Branemark implant connected to a natural tooth: an in vitro study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 6, p. 177-186, 1991.

TANGERUD, T. *et al.* Fixed partial dentures supported by natural teeth and Brånemark System Implants: a 3-year report. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, n.17, p. 212-219, 2002.

ULBRICH, N. L. *et al.* Estudo da distribuição das tensões no sistema de implantes IMZ nos três elementos intramóveis com cargas verticais. *PCL*, ano 2, v. 2, n. 5, p. 32-38, 2000.

WANG, T. M. Intrusion and reversal of a free-standing natural tooth bounded by two implant-supported prostheses: a clinical report. *J. Prosthet. Dent.*, n. 92, p. 418-422, 2004.

WEINBERG, L. A. The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, n. 8, 1993.

ZHIYONG, L. *et al.* The influence of prosthesis designs and loading conditions on the stress distribution of tooth-implant supported prostheses. *Bull. Tokyo Dent. Coll.*, v. 45, n. 4, p. 213-221, 2004.