



Caio Cesar Martins Carvalho

ALL-ON-FOUR: Revisão da literatura

SÃO PAULO  
2021



## ALL ON FOUR: Revisão da literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Pós-Graduação em Implantodontia  
da Faculdade de Sete Lagoas – FACSETE.

Orientador: Prof. Dr. José Antônio Vieira Tinoco

SÃO PAULO  
2021

## FOLHA DE APROVAÇÃO



Monografia intitulada **“All on four: revisão de literatura”** de autoria do aluno **Caio Cesar Martins Carvalho**

Orientador: Prof. Dr. José Antônio Vieira Tinoco

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021 por banca constituída pelos seguintes professores:

: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. (Orientador) - FACSETE

: \_\_\_\_\_

Prof. Dr.

: \_\_\_\_\_

Prof. Dr.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 – Sete Lagoas, MG

Telefone (31) 3773 3268 - [www.facsete.edu.br](http://www.facsete.edu.br)

Dedico este trabalho à minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à vida, pela oportunidade de poder buscar a cada dia o conhecimento profissional e pessoal; a minha companheira Andrea, por dividir a caminhada ao meu lado; aos meus filhos, que me transbordam de amor e alegria; e aos professores por compartilharem seus conhecimentos para minha evolução na Odontologia.

## **RESUMO**

Mesmo com o sucesso da reabilitação sobre implantes de Branemark (1960), limitações de indicação sempre estiveram presentes.

A técnica All-on-four, desenvolvida por Paulo Maló, em 2003, surge como alternativa para casos de reabilitação em edêntulos totais. Ela consiste na instalação de quatro implantes, sendo os posteriores angulados e os anteriores retos, sem enxerto ósseo e buscando a carga imediata.

Assim, com o uso correto da técnica All-on-four, os implantes inclinados desviam de regiões anatômicas desfavoráveis pela pouca quantidade óssea disponível. Dessa forma torna-se possível fixar os implantes em regiões de boa qualidade óssea, resultando em altos torques de instalação e favorecendo o alcance da carga imediata, possibilitando a finalização do tratamento em poucos dias.

Podemos dizer que a técnica All-on-four apresenta, como qualquer outra técnica, seus pormenores cirúrgicos e protéticos a serem obedecidos para alcançar um resultado estético e funcional.

**Palavras-chave:** All-on-four, implantes, implantes inclinados, edentulismo

## **ABSTRACT**

Even with the success of Branemark implant rehabilitation (1960), limitations of indication have always been present.

The All-on-four technique, developed by Paulo Maló, in 2003, appears as an alternative for cases of total edentulous rehabilitation. It consists of the installation of four implants, the posterior ones being angled and the anterior ones straight, without bone graft and seeking immediate loading.

Thus, with the correct use of the All-on-four technique, the tilted implants deviate from unfavorable anatomical regions due to the small amount of bone available. In this way, it becomes possible to fix the implants in regions of good bone quality, determining the installation torques and favoring the reach of the immediate load, allowing the completion of the treatment in a few days.

We can say that an All-on-four technique presents, like any other technique, its surgical and prosthetic details to be obeyed, in order to achieve an aesthetic and functional result.

**Keywords:** All-on-four, implants, inclined implants, edentulism

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	09
2. OBJETIVO .....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	11
4. DISCUSSÃO .....	28
5. CONCLUSÃO.....	31
6. REFERÊNCIAS .....	32
7. ANEXOS .....	36



## **INTRODUÇÃO**

A odontologia, como uma ciência, vem em processo de desenvolvimento, acompanhando as necessidades que emergem a partir do crescimento da expectativa de vida da população. Sobretudo os pacientes desdentados totais, em que se constata menor capacidade mastigatória e disfunções na articulação temporomandibular, buscam cada vez mais o conforto e a segurança proporcionado pelos implantes.

Os conceitos de osseointegração e instalação de implantes para substituição dos dentes perdidos, tem sido evidenciados desde 1960, pelo professor Branemark e vem sendo aprimorados com o passar dos anos assim como suas indicações e aplicações, uma vez que foram sendo notados fatores limitantes para o uso de implantes em reabilitações odontológicas.

A ausência de dentes origina um processo de reabsorção óssea alveolar vertical e horizontal, de uma forma contínua e progressiva, resultando em alterações anatômicas em maxila, como pneumatização do seio maxilar, e em mandíbula, aumentando a proximidade da crista óssea com o nervo alveolar inferior, muitas vezes limitando até mesmo a instalação de implantes curtos.

Dentre os aprimoramentos que surgiram a partir do conceito do professor Branemark, foi introduzida, em 2003, por Paulo Maló a técnica All-on-four, que consiste na reabilitação com implantes osseointegrados e próteses totais-fixas sustentadas por 4 implantes, sendo dois na região posteriores angulados e dois anteriores verticais. É destinada a reabilitações de maxilas e mandíbulas com severa reabsorção, com a finalidade de reduzir procedimentos de enxerto ósseo, bem como possibilitar a reabilitação protética imediata em pacientes que buscam um tempo mínimo de tratamento sem perder as expectativas de sucesso para a reabilitação. (Pi-Urgell *et al.*, 2008; Maló *et al.* 2003)

## **OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a técnica All-on-four e discutir, a partir dela, a reabilitação dos maxilares totalmente edêntulos e atróficos, observando sua indicação e previsibilidade.

## REVISÃO DA LITERATURA

Historicamente, a reabilitação dos maxilares atroficos tem sido o grande desafio na implantodontia contemporânea. As técnicas que foram desenvolvidas ao longo dos tempos mostraram que é possível reabilitar os maxilares atroficos recorrendo a enxertos ósseos. No entanto, utilizar o recurso dos enxertos ósseos apresenta alguns desafios cirúrgicos, dependendo muitas vezes de fatores externos, além da técnica cirúrgica. Branemark e Maló foram os primeiros a publicar e descrever a técnica All-on-four, tanto para mandíbula quanto, mais tarde, para maxila. (Maló *et al.*, 2003)

Dentre os aprimoramentos que surgiram para reabilitação total sem enxerto, a partir do conceito do Professor Branemark, Maló e seus colaboradores, no início dos anos 2000 (Maló *et al.*, 2004), fizeram uma pesquisa clínica com o objetivo de desenvolver e documentar um protocolo cirúrgico e protético utilizando o conceito All-on-four: quatro implantes, do sistema Brånemark de função imediata, que suportem próteses fixas em mandíbulas completamente desdentadas. Para isso, foram selecionados 44 pacientes com 176 implantes de carga imediata, colocados na região anterior, suportando próteses mandibulares de arco completo fixas em acrílico. Além dos implantes de carga imediata, 24 dos 44 pacientes tinham 62 implantes de resgate não incorporados nas próteses provisórias, mas incorporados nas próteses finais posteriormente. Cinco implantes carregados imediatamente foram perdidos em cinco pacientes antes do acompanhamento de 6 meses, dando taxas de sobrevida cumulativa de 96,7 e 98,2% para grupos de desenvolvimento e de rotina, respectivamente. A sobrevida das próteses foi de 100% e a reabsorção óssea média foi baixa. Concluiu-se que as altas taxas de sobrevivência cumulativa de implantes e próteses indicam que o conceito de função imediata All-on-four com implantes do Sistema Brånemark usados em mandíbulas completamente desdentadas é um conceito viável.

Maló *et al.* (2005), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar um protocolo para função imediata (dentro de 3 horas) de quatro implantes All-on-four, suportando uma prótese fixa na maxila completamente desdentada. Este estudo clínico retrospectivo incluiu 32 pacientes com 128 implantes carregados

imediatamente, com suporte para próteses fixas de arco maxilar totalmente em acrílico. Um guia cirúrgico foi projetado para facilitar o posicionamento dos implantes e obter uma boa ancoragem óssea, permitindo uma distância favorável interimplantes para um bom suporte protético. Os exames de acompanhamento foram realizados aos 6 e 12 meses. A avaliação radiográfica do nível do osso marginal foi realizada após 1 ano em função. Três implantes carregados imediatamente foram perdidos em três pacientes, dando uma taxa de sobrevivência cumulativa de 1 ano de 97,6%. O nível do osso marginal era, em média, 0,9 mm (DP 1,0mm) da junção implante/pilar após 1 ano. Concluíram que, com a alta taxa de sobrevivência cumulativa do implante, o conceito de função imediata para maxilas completamente desdentadas com a técnica All-on-four pode ser um conceito viável.

Neconecy (2006), realizou um estudo experimental e laboratorial com o objetivo de analisar as forças de tração, compressão e momentos fletores exercidos nos pilares de sustentação de próteses tipo protocolo Brånemark, em função da variação do número de pilares (três, quatro ou cinco) e da inclinação dos implantes distais (retos ou inclinados). Foram fabricadas dez barras metálicas em liga de Prata-Paládio, as quais simularam uma prótese fixa tipo protocolo Brånemark sobre dois modelos-mestre: um modelo com todos os implantes retos e paralelos entre si (cinco barras) e outro com os dois implantes distais inclinados (cinco barras). Extensômetros foram colados nos pilares protéticos de cada modelo-mestre para medir a deformação quando da aplicação de uma carga estática de 50N no extremo livre (15mm) de cada barra metálica. De acordo com os resultados obtidos podemos concluir que, em próteses do tipo protocolo Brånemark, os pilares de sustentação são submetidos a forças de compressão, tração e momentos fletores sob carregamento na extensão do cantiléver. No pilar mais próximo à extensão cantiléver, independentemente do número de implantes e da inclinação, ocorrem os maiores valores de força compressiva e momentos fletores. A inclinação dos implantes mais posteriores promove uma diminuição da força e momentos fletores nos pilares protéticos, mesmo sem a distalização da plataforma dos implantes. Polígonos de sustentação formados por quatro ou cinco implantes demonstram conferir melhor estabilidade e distribuição de forças durante a aplicação de carga quando comparados com três implantes.

Att *et al.* (2009), conduziram uma revisão da literatura com o objetivo de descrever as diferentes abordagens de tratamento disponíveis para a reabilitação fixa da maxila edêntula na presença de várias condições de tecidos moles e duros e revisar o resultado clínico de cada abordagem de tratamento. Para isso, uma revisão dos dados publicados de 1980 a 2009 foi realizada, usando bancos de dados eletrônicos e busca manual, com a finalidade de identificar as possibilidades de tratamento para a reabilitação fixa da maxila edêntula e relatar seus resultados clínicos. Foram selecionados inicialmente 230 trabalhos, dos quais 42 foram utilizados para a revisão da literatura. Embora todos os estudos relatem as taxas de sobrevivência dos implantes, apenas 20 forneceram informações sobre o resultado protético. Diversas modalidades de tratamento foram identificadas para a reabilitação fixa da maxila edêntula. Com enxertos ósseos foram identificadas como possibilidades de tratamento a elevação do assoalho do seio sinusal com a técnica da janela lateral e osteotomia de Le Fort I interposicional. Para modalidades de tratamento que não requerem enxertos ósseos foram identificados implantes regulares, inclinados e zigomáticos. Os resultados indicaram que várias modalidades de tratamento estão disponíveis para a reabilitação fixa da maxila edêntula. A decisão de usar uma abordagem específica depende principalmente da quantidade de osso disponível. Dados clínicos de curto prazo estão disponíveis na literatura sobre o uso de implantes inclinados ou zigoma para suportar próteses dentárias fixas. O mesmo se aplica a implantes colocados durante ou após a elevação do assoalho sinusal ou osteotomia Le Fort I com enxerto ósseo e carregados com próteses dentárias fixas. Dados clínicos de longo prazo são necessários antes de considerar esses procedimentos como modalidades de tratamento confiáveis.

Maló *et al.* (2011), apresentaram um estudo clínico retrospectivo que avaliou os resultados de médio – 3 anos – e longo prazo – 5 anos –, de um protocolo em função imediata com quatro implante. Para isso foram selecionados 242 pacientes, com faixa etária de 25 a 87 anos, nos quais foram instalados 968 implantes e imediatamente carregados com próteses totais em maxilas, produzidas totalmente em acrílico. O comprimento dos implantes variou de 10 a 18 mm.

Os exames de acompanhamento foram realizados em 6 meses, 1 ano e, posteriormente, a cada 6 meses. A avaliação radiográfica do nível do osso marginal

foi realizada após 3 e 5 anos em função. O nível do osso marginal foi, em média, 1,52mm (desvio padrão – DP 0,3mm) e 1,95mm (DP 0,4mm) da junção implante/pilar, após 3 e 5 anos, respectivamente. Dezenove implantes carregados imediatamente foram perdidos em dezessete pacientes, dando uma estimativa de taxa de sobrevivência de 5 anos de 93% e 98%. A taxa de sobrevivência da prótese foi de 100%. Doze das dezenove falhas de implantes que ocorreram, foram em implantes posteriores e com maior incidência no primeiro ano de função. Os resultados obtidos neste estudo nos permitem concluir que o conceito All-on-four para a reabilitação de desdentados completos na maxila usando quatro implantes em função imediata é viável a médio e longo prazo, conforme demonstrado pela alta taxa de sobrevivência.

Bevilacqua *et al.* (2011), realizaram um estudo de análise de elementos finitos, com o objetivo de avaliar as tensões transmitidas ao osso maxilar peri-implantar, usando diferentes inclinações de implantes e comprimentos do cantiléver. Um modelo de elementos finitos 3D reproduzindo uma maxila edêntula foi criado com software de computador personalizado (FEMAP Siemens PLM Software). Os valores de tensão de Von Mises<sup>1</sup> foram avaliados em 4 configurações distintas: na primeira configuração com os implantes posteriores verticais e cantiléveres com 13mm de comprimento; e, na segunda, terceira e quarta configurações, os implantes posteriores eram inclinados em 15, 30 e 45 graus distalmente e as extensões do cantiléver tinham de 9mm, 5mm e 0mm de comprimento, respectivamente. Uma carga vertical de 150N foi aplicada à porção distal dos cantiléveres posteriores. As tensões transmitidas ao osso peri-implantar foram observadas e comparadas. Com base nesta análise de elementos finitos 3D, concluíram que implantes distais inclinados com cantiléveres curtos ou sem cantiléveres posteriores, geram uma redução de tensão no osso peri-implantar e nas estruturas de metal, favorecendo o tratamento de maxilas atroficas com próteses fixas suportadas por implantes dentários quando comparados a implantes distais verticais com cantiléveres posteriores.

---

<sup>1</sup> O critério de tensão de Von Mises máxima é baseado na teoria de von Mises-Hencky, também conhecida como teoria da energia de cisalhamento ou teoria da energia de distorção máxima. Essa teoria afirma que um material dúctil começa a escoar em um local onde a tensão de Von Mises se torna igual ao limite de tensão.

Malo *et al.* (2011), realizaram um estudo clínico retrospectivo para analisar e documentar o acompanhamento de longo prazo do tratamento realizado com a técnica All-on-four para reabilitar mandíbulas edêntulas. Para isso, o estudo incluiu 245 pacientes que receberam 980 implantes colocados em função imediata suportando próteses fixas de arco total. O critério para inclusão foi de pacientes com mandíbulas edêntulas ou com dentes condenados necessitando de restauração fixa sobre implantes. Os resultados analisados indicaram que houve falha em 21 implantes em 13 pacientes, resultando em altas taxas cumulativas relacionadas ao paciente e ao implante de 94,8% e 98,1%, respectivamente, em 5 anos; e 93,8% e 94,8%, respectivamente, com até 10 anos de seguimento. A taxa de sobrevivência das próteses foi de 99,2% com até 10 anos de acompanhamento. Concluíram, assim, que o conceito All-on-four com função imediata em mandíbulas completamente edêntulas é viável a longo prazo.

Cavalli *et al.* (2012), realizaram um estudo clínico retrospectivo com o objetivo de investigar e apresentar dados sobre complicações protéticas e biológicas ocorridas em pacientes tratados com reabilitações maxilares de arcada completa suportadas por uma combinação de implantes inclinados e verticais. Para isso, 34 pacientes (18 mulheres e 16 homens) foram incluídos, com faixa etária entre 44 e 84 anos. Cada paciente recebeu uma prótese fixa de arcada total superior suportada por dois implantes verticais e dois implantes inclinados distais. Um total de 136 implantes foram inseridos, dos quais 68 verticais e 68 inclinados. A carga foi aplicada dentro de 48 horas após a cirurgia e as restaurações definitivas foram colocadas de 4 a 6 meses depois. Os pacientes foram agendados para visitas semanais de controle durante o primeiro mês após a cirurgia. Durante cada visita, a funcionalidade protética e a cicatrização dos tecidos foram avaliadas; a cada 3 meses, foi avaliado também a qualidade de higiene oral. Após a entrega da prótese definitiva, os pacientes foram agendados para consultas de acompanhamento a cada 6 meses durante os primeiros dois anos e, a partir de então, anualmente até completar 6 anos do procedimento realizado. Nenhuma falha de implante foi registrada até o momento, levando a uma taxa de sobrevivência cumulativa do implante de 100%. Complicações biológicas foram registradas, como mucosite alveolar (11,8% dos pacientes), peri-implantite (5,9% dos pacientes) e dor na

articulação temporomandibular (5,9% dos pacientes). As complicações protéticas mais comuns foram a fratura ou descolamento de um ou vários dentes de acrílico tanto na prótese provisória (20,6% dos pacientes) quanto na definitiva (17,7% dos pacientes) e as fraturas acrílicas menores na provisória (14,7% dos pacientes) e na prótese definitiva (2,9% dos pacientes). Concluiu-se que a alta taxa cumulativa dos implantes inclinados para reabilitar maxilas atroficas pode ser uma alternativa viável aos procedimentos de aumento ósseo na região posterior e permite uma boa satisfação funcional e estética dos pacientes.

Patzelt *et al.* (2013), realizaram uma revisão de literatura com o objetivo de avaliar o conceito All-on-four no que se refere às taxas de sobrevivência de implantes orais, próteses dentárias fixas e alterações temporais nos níveis ósseos proximais. Para isso foi realizada uma busca em bancos de dados publicados em inglês e alemão, usando bases de dados eletrônicas (MEDLINE/Conchrane Library e o Google). Pesquisas manuais foram realizadas, sendo incluídos apenas estudos envolvendo humanos. Desse modo, das 481 publicações potencialmente qualificadoras, apenas 13 artigos forneceram informações suficientes para o título abordado. Um total de 4.804 implantes foram inicialmente colocados: 2.804 em mandíbulas e 2000 foram colocados em maxilas. Setenta e quatro implantes falharam (37 colocados axialmente e 37 colocados inclinados), sendo maioria das falhas (74%) nos primeiros 12 meses; 9 implantes (12%) falharam entre 12 e 24 meses; 2 implantes (3%), entre 24 e 36 meses; e 8 implantes (11%) após 36 meses (intervalo de 36 a 99 meses). Um total de 1.201 próteses foram instaladas em até 48 horas após a cirurgia. Foram 500 próteses fixadas em maxilas e 701 em mandíbulas. No total, 57 problemas relacionados à prótese foram relatados. A maioria das fraturas ocorreram em próteses totalmente de acrílico sem estrutura metálica. A perda óssea cumulativa nos períodos de acompanhamento de 12, 24 e 36 meses foi de 0,9 a 0,4 mm, de 0,9 a 0,4mm e de 1,3 a 0,4mm, respectivamente. Concluíram que o conceito de tratamento All-on-four parece ser uma abordagem viável para maxilares edêntulos proporcionando um tratamento com menor tempo de duração, com menor morbidade do paciente e melhor qualidade de vida do paciente em comparação com abordagens cirúrgicas estendidas e próteses removíveis,



respectivamente. No entanto, faltam dados de longo prazo, com acompanhamentos de, pelo menos, 5 anos ou mais.

Almeida *et al.* (Almeida, E.O. *et al.* 2013), apresentaram um estudo comparando o comportamento biomecânico de implantes longos verticais e inclinados e de implantes curtos verticais para suportar próteses fixas em maxila atrófica. Para isso, o estudo utilizou a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) de um paciente para criar o modelo de maxila atrófica e tomografia por microcomputador (micro-TC) para criar os implantes. Os arquivos foram exportados para ScanCAD (Simpleware) para construir modelos baseados em três tipos diferentes de reabilitação em maxila atrófica, usando implantes para suportar uma prótese fixa: quatro implantes foram posicionados bilateralmente verticalmente na região anterior da maxila – M4S; dois implantes mesiais foram colocados verticalmente e dois implantes distais foram inclinados em um ângulo de 45 graus em direção à região anterior da maxila – M4T e; quatro implantes foram colocados verticalmente na região anterior da maxila e dois implantes curtos foram colocados verticalmente na região posterior – M6S. Cargas axial e oblíqua foram aplicadas bilateralmente (150N) na região de primeiro molar. Os dados sobre as tensões geradas nos três diferentes tipos de reabilitação – M4S, M4T e M6S – nas condições de carregamento axial e oblíquo, indicam que a tensão máxima em osso foi maior para o segundo caso, o M4T. Com relação a direção dos implantes na configuração M4T, estes apresentaram 70% e 48% maior estresse no osso em comparação com o M4S, quando, respectivamente, as cargas axial e oblíqua foram aplicadas. Em relação ao número de implantes, o modelo M6S apresentou 63% e 27% maior tensão no osso em comparação com M4S quando as cargas axial e oblíqua foram aplicadas. Os valores máximos de cada modelo foram visualizados em torno do implante. Concluíram que, como as tensões na maioria dos implantes foram menores no planejamento final para a configuração M6S (em comparação às configurações M4T e M4S), deve ser considerada vantajosa a presença de implante curto para diminuir o cantiléver posterior. No entanto, o estudo também considera a possibilidade dessa situação ser questionável em um cenário clínico, ao longo do tempo, devido à quantidade reduzida de suporte ósseo. (Krekmanov *et al.*, 2000 apud Almeida, E.O. *et al.*, 2013).

Maló *et al.* (2013), realizaram um estudo de coorte retrospectivo para avaliar o resultado após 5 anos de carregamento de próteses dentárias fixas parcialmente implantossuportadas com cantiléver. Para isso foram selecionados 174 pacientes: 106 mulheres e 68 homens (faixa etária de 17 a 84 anos) que receberam 225 implantes (149 em maxila e 76 em mandíbula), suportando 191 próteses dentárias fixas (125 em maxila e 66 em mandíbula). Foram incluídos pacientes para reabilitação parcial de maxila e mandíbula que tivessem quantidade de osso mínima para colocar um implante de 7mm de comprimento. Dos 225 implantes 126 receberam carga imediata. Dezesesseis pacientes com 21 implantes abandonaram o estudo (9,2% dos pacientes; 9,4% dos implantes). Os resultados apontaram 3 falhas nos implantes, todos eles na maxila. Em todas as falhas os implantes foram removidos e novos implantes foram inseridos, com as reabilitações permanecendo em função durante o acompanhamento do estudo. As 3 perdas de implantes resultaram em perda de 2 próteses em 2 pacientes, uma estimativa de taxa de sobrevivência de 99,0%, em 5 anos. As complicações mecânicas registradas foram fratura da prótese e soltura dos parafusos protéticos. Diante da observação dos resultados, concluiu-se ser viável o uso de reabilitações parciais implantossuportadas fixas com cantilever, a julgar pela taxa de sucesso protético de 99% em 5 anos.

Baggi *et al.* (2013), fizeram um estudo de análise de elementos finitos com objetivo de examinar os mecanismos de transferência de carga implante-osso em próteses de arco completo, suportadas por quatro implantes, identificando os principais fatores biomecânicos. Para isso, modelos tridimensionais de maxilas e mandíbulas edêntulas foram desenvolvidos usando um software de design. Duas técnicas usando 4 implantes receberam 3 cargas estáticas diferentes, sendo avaliadas e comparadas. A primeira técnica utilizou 2 implantes mesiais verticais e 2 implantes distais inclinados (em um ângulo de 30 graus), e a segunda utilizou todos implantes verticais. Das 3 cargas estáticas aplicadas a primeira foi uma carga vertical intrusiva distribuída sobre toda a superfície livre da barra protética, com valor de 300N. A segunda carga foi aplicada na extremidade do cantiléver direito; e, a terceira, uma carga frontal aplicada na região central da barra protética, entre os implantes mesiais. As forças verticais que foram aplicadas nas cargas 2 e 3 foi de

250N e uma horizontal (ao longo da direção vestibulo-lingual) de 100N. As cargas e deformações dos ossos e implantes foram observadas e comparadas. Os resultados mostraram que as próteses suportadas por implantes inclinados distalmente exibiram uma partição de carregamento mais eficaz e uniforme do que todos os implantes verticais, exceto na maxila simulada sob uma carga frontal. Os implantes distais inclinados reduziram os estados compressivos nas interfaces osso-implante distais, mas, dependendo da morfologia óssea e do tipo de carga, podem induzir tensões de alta tração nas cristas distais. Concluíram que o comprimento do cantiléver e o posicionamento dos implantes interferem nos mecanismos de transmissão de carga e sobrecarga óssea, em restaurações de arco completo suportadas por 4 implantes.

Maló *et al.* (2013), fizeram um estudo cujo objetivo foi apresentar o resultado em curto prazo de implantes longos e inclinados em função imediata para reabilitação protética fixa em maxila e mandíbula desdentadas totais. Para isso, implantes de 20 a 25 mm foram instalados em osso de baixa densidade com ancoragem bicortical. O tempo de acompanhamento foi em média de 14 meses. Ao todo, 25 implantes inclinados foram instalados e estudados em 16 pacientes (43 implantes verticais também foram instalados e não entraram para o estudo). Dois pacientes abandonaram o estudo após 6 meses. (12,5% - 4 implantes de estudo e 2 implantes anteriores sem estudo). A taxa de sobrevivência cumulativa dos implantes foi de 100%. Todas as próteses se mantiveram integras durante o acompanhamento do estudo. Ocorreu uma complicação mecânica que consistiu no afrouxamento do parafuso protético, em um paciente, 1 mês após a cirurgia. Não houve complicações biológicas registradas durante o acompanhamento. A remodelação óssea marginal média foi de 0,50mm (DP = 0,34mm) e 0,86mm (DP = 0,46mm), após 6 meses e 1 ano, respectivamente. Concluíram que, dentro das limitações deste estudo, o uso de implantes longos pode ser mais vantajoso, pois se consegue uma maior superfície de contato do implante ao osso. O resultado é viável considerando a alta taxa de sobrevivência do implante e a baixa incidência de complicações.

Almeida *et al.* (Almeida, D.A.F. *et al.* 2013), realizaram um estudo de análise de elementos finitos com o objetivo de examinar a biomecânica na distribuição das tensões no tecido ósseo ao redor dos implantes com diferentes angulações e

conexões protéticas. Doze diferentes modelos de mandíbulas foram construídas com três tipos de inclinações dos implantes (0°, 17° e 30°) e duas conexões (hexágono externo e cone morse). Cargas axiais e oblíquas de 200N e 100N foram aplicadas nas superfícies oclusais, respectivamente. Os valores máximos de tensões para o osso cortical foram medidos nas regiões mesial, distal, vestibular e lingual ao redor dos implantes. As tensões e deformações dos ossos e implantes foram observadas e comparadas. Os resultados indicam que, sob a carga axial, as diferentes conexões não mostraram diferenças significativas na distribuição de tensões. Quando aplicada a carga oblíqua a conexão de hexágono externo mostrou uma concentração de estresse significativamente mais alta no tecido ósseo comparado à conexão cone morse. As regiões vestibulares e mesiais do osso cortical concentraram estresse significativamente maior ( $p < 0,005$ ) para o tipo de conexão de hexágono externo. Sob carga axial, não revelou diferenças significativas entre as angulações simuladas, tanto nos implantes de hexágono externo quanto nos implantes cone Morse ( $p = 0,114$ ). Sob carregamento oblíquo, a conexão de hexágono externo gerou maior concentração de tensão ( $p = 0,045$ ). A conexão de hexágono externo com a inclinação de 30° concentrou um nível de tensão significativamente maior em comparação ao modelo com hexágono externo 0° ( $p = 0,041$ ). Para as conexões cone Morse, o teste de análise não revelou diferenças entre as várias angulações ( $p = 0,824$ ). O valor de tensão máxima foi identificado dentro do modelo de angulação de 30°. Concluiu-se que a carga oblíqua foi a mais prejudicial ao tecido ósseo cortical, principalmente quando associada a implantes de hexágono externo. A maior concentração de tensão compressiva foi na região vestibular em comparação com todas as outras regiões sob carga oblíqua. Quanto maior a angulação, maior a concentração de estresse no osso cortical.

Maló *et al.* (2014), apresentaram um estudo retrospectivo com o objetivo de avaliar e comparar os resultados das reabilitações de arco duplo completo e arco único com técnica de tratamento All-on-four e acompanhados por 5 anos. O estudo selecionou 110 pacientes (68 mulheres e 42 homens), com idade média de 55 anos, nos quais foram instalados 440 implantes. Foram divididos em dois grupos: arco duplo completo (G1) e arco único (G2). O G1 foi composto por 55 pacientes com reabilitações de arcos duplos completos com próteses fixas implantossuportadas, e

o G2 por 55 pacientes com reabilitações de arco único maxilar ou mandibular com próteses fixas implantossuportadas. Foram avaliadas as taxas de sobrevivência do implante, nível ósseo marginal e complicações mecânicas e biológicas. Os resultados indicam que nenhum abandono ocorreu neste estudo. A taxa de sobrevivência dos implantes foi de 95,5%. Cinco pacientes perderam cinco implantes (3 pacientes do G1 e 2 pacientes do G2), tendo ocorrido todas as falhas de implantes durante o primeiro ano de acompanhamento. Não ocorreu nenhuma falha nas próteses, resultando em uma taxa de sobrevivência de 100%. As taxas de sobrevida cumulativa relacionada ao paciente (CSRs) estimadas após 5 anos de acompanhamento foram de 94,5% para G1 e 96,4% para G2. As curvas de sobrevivência não diferiram significativamente entre os dois grupos. A diferença no nível de osso marginal e complicações biológicas entre os dois grupos não foi significativa. A taxa de incidência de complicações mecânicas (em próteses provisórias e definitivas) foi de 0,16% e 0,13% para G1 e G2, respectivamente. Concluíram que não há diferença significativa entre a reabilitação de pacientes desdentados de arcos totais duplo ou único. A incidência de complicações mecânicas foi maior para pacientes reabilitados com arco duplo; no entanto, essas complicações mecânicas não afetaram a sobrevida das próteses e dos implantes em longo prazo.

Maló *et al.* (2014), apresentaram um estudo com o objetivo de avaliar os resultados clínicos de 7 anos e os resultados radiográficos de 5 anos do tratamento com a técnica All-on-four em mandíbulas edêntulas. Para isso foram selecionados 324 pacientes (194 mulheres e 130 homens), com idade média de 58 anos, que receberam 1.296 implantes, 324 próteses fixas de arcada completa e carregada imediatamente. Foram avaliadas as taxas de sobrevivência dos implantes e das próteses e, em seguida, o nível ósseo marginal peri-implantar. Ao longo do tratamento, 64 pacientes abandonaram o estudo (19,8%). Os resultados indicam que 50% das falhas nos implantes ocorreram nos primeiros 6 meses em função, um total de 18 implantes falharam em 14 pacientes em 7 anos (95,4%), uma prótese foi perdida após 22 meses em um paciente que perdeu todos os quatro implantes, resultando em uma taxa de sobrevivência protética de (99,7%) em 7 anos, o nível médio do osso marginal abaixo da interface implante-abutment em 5 anos foi de

1,81mm. Concluíram que com as altas taxas de sobrevivência dos implantes e das próteses e o excelente resultado do nível ósseo marginal, confirmam ser previsível o conceito de tratamento All-on-four a longo prazo. O tabagismo foi associado diretamente a falha dos implantes.

Agnini *et al.* (2014), conduziram uma pesquisa com objetivo de realizar uma investigação clínica para avaliar as próteses fixas dentárias de arcada completa suportadas por implantes axiais ou por combinação de implantes axiais e inclinados em ambas as arcadas, com carga imediata, em um estudo de coorte único. Para isso, 30 pacientes foram incluídos e tratados com implantes dentários. Próteses dentárias fixas provisórias foram aparafusadas sobre implantes axiais ou axiais e inclinados dentro de 24 horas após a cirurgia, sendo realizado o acompanhamento clínico e radiográfico de 6, 12 e 24 meses e, anualmente, até 5 anos. Foram selecionados 30 pacientes (20 mulheres e 10 homens) com faixa etária entre 43 e 64 anos, dos quais 6 pacientes receberam reabilitações de implantes superiores e inferiores, resultando em 36 restaurações. Um total de 202 implantes foram colocados (118 em maxila e 84 em mandíbula), 46% das fixações foram avaliadas no período de 5 anos. Quatro implantes axiais foram perdidos em três pacientes, levando a uma taxa de sobrevivência de 98,02% de todos os implantes (97,56% de implantes axiais e 100% de implantes inclinados) e 100% de taxa de sobrevivência protética. A quebra do revestimento estético das próteses provisórias ocorreu em dois casos após 2 meses de carregamento (5,5% dos casos), não havendo relato de fratura da prótese final ou afrouxamento do parafuso. Nenhuma diferença significativa na perda óssea marginal foi encontrada entre implantes inclinados e axiais em ambas as arcadas na avaliação de 1 ano. Reabilitações fixas de arco completo imediatas usando uma combinação de implantes inclinados e axiais ou com implantes axiais isoladamente provaram ser uma técnica confiável, com vantagens para o paciente e o cirurgião, proporcionando um resultado cirúrgico e protético previsível desde o diagnóstico. Concluíram, com os resultados de médio prazo, que a carga imediata de implantes axiais e inclinados fornece uma modalidade de tratamento viável para a reabilitação imediata de arcos desdentados.

Balshi *et al.* (2014), realizaram um estudo retrospectivo para determinar se havia diferença significativa nas taxas de sobrevivência dos implantes em relação

aos maxilares edêntulos, sexo do paciente e orientação dos implantes (inclinados versus verticais) seguindo o protocolo All-on-four. Uma revisão retrospectiva dos prontuários foi realizada para todos os pacientes que receberam implantes em um único consultório particular. A pesquisa de dados foi realizada através de um sistema de banco de dados de rastreamento de implantes (Implant Tracker; Hartford, CT). Para o estudo foram selecionados 152 pacientes, compreendendo 200 arcos. Ao todo, os pacientes receberam 800 implantes de maio de 2005 até dezembro de 2011. Os resultados indicaram que 289 de 300 implantes maxilares e 489 de 500 implantes mandibulares sobreviveram, para as taxas de sobrevivência cumulativas do implante – CSRs de 96,3% (maxila) e 97,8% (mandíbula). Em pacientes do sexo masculino, 251 de 256 implantes (98,1%), permaneceram em função, enquanto 527 de 544 implantes (96,9%), em pacientes do sexo feminino sobreviveram. Em relação à direção dos implantes, 389 de 400 implantes inclinados e 389 de 400 implantes axiais osseointegrados, para CSRs idênticos de 97,3%. A taxa de sobrevivência da prótese foi de 99,0%. As taxas de sobrevivência cumulativas do implante (CSR) geral foi de 97,3% (778 de 800). Os resultados deste estudo sugerem que maxilares edêntulos, gênero e orientação do implante não são parâmetros significativos ao formular um All-on-four. Concluíram que o conceito All-on-four fornece um método previsível e com altas taxas de sobrevivência dos implantes, sendo uma alternativa viável para restaurar maxilares edêntulos.

Babbush *et al.* (2014), fizeram um estudo retrospectivo com o objetivo de avaliar os custos financeiros, a duração do tratamento e o conforto proporcionado pela prótese fixa imediata sobre implante para reabilitar pacientes edêntulos comparando a técnica All-on-four com a técnica convencional (Branemark). Para isso, foram selecionados 30 pacientes e divididos em dois grupos: os que receberam a técnica All-on-four – AOF) composto por 15 pacientes (9 homens e 6 mulheres), com idade média de 62 anos; e os que receberam a técnica convencional o “grupo histórico” – HI, composto de 15 pacientes (6 homens e 9 mulheres), idade média de 55 anos, que receberam próteses completas suportadas por, no mínimo, 6 implantes. Os resultados indicam que os pacientes do grupo AOF tiveram significativamente menos implantes colocados e não precisaram de procedimentos de enxertos ósseos, como de levantamento do seio maxilar e com apenas uma

intervenção cirúrgica, implicando em um tempo significativamente menor para a conclusão do tratamento em relação ao grupo HI (que teve uma média de 2,76% dos casos com necessidade de mais de uma intervenção cirúrgica). O grupo AOF teve um custo<sup>2</sup> em média de (€ 31.392), enquanto o custo total médio para o grupo HI foi de (€ 42.879). O máximo em cada grupo custou (€ 35.510) e (€ 66.571), respectivamente. A diferença no custo teve um valor médio de (€ 5407). A satisfação protética foi significativamente melhor no grupo AOF, pois 47% dos pacientes do grupo HI não puderam receber próteses provisórias imediatas com base no tratamento convencional. Concluíram que quando se busca a reabilitação total sobre implantes, o conceito de tratamento All-on-four deve ser considerado a opção de menor custo e de menor tempo de tratamento.

Nader *et al.* (2014), realizaram um estudo clínico com o objetivo de avaliar o acúmulo de placa na superfície de adaptação das próteses fixas All-on-four, com intuito de encontrar novas estratégias para melhorar sua higiene. Para isso, foram selecionados para o estudo 20 pacientes (9 homens e 11 mulheres), idade média de 61 anos; nenhum paciente abandonou ou foi excluído durante o acompanhamento. Após 6 meses das próteses em função, elas foram removidas e examinadas como parte do acompanhamento de rotina. Elas foram coradas com azul de metileno para revelar o acúmulo de placa nas superfícies de adaptação e a distribuição da placa acumulada foi avaliada estatisticamente. A porcentagem média de área coberta com placa foi de 28% da área total da superfície de adaptação das próteses. Na área palatina foi encontrada o maior acúmulo de placa (cerca de 52% da superfície) em relação a área vestibular (cerca de 17%). As áreas proximais entre os implantes se mostraram com mais acúmulo de placa quando a distância entre os implantes era curta. Nenhuma diferença significativa foi observada entre a placa acumulada na área anterior (12,2%) e posterior (9,9%) das próteses. A idade dos pacientes não foi relacionada ao acúmulo de placa. Concluíram que a higiene das próteses All-on-four pode ser melhorada aumentando a distância dos implantes entre si, diminuindo a extensão palatal das próteses e orientando os pacientes a otimizar suas práticas de higiene bucal visando a área palatina

---

<sup>2</sup> No estudo de Babbush *et al.* (2014), os valores foram referenciados na moeda europeia. Na semana de fechamento deste trabalho (1ª semana de junho de 2021) €1 estava equivalendo a R\$6,14. (Fonte: Ibovespa).



Maló *et al.* (2015), fizeram um estudo retrospectivo com o objetivo de analisar a taxa de sobrevivência dos implantes curtos inseridos em maxila edêntula com carga imediata usando a técnica All-on-four. Para isso, foram incluídos no estudo 43 pacientes (33 mulheres e 10 homens), com idade média de 55 anos. Entre abril de 2006 e dezembro de 2010 foram instalados 172 implantes para reabilitar 43 maxilas edêntulas. Os pacientes foram acompanhados, em média, por 3 anos. Os implantes curtos neste estudo foram inseridos junto com implantes regulares e longos, imediatamente carregados com próteses provisórias. Houve 2 pacientes que desistiram do estudo (4,7%) com 4 implantes curtos. Ao todo, 74 implantes curtos foram instalados ocorrendo 3 falhas em 2 pacientes. Todas as falhas foram em região de incisivos laterais e um paciente era fumante excessivo. Dois implantes curtos falharam após 16 e 20 meses; o outro falhou após 4 meses e foi substituído 6 meses depois. Os resultados mostram que a taxa de sobrevivência cumulativa dos implantes curtos foi de 95,7%. Concluíram que a alta taxa de sobrevivência dos implantes curtos inseridos em maxilas edêntulas com a técnica All-on-four é viável. Estudos clínicos de longo prazo são necessários para avaliar o resultado desses implantes.

Sannino *et al.* (2015), fizeram um estudo de análise de elementos finitos com objetivo de avaliar a biomecânica das próteses fixas sobre 4 implantes em maxila edêntula com protocolo All-on-four, comparando 3 diferentes graus de inclinação dos implantes distais. Para isso, um software foi usado para criar os modelos tridimensionais de maxila com base em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Dois tipos ósseos foram produzidos: uma camada óssea cortical de 1,8mm e osso esponjoso em toda estrutura interna, simulando osso tipo 3. Para realizar uma análise comparativa foram criados 3 modelos com a plataforma dos implantes posteriores inclinados para distal em 15°, 30° e 45° graus, respectivamente. Foram aplicadas carga verticais oclusais de 100N a 200N e horizontais de 90N, bilateralmente na superfície oclusal e no cantiléver distal. As tensões de von Mises foram observadas e comparadas. Em todas as 3 simulações de inclinação os valores máximos de estresse foram encontrados no colo dos implantes distais. Diferenças insignificantes de estresse na interface osso-implante dos modelos 15° e 30° foram encontradas comparando com o modelo 45° que

induziu maiores valores de estresse na interface osso-implante do que os outros dois modelos. O aumento do grau da inclinação dos implantes distais foi proporcional ao aumento da concentração de tensão. Concluíram que os valores encontrados neste trabalho são inferiores ao limite de fratura dos materiais e, mesmo os graus de tensões sendo bem diferentes entre as 3 inclinações descritas, o tratamento com o conceito All-on-four é viável para a reabilitação de maxila atrófica edêntula. Estudos clínicos de longo prazo devem ser realizados para validar os resultados.

Mukherjee *et al.* (2018), realizaram uma revisão da literatura sobre o conceito All-on-four com a cirurgia guiada 3D, criada através de um software. A técnica cirúrgica auxiliada por computador apresentou como maior vantagem a precisão no posicionamento dos implantes em uma única etapa cirúrgica e foi capaz de evitar lesões em estruturas como o seio maxilar ou o nervo mandibular. De acordo com os autores, as indicações para a adoção dessa técnica incluem os pacientes desdentados totais com atrofia dos maxilares, com quantidade mínima aceitável de tecido ósseo para instalação dos implantes. Várias abordagens cirúrgicas para a instalação de implantes inclinados foram descritas na literatura, a partir do protocolo apresentado por Maló, usando a cirurgia guiada 3D para o procedimento All-on-four. As contra-indicações para essa técnica se fazem quando a redução óssea é necessária devido a um sorriso gengival volumoso na maxila ou quando uma crista óssea muito fina ou irregular na mandíbula impede a instalação dos implantes e das próteses corretamente. Tratamento de doenças sistêmicas, como radioterapia de cabeça e pescoço e terapia com bifosfonato, também são fatores de contra-indicação, assim como nos implantes convencionais. Foram observadas as taxas de sobrevivência de 98% para maxila e 98,1% para mandíbula, após 10 anos de acompanhamento. A maioria das complicações associadas a essa técnica são aquelas que ocorrem nos implantes convencionais como dor, sangramento e edema facial. Outra complicação específica pode incluir a instabilidade primária dos implantes, impossibilitando a carga imediata. Concluíram que esta modalidade de tratamento ao combinar cirurgia guiada 3D e o protocolo All-on-four para pacientes desdentados totais ou parciais é previsível com uma alta taxa de sobrevivência dos implantes e excelentes resultados estéticos, com redução do tempo de tratamento.



## **DISCUSSÃO**

Analisando os estudos utilizados como base para este trabalho é possível observar uma mudança no paradigma da reabilitação protética total sobre implantes, buscando minimizar os custos do tratamento e a morbidade do paciente, ao mesmo tempo em que se faz capaz de oferecer resultados bastante satisfatórios. Isto pode ser alcançado por meio de um planejamento adequado, redução de procedimentos cirúrgicos e menor tempo de tratamento. O conceito de tratamento All-on-four é uma alternativa para atingir tais objetivos, fornecendo uma opção de tratamento previsível e relativamente direta para a reabilitação de pacientes desdentados e, por consequência, melhorando a qualidade de vida dessa população. (Patzelt *et al.*, 2013; Babbush *et al.*, 2014)

As indicações para o uso dessa técnica incluem os pacientes parcialmente ou totalmente desdentados (com ou sem atrofia dos maxilares), que apresentem quantidade mínima aceitável de tecido ósseo para instalação dos implantes. (Mukherjee *et al.*, em 2018; Maló *et al.* 2013)

O uso de implantes inclinados para desviar do seio maxilar e do nervo mandibular vem sendo uma boa proposta e uma forma de contornar o problema de volume ósseo reduzido em sítios distais, evitando assim o uso de enxerto ósseo. A inclinação dos implantes distais nos arcos edêntulos proporciona mais estrutura óssea disponível, podendo usar implantes mais longos, favorecendo a ancoragem em osso cortical. Assim, proporciona um melhor suporte para as próteses com um cantiléver mais curto e melhora também a distância inter-implantar, facilitando a higienização e dificultando o acúmulo de placa bacteriana na parte interna das próteses. (Maló *et al.* 2013; Nader *et al.*, 2014)

A perda óssea peri-implantar observada não mostrou diferença entre os implantes inclinados e os implantes axiais, após o primeiro ano de carregamento, o que está de acordo com outras publicações que investigam diferentes sistemas de implantes. (Agnini *et al.* 2014)

As contraindicações ao uso de implantes inclinados incluem os tratamentos de doenças sistêmicas como radioterapia de cabeça e pescoço, doenças psiquiátricas, imunossupressão e todas as demais aplicadas para a instalação de

implantes convencionais, como presença de doenças sistêmicas não controladas, uso de medicamentos que interferem no processo de osseointegração e presença de infecção ativa na área alvo. Pacientes portadores de doença periodontal, bruxismo e diabetes mal controlada podem apresentar maior risco do que os pacientes que tem apenas uma destas exposições. (Mukherjee *et al.* 2018)

No que diz respeito às taxas de sobrevivência dos implantes, no acompanhamento de 10 anos, a taxa foi de 94,8%. (Maló *et al.*, 2011)

No caso de acompanhamento de 5 anos, foi registrada taxa de sobrevivência dos implantes de 93% e das próteses de 100%. As falhas que ocorreram foram em implantes posteriores e com maior incidência no primeiro ano em função. (Maló *et al.*, 2011)

Em acompanhamento de 6 anos das próteses em função, foi registrada uma taxa de sobrevivência dos implantes de 100%. (Cavalli *et al.*, 2012)

Em outros acompanhamentos de 5 anos, houve estimativa de sobrevivência dos implantes de 99% (Maló *et al.*, 2013a); temos ainda taxa de sobrevivência dos implantes arco duplo de 94,5% e arco único de 96,4%, enquanto para as próteses a taxa de sobrevivência apresentada foi de 100% (Maló *et al.*, 2014).

Em estudo com 7 anos de acompanhamento, a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 95,4% e sobrevivência protética de 99,7%. (Maló *et al.*, 2014)

A taxa de sobrevivência dos implantes axiais e axiais com inclinados foi de 97,56% para os implantes axiais e 100% para os inclinados; a sobrevivência protética foi de 100%, em acompanhamento clínico e radiográfico de 5 anos. (Agnini *et al.*, 2014)

Em acompanhamento de até 10 anos, para os implantes, a taxa de sobrevivência foi de 94,8 %, e de 99,2% para próteses. (Babbush *et al.*, 2014)

Em Balshi *et al.* (2014), a taxa indicada de sobrevivência dos implantes foi de 97,3% e 99,0% das próteses.

No que se refere às complicações, foram identificadas aquelas de origem biológica e as de origem mecânica. No primeiro grupo, apareceram a mucosite alveolar (em 11,8% dos pacientes), a peri-implantite (5,9%) e dor na articulação temporomandibular (5,95%) (Cavalli, 2012). Sabemos, ainda, que o tabagismo (Maló, 2014) e a higiene oral insuficiente (Nader, 2014) estão diretamente

relacionados com maior perda óssea e com possíveis falhas dos implantes. Quanto às complicações mecânicas mais comuns, foram registradas a fratura do parafuso (20,6%) (Cavalli, 2012); a fratura dos dentes nas próteses provisórias, nas ordens de 14,7% (Cavalli, 2012), 18,9% (Maló, 2013) e 5,5% (Agnini, 2014); em menor escala, a fratura na prótese definitiva (2,9%) (Cavalli, 2012); e a soltura do parafuso protético (25%) (Maló, 2013). Dor, sangramento e edema facial consistem nas principais complicações associadas e a instabilidade primária dos implantes, por impossibilitar a carga imediata, também é apontada como uma complicação (Mukherjee, 2018).

No aspecto biomecânico, estudos de elementos finitos mostraram que implantes individuais inclinados podem aumentar a tensão para o osso, o que pode levar ao aumento do stresse no osso marginal peri-implantar. Contudo, quando o implante inclinado faz parte de uma prótese suportada por implantes múltiplos, o distanciamento dos implantes e a rigidez da barra metálica da prótese irão distribuir e reduzir a flexão das forças. (Bevilacqua *et al.*, 2011; Neconecy, 2006)

No pilar mais próximo a extensão cantiléver, independentemente do número de implantes e da inclinação, ocorrem os maiores valores de força compressiva e momentos fletores. O aumento do grau da inclinação dos implantes distais foi proporcional ao aumento da concentração de tensão. A inclinação dos implantes mais posteriores promove uma diminuição da força e momentos fletores nos pilares protéticos. Polígonos de sustentação formados por quatro ou cinco implantes demonstraram conferir melhor estabilidade e distribuição de forças quando comparados com três implantes. A carga oblíqua é a mais prejudicial ao tecido ósseo, principalmente quando associada a implantes de hexágono externo. (Neconecy, 2006; Almeida, D.A.F. *et al.* 2013; Sannino *et al.*, 2015)

Implantes distais inclinados com cantiléveres curtos ou sem cantiléveres posteriores geram uma redução de tensão no osso peri-implantar e nas estruturas de metal, favorecendo o tratamento com próteses fixas suportadas por implantes dentários quando comparados a implantes distais verticais com cantiléveres posteriores. (Bevilacqua *et al.*, 2011; Baggi *et al.*, 2013)

## **CONCLUSÃO**

A literatura nos mostra uma grande satisfação dos pacientes que realizaram reabilitação oral com a técnica All-on-four, no que diz respeito ao curto tempo de tratamento, investimento financeiro, estética, conforto e fonética.

Merecem destaque, ainda, as altas taxas de sucesso, em relação à sobrevivência das próteses e dos implantes, alcançadas em grande parte dos estudos analisados. No entanto, para garantir a manutenção e a estabilidade do sistema protético a longo prazo é necessário educar os pacientes para uma higienização oral completa e adequada.

Assim, é possível concluir que a técnica All-on-four é uma alternativa eficaz, segura e previsível a longo prazo para reabilitar maxilas e mandíbulas, sem a necessidade de enxerto ósseo, permitindo um tratamento mais rápido e com menor morbidade ao paciente.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- (1) Agnini, A.; Agnini, A.M.; Romeo, D.; Chiesi, M.; Pariente, L.; Stappert, C.F. Clinical investigation on axial versus tilted implants for immediate fixed rehabilitation of edentulous arches: preliminary results of a single cohort study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, vol. 16(4), p. 527-539, Ago/2014.
- (2) Almeida, D. A. F.; Pellizzer, E. P.; Verri, F. R.; Junior, J.F.S.; Carvalho, P.S.P. Influência do cone Morse e das conexões do hexágono externo nas tensões ósseas em implantes dentários inclinados. Método de Elementos Finitos Tridimensionais com Análise Estatística. **Journal of Periodontology**, p. 1-6, 2013.
- (3) Almeida, E.O.; Rocha, E.P.; Júnior, A.C.F.; Anchieta, R.B.; Poveda, R.; Gupta, N. Tilted and Short Implants Supporting Fixed Prosthesis in an Atrophic Maxilla: a 3D-FEA biomechanical evaluation. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, vol. 17(1), p.e332-e342, Ago/2013.
- (4) Att, W.; Bernhart, J.; Strub, J.R.; Fixed rehabilitation of the edentulous maxilla: possibilities and clinical outcome. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, vol. 67(11), p. 60-73, Nov/2009.
- (5) Babbush, C. A.; Kanawati, A.; Kotsakis, G. A.; Hinrichs, J. E. Patient-Related and Financial Outcomes Analysis of Conventional Full-Arch Rehabilitation Versus the All-on-4 Concept: A Cohort Study. **Implant Dentistry**, vol. 23(2), p. 218-224, Abr/2014.
- (6) Baggi L, Pastore S, Di Girolamo M, Vairo G. Implant-bone load transfer mechanisms in complete-arch prostheses supported by four implants: a three-dimensional finite element approach. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, vol. 109(1), p. 9–21, 2013.
- (7) Balshi, T..J.; Wolfinger, G.J.; Slauch, R.W.; Balshi, S.F.. A retrospective analysis of 800 Branemark System implants following the All-on-Four™ protocol. **Journal of Prosthodontics**: official journal of the American College of Prosthodontists, vol. 23(2), p.83-88, Fev/2014.
- (8) Bevilacqua, M.; Tealdo, T.; Menini, M.; Pera, F.; Mossolov, A.; Drago, C.; Pera, P. The influence of cantilever length and implant inclination on stress distribution in maxillary implant-supported fixed dentures. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, vol. 105(1), p. 5-13, Jan/2011.
- (9) Cavalli, N.; Barbaro, B.; Spasari, D.; Francesco Azzola, F.; Ciatti, A.; Francetti, L. Tilted Implants for Full-Arch Rehabilitations in Completely Edentulous Maxilla: A Retrospective Study, **International Journal of Dentistry**, vol. 2012, Article ID 180379, 6 pages, 2012.



(10) Coppedê, A. R. (coord.). **Soluções clínicas para reabilitações totais sobre implantes sem enxerto ósseos**. São Paulo: Quintessence, 2019.

(11) Jensen, O.T.; Adams, M.W.; Cottam, J.R.; Parel, S.M.; Phillips, W.R. The All-on-4 shelf: maxilla. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, vol. 68(10), p. 2520-2527, Out/2010.

(12) Jensen, O.T.; Adams, M.W.; Cottam, J.R.; Parel, S.M. The all on 4 shelf: mandible. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, vol. 69(1), p. 175-81. Jan/2011.

(13) Maló, P.; Rangert, B.; Nobre, M. All-on-4 Immediate-Function Concept with Brånemark System® Implants for completely edentulous mandibles: A retrospective clinical study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research** vol.5(1), p. 02-09, 2003.

(14) Maló, P.; Rangert, B.; Nobre, M. All-on-4 Immediate-Function Concept with Brånemark System® Implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research** vol.7(1), p. 88-94, 2005.

(15) Maló, P.; Nobre, M. A.; Lopes, A.; Francischone, C.; Rigolizzo, M. "All-on-4" Immediate-Function Concept for Completely Edentulous Maxillae: A Clinical Report on the Medium (3 Years) and Long-Term (5 Years) Outcomes. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, vol. 14(1), p. e139-e150, Mai/2012. Epub Out/2011.

(16) Malo, P.; Nobre, M. A.; Lopes, A.; Moss, S. M.; Molina, G. J. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up. **Journal of the American Dental Association**, vol. 142(3), p. 310–320, 2011.

(17) Maló, P.; Nobre, M. A.; Lopes, A. The prognosis of partial implant-supported fixed dental prostheses with cantilevers. A 5-year retrospective cohort study. **European Journal of Oral Implantology**, vol. 6(1), p. 51–59, 2013.

(18) Maló, P.; Nobre, M. A.; Lopes, A.; Rodrigues, R. Preliminary Report on the Outcome of Tilted Implants with Longer Lengths (20–25 mm) in Low-Density Bone: One-Year Follow-Up of a Prospective Cohort Study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, vol. 17(1), p.e134-e142, Set/2013.

(19) Maló, P.; Nobre, M. A.; Lopes, A.; Ferro, A.; Moss, S. Five-years outcome of a retrospective cohort study on the rehabilitation of completely edentulous atrophic

maxillae with immediately loaded zygomatic implants placed extra-maxillary. **European Journal of Oral Implantology**, vol. 7(3), p. 267–281, 2014.

(20) Maló, P.; Nobre, M. A.; Lopes, A.; Rodrigues, R. Double Full-Arch Versus Single Full-Arch, Four Implant-Supported Rehabilitations: A Retrospective, 5-Year Cohort Study. **Journal of Prosthodontics**: official journal of the American College of Prosthodontists, vol. 24(4), p.263-270, Jun/2015. Epub Out/2014.

(21) Maló, P.; Nobre, M. A.; Lopes, A.; Ferro, A.; Gravito, I. All-on-4® Treatment Concept for the Rehabilitation of the Completely Edentulous Mandible: A 7-Year Clinical and 5-Year Radiographic Retrospective Case Series with Risk Assessment for Implant Failure and Marginal Bone Level. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, vol. 17(2), p.e531-e541, Out/2015. Epub Dez/2014.

(22) Maló, P.; Nobre, M. A.; Lopes, A.; Rodrigues, R. Immediate loading short implants inserted on low bone quantity for the rehabilitation of the edentulous maxilla using an All-on-4 design. **Journal of Oral Rehabilitation**, vol. 42(8), p. 615-623, Mar/2015.

(23) Matos, J. S. L.; Lehman, L. F. **Reabilitação de pacientes edêntulos totais pela técnica All on 4**: uma revisão de literatura. 2011. 14 p. (Especialização em Prótese Dentária) – Instituto de Estudos da Saúde do Centro de Tratamento e Estudos Avançados. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <http://www.iesposgraduacao.com.br/assets/downloads/0697dc9abd21f828f5cc342105cc1d4e.pdf>. Acesso: outubro/2020.

(24) Mukherjee, S.; Banerjee, S.; Chatterjee, D.; Deb, S.; Swamy, S. N.; Mukherjee, A. All-on-Four Concept in Dental Implants. **International Journal of Oral Care and Research**, vol. 6(2), p. 77-79, 2018.

(25) Nader, S.A.; Eimar, H.; Momani, M.; Shang, K.; Daniel, N.G.; Tamimi, F. Plaque Accumulation Beneath Maxillary All-on-4™ Implant-Supported Protheses. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, vol. 17(5), p.932-937, Jan/2014.

(26) Neconecy, M. M. **Força e momento fletor em pilares de prótese tipo Protocolo Branemark em função da inclinação dos implantes distais e do número de pilares**. 2006. 103 p. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

(27) Patzelt, S.B.; Bahat, O.; Reynolds, M.A.; Strub, J.R..\_The all-on-four treatment concept: a systematic review. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, vol. 16(6), p. 836-855, Dez/2014. Epub Abr/2013.

(28) Pi-Urgell, J.; Gutiérrez, V. R.; Escoda, C. G. Rehabilitation of atrophic maxilla: a review of zygomatic implants. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, vol. 13(6), p. 363-370, Jun/2008.

(29) Sannino, G. All-on-4 concept: a 3-dimensional finite element analysis. **Journal of Oral Implantology**, vol. 41(2), p. 163-171, 2015.

## ANEXO A

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO

#### MONOGRAFIAS E ARTIGOS PROTOCOLO DE ENTREGA E RECEBIMENTO DO TCC EM CD- Rom, EM FORMATO PDF PARA ARQUIVAMENTO NA BIBLIOTECA E PUBLICAÇÃO DIGITAL E ESCRITA

Declaramos para os devidos fins, que o acadêmico \_\_\_\_\_, RA \_\_\_\_\_ procedeu à entrega do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em CD-Rom, em formato pdf.

Neste ato, o acadêmico autoriza, também, a Faculdade Sete Lagoas - FACSETE a disponibilizar gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral da publicação de seu TCC, de sua autoria. O TCC poderá ficar disponível na biblioteca e no site da instituição, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada pela Faculdade Promove a partir desta data. Também poderá ser enviado para publicação em revistas científicas. Declara assim, que o trabalho não se trata de documento confidencial nem será objeto de registro de patente, podendo ser liberado para consulta em biblioteca, empréstimo e reprodução.

Sete Lagoas, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Autor: .....

RG nº ..... CPF nº .....

Título do TCC: ALL ON FOUR: Revisão da literatura

Orientador: .....

Data da defesa em banca examinadora: .....