

U. PORTO



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**CONSIDERAÇÕES BIOMECÂNICAS E CLÍNICAS SOBRE A
UTILIZAÇÃO DE PARAFUSOS DINÂMICOS EM REABILITAÇÕES
COM IMPLANTES DENTÁRIOS**

*BIOMECHANICAL AND CLINICAL CONSIDERATIONS ON THE USE OF DYNAMIC
SCREWS IN DENTAL IMPLANT REHABILITATION*

THATIANA ROCHA BUENO PEREIRA

Porto, 2022

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO**

ARTIGO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ano Letivo 2021 / 2022

**CONSIDERAÇÕES BIOMECÂNICAS E CLÍNICAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE
PARAFUSOS DINÂMICOS EM REABILITAÇÕES COM IMPLANTES DENTÁRIOS**

*BIOMECHANICAL AND CLINICAL CONSIDERATIONS ON THE USE OF DYNAMIC
SCREWS IN DENTAL IMPLANT REHABILITATION*

Thatiana Rocha Bueno Pereira

Mestrado Integrado em Medicina Dentária da
Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

up202104245@fmd.up.pt

Orientadora: Prof. Doutora Inês Sansonetty Gonçalves Côrte-Real

Professora Auxiliar Convidada da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Coorientador: Prof. Doutor José Mário de Castro Rocha

Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Porto, 2022

“Mas os que esperam no SENHOR renovarão as forças, subirão com asas como águia; correrão e não se cansarão; caminharão, e não se fatigarão.”

Isaías 40:31

AGRADECIMENTOS

Durante algum tempo este sonho de imigrar rondou meus pensamentos e depois de muito planejamento deixou de ser somente sonho para se tornar real. Porém muitas vezes para dar saltos e adquirir conquistas é necessário renúncias. E foi assim que decidi focando em um futuro, renunciar momentos em família, cuidados com os meus filhos, noites em claro e privações financeiras e emocionais. Não foi fácil, mas aceitar o processo ao qual decidi passar seria a chave para o sucesso. Depois de muitos anos longe da vida acadêmica, retornar parecia algo impossível.

Agradeço o apoio incansável do Sr. Miguel Lemos e da Sra. Sandra Carvalho que sempre com muita atenção me orientaram em todo o processo para a conclusão desta etapa. A todos os funcionários envolvidos aos atendimentos clínicos, aos colegas de turma que em sua maioria estavam sempre dispostos a nos explicar os procedimentos burocráticos a seguir.

Agradeço a meu marido pelo apoio eterno para que eu não desistisse de exercer a profissão que escolhi há 20 anos atrás. Aos meus filhos pela compreensão da ausência. À minha mãe e ao meu sogro que se dividiram em apoio a família para que isso fosse possível. Ao meu amigo irmão Dr. Marcos Luan Oliveira que me acolheu com tanto carinho nessas idas e vindas Lisboa – Porto, e a todos os outros familiares e amigos que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização deste processo.

Agradeço aos meus orientadores, professores Inês Côrte-Real e José Mário de Castro Rocha, pela escolha do tema, que me possibilitou um grande aprendizado dentro da reabilitação oral. Para finalizar agradeço à Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, por ter me recebido como estudante Internacional disposta a aprender e, assim, contribuir com os cuidados da saúde oral da população portuguesa.

RESUMO

Com o crescente avanço tecnológico nos tratamentos reabilitadores com implantes dentários, também aumentaram a necessidade de correção da angulação da coroa protética. Estas situações inicialmente foram resolvidas através de componentes intermediários angulados. As coroas cimentadas apresentavam então uma indicação clínica em situações de correção da angulação, onde o eixo de inserção da coroa não era coincidente com o do implante, no entanto a sua aplicação apresentava uma grande controvérsia entre os profissionais comparativamente à utilização de coroas aparafusadas. Com o desenvolvimento dos parafusos dinâmicos, essa alteração do ângulo de até 28 graus possibilitou a realização de uma restauração aparafusada sem um componente protético adicional, e sem que fosse necessária, como último recurso, a remoção do implante, desta forma, ficou excluída a necessidade de mais uma etapa cirúrgica corretiva, possibilitando um tratamento com mais previsibilidade e sucesso.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar e comparar os aspectos biomecânicos e clínicos deste tipo específico de parafuso nas reabilitações com implantes dentários.

Para a realização da presente dissertação foram efetuadas pesquisas bibliográficas na base de dados PubMed®, utilizando as palavras-chave: “angled screw channel implant protheses”; “angled screw channel AND dentistry”; “angled screw AND implantology” e “angled abutment AND implantology”. Das pesquisas efetuadas foram selecionados 34 artigos tendo-se excluído artigos em caso de inacessibilidade ao formato completo e que não abrangessem o tema proposto.

O canal do pilar do parafuso dinâmico é uma alternativa que possibilita obter retenção, maior previsibilidade em situações de complicações e evitar sequelas biológicas causadas pelo extravasamento de cimento em restaurações cimentadas sobre implantes. Este parafuso apresenta características muito particulares sendo constituído por uma cabeça com formato hexalobular e uma chave de fenda específica que encaixa em qualquer ângulo até 28 graus com uma liberdade de rotação de 360 graus. Este sistema é indicado em condições de inclinação fora do eixo, possibilitando um planeamento restaurador adequado e um suporte para a confecção laboratorial da prótese. Contudo, não deve ser usado em situações que ultrapassem a inclinação

recomendada pelo fabricante, ou em condições onde a necessidade de inclinação resulte numa espessura inadequada de material na junção onde a chave se encaixa devido ao risco de fraturas.

Em suma, os parafusos dinâmicos apresentam-se como uma solução relevante nos casos de correção de pequenas angulações, áreas estéticas e necessidade de evitar o contato com estruturas importantes, tais como o seio maxilar ou o nervo mandibular. Porém, apesar de demonstrarem um papel promissor em estudos clínicos de curto prazo, escasseia a existência de evidências científicas do seu comportamento biomecânico e clínico a longo prazo.

Palavras-chave: próteses sobre implantes aparafusadas em canal de parafuso angulado; canal de parafuso angulado e medicina dentária; parafuso angulado e implantologia; pilar angulado e implantologia.

ABSTRACT

With the increasing technological advances in rehabilitative treatments with dental implants, the need to correct the angulation of the prosthetic crown has also increased. These situations were initially resolved through angled intermediate components. Cemented crowns had a clinical indication in situations of angulation correction, where the axis of insertion of the crown was not coincident with that of the implant, however its application presented a great controversy among professionals compared to the use of screw-retained crowns. With the development of dynamic screws, this angle change of up to 28 degrees made it possible to perform a screw-retained restoration without an additional prosthetic component, and without the need, as a last resort, to remove the implant, the need for one more corrective surgical step, allowing a more predictable and successful treatment.

The present study aimed to evaluate and compare the biomechanical and clinical aspects of this specific type of screw in rehabilitation with dental implants.

In order to carry out this dissertation, bibliographic searches were carried out in the PubMed® database, using the keywords: “angled screw channel implant prostheses”; “angled screw channel dentistry”; “angled screw AND implantology” and “angled abutment AND implantology”. From the research carried out, 34 articles were selected, excluding articles that were inaccessible to the complete format and that do not cover the proposed topic.

The channel abutment of angled screw is an alternative that will make it possible, in situations of complications of complications, to prevent biological restorations from being implanted and sequelae of greater probability of implantation in additional restorations. This one has very particular characteristics, being composed of a hexalobular shaped head and a specific screwdriver that fits any 360-degree extension with a 360-degree extension freedom. This system is indicated in conditions of inclination towards the axis, adapting a suitable repairer and a support for making the work of the prosthesis. It should be used in conditions that exceed the slope, by the manufacturer, where the conditions must be designed for the need for the slope and must not be adjusted to the risk of fractures.

In conclusion, dynamic screws are a relevant solution in cases of correction of small angulations, aesthetic areas, and the need to avoid contact with important

structures, such as the maxillary sinus or the mandibular nerve. However, despite showing a promising role in short-term clinical studies, there is little scientific evidence of their long-term biomechanical and clinical behavior.

Keywords: angled screw channel implant protheses; angled screw channel and dentistry; angled screw and implantology; angled abutment and implantology.

ÍNDICE

RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
INTRODUÇÃO	1
MATERIAIS E MÉTODOS	5
DESENVOLVIMENTO	7
Considerações Biomecânicas.....	10
Considerações Clínicas	14
CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
DECLARAÇÃO DE AUTOR	20
PARECER DA ORIENTADORA	21
PARECER DO COORIENTADOR.....	23
DECLARAÇÃO DE FORMA DE DIVULGAÇÃO DO TRABALHO	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pilar angulado em posição com a chave hexagonal. Fonte: Berroeta e col. (2015). Adaptado, sem autorização dos autores.	3
Figura 2: (A) Uclas calcinéveis retos mostrando a divergência do eixo de acesso aos parafusos; (B) Uclas dinâmicos sobre implantes mostrando a possibilidade de movimentação e a nova posição; (C) Uclas dinâmicos posicionados com as inclinações corrigidas. Fonte: Barbosa G (2016). Adaptado, sem autorização dos autores.	3
Figura 3: Pilar dinâmico calcinével e pilar dinâmico calcinével com base fresada em cromo-cobalto. Fonte: http://www.dynamicabutment.com/products-2/dynamic-abutment . Consultado em 05/5/2022.	4
Figura 4: Fluxograma relativo à pesquisa bibliográfica.	6
Figura 5: Inserção de um parafusão dinâmico. Fonte: González e col. (2021). Adaptado, sem autorização dos autores.	9
Figura 6: (A) Angulação ideal do canal do parafuso, eixo de inserção ideal e do canal de acesso dos parafusos coincidente, permitindo a distância mínima de 1,5 mm da margem incisal. (B) Discrepância de 15 graus até 25 graus entre o eixo de inserção (linha verde) e o do canal do parafuso. (C) Discrepância maior de 25 graus entre o eixo de inserção (linha verde) e o do canal do parafuso. Fonte: González e col. (2021) Adaptado, sem autorização dos autores.	11
Figura 7: Desenho esquemático e modelo digital do pilar dinâmico. Fonte: Natri e col. (2021). Adaptado, sem autorização dos autores.	11
Figura 8: Imagem ilustrativa do desgaste causado na cabeça do parafuso após aplicação de carga superior ao recomendado. Fonte: Opler e col. 2020. Adaptado sem autorização dos autores.	12
Figura 9: Parafuso do Sistema Ball Head System (BHS). Fonte: Farre-Berga e col. (2020). Adaptado, sem autorização dos autores.	13
Figura 10: Imagem ilustrativa da correção de angulação num caso onde o acesso invadiria o bordo incisal: Fonte: Berridge e col. (2021). Adaptado, sem autorização dos autores.	16

INTRODUÇÃO

A reabilitação oral constitui uma área médico-dentária em constante evolução e que, nos últimos tempos, assistiu a um crescente desenvolvimento com os avanços tecnológicos que foram surgindo. Desde os anos 70 do século passado, após a descoberta pelo Professor Branemark da capacidade de osteointegração, que os implantes de titânio se tornaram numa das maiores conquistas para o tratamento de pacientes edêntulos, parciais ou totais ⁽¹⁾. Esta opção reabilitadora tornou-se numa estratégia com um elevado índice de sucesso para restabelecer a função mastigatória, estética e fonética. Além de revolucionar a abordagem dos tratamentos médico-dentários mundialmente, possibilitou um avanço inédito nas pesquisas clínicas e na área dos materiais dentários ⁽²⁾.

A implantologia oral surge com o objetivo principal de promover tratamentos cada vez mais eficientes e que respondam de forma mais compatível à interação com os tecidos biológicos. No entanto, as limitações anatómicas e morfológicas de cada condição clínica devem ser devidamente avaliadas para suportar o plano de tratamento ideal entre as opções removíveis e fixas, dento ou implanto-suportadas disponíveis ⁽³⁾.

Por outro lado, este tipo de opção terapêutica, visando aumentar as taxas de sucesso dos casos clínicos e a satisfação dos pacientes, levantou variadas questões associadas aos *designs* dos implantes, às conexões e aos tipos de retenções ⁽⁴⁾. Neste cenário de inovação e desenvolvimento, muitos modelos de implantes foram criados. Diferentes marcas de implantes, tamanhos, tratamentos de superfície e uma variedade de características e particularidades de cada fabricante foram surgindo. Esta evolução rápida e notável possibilitou a realização de reabilitações mais complexas, com um elevado índice de previsibilidade e o desenvolvimento de técnicas cirúrgicas e reabilitadoras melhores associadas. O sucesso do tratamento com implantes dentários está diretamente relacionado com o processo de osseointegração. Esta condição pode ser influenciada pelo material de confecção do implante, formato, acabamento, tipo de osso, técnica cirúrgica e da carga colocada no ato cirúrgico recomendada por cada fabricante ⁽⁵⁾.

Durante o planeamento reabilitador com implantes dentários e prótese fixa, a seleção do tipo de prótese que será confeccionada deve ser estudada de acordo

com cada situação clínica e das indicações para cada opção. Para tal, estão disponíveis as próteses fixas aparafusadas diretamente aos implantes e as cimentadas a pilares conectadas por parafusos aos implantes⁽⁶⁾. Atualmente ainda existe controvérsia relativamente à eficiência do melhor tipo de prótese sobre implantes^(3, 7, 8).

A necessidade de resultados cada vez mais exigentes em regiões estéticas passou a ser um grande desafio na reabilitação oral com implantes dentários. A evolução dos padrões de biomimetismo, da promoção da saúde periimplantar e a escolha de um sistema que possibilitasse a retirada desta prótese de forma previsível e sem danificar a coroa ou a fixação através de parafusos, fez com que as próteses aparafusadas se tornassem o mecanismo de escolha preferido para as reabilitações⁽⁹⁾. Especialmente em casos extensos que apresentam uma maior necessidade de manutenção e, com isso, sucessivas remoções da restauração⁽⁷⁾. Contudo, este tipo de reabilitação aparafusada não é possível se o eixo do implante não for o ideal. Para ultrapassar as situações em que o eixo do implante era diferente do eixo coronário, as soluções iniciais utilizavam pilares angulados e próteses fixas cimentadas⁽⁸⁾.

Há mais de duas décadas, com o desenvolvimento do Sistema CeraOne e EsthetiCone⁽¹⁰⁾, conseguiu-se solucionar as situações adversas mais frequentes nas restaurações, tais como o desaperto dos parafusos apresentados em casos unitários. Porém, nos casos de implantes múltiplos, superficiais próximo à crista óssea e inclinados para vestibular, continuava-se sem uma solução. Numa tentativa de resolver esta questão, criaram-se os pilares adaptáveis ou personalizáveis ou ainda preparáveis por desgaste. Estes eram constituídos por uma estrutura em titânio ou cerâmica que era preso ao implante através de um parafuso sendo, posteriormente, preparados da mesma maneira que uma prótese fixa convencional sobre um dente natural.⁽¹⁰⁾

No ano de 2004 a *Talladium International Implantology* desenvolveu um desenho de pilar capaz de variar a angulação de acesso ao parafuso em relação ao eixo do implante. Este pilar permite a alteração do ângulo de acesso ao parafuso até 28 graus o que possibilita a realização de uma restauração sem um componente protético adicional.⁽¹¹⁾ Estes pilares, chamados dinâmicos, foram introduzidos no mercado com a capacidade de aparafusar, conjuntamente com um parafuso e chave também dinâmica, as restaurações fora do seu eixo de

inserção. O pilar dinâmico é formado por uma base com uma semiesfera que possui uma junção que promove a movimentação livre para desviar o eixo até uma amplitude de 28 graus (Figura 1). O parafuso de fixação deste componente é único e permite o aperto com uma chave esférica hexagonal facetada de 1.3 mm (11).

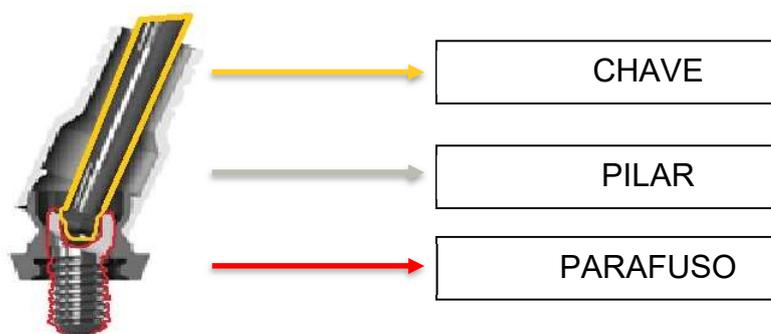


Figura 1: Pilar angulado em posição com a chave hexagonal. Fonte: Berroeta e col. (2015). Adaptado, sem autorização dos autores.

Em consequência do seu sucesso, a peça também foi disponibilizada para outros tipos de pilares como os Mini Pilares (*Neodent*) ou os Multi-Unit (*Nobel Biocare*).⁽¹⁰⁾

Tal como ilustra a figura 2, a utilização de pilares dinâmicos permite corrigir a angulação e equilibrar o acesso aos canais pelos parafusos em situações em que anteriormente a inclinação dos implantes colocados, não permitiria a colocação da prótese⁽¹⁰⁾.



Figura 2: (A) Uclas calcináveis retos mostrando a divergência do eixo de acesso aos parafusos; (B) Uclas dinâmicos sobre implantes mostrando a possibilidade de movimentação e a nova posição; (C) Uclas dinâmicos posicionados com as inclinações corrigidas. Fonte: Barbosa G (2016). Adaptado, sem autorização dos autores.

Os componentes angulados e os parafusos dinâmicos, surgem então para ultrapassar os problemas de angulação das coroas nas regiões anteriores estéticas, assim como, nas reabilitações posteriores que exigem angulações para evitar o contato com estruturas importantes como o seio maxilar ou o nervo mandibular. Estas alternativas geram uma menor complexidade, uma diminuição do tempo de tratamento e do custo para os pacientes^(12, 13).

Neste contexto, os avanços verificados com os programas de CAD-CAM (Computer-Aided Design-Computer Aided Manufacturing) promoveram uma evolução na resolução destes tipos de casos clínicos ao possibilitarem o fabrico de coroas digitalmente fresadas com o máximo de planeamento e previsibilidade. Os parafusos dinâmicos desenvolvidos possibilitam esta correção de angulação das próteses aparafusadas pela interação com um canal angulado confeccionado no interior da coroa sobre um pilar digitalizado especialmente para pequenas correções de ângulo ^(11, 14). Esta liberdade de movimentação permite que o pilar seja aparafusado numa posição diferente do eixo de inserção do implante e, desta forma, alcançar a devida correção e estabilidade no eixo ideal ⁽¹⁵⁾.

Em suma, dentro desta alternativa reabilitadora encontram-se disponíveis no mercado pilares totalmente calcináveis, pilares calcináveis com base cromo-cobalto e pilares CAD/CAM com canais angulados trabalhados por computador. Os pilares calcináveis são compostos por duas peças conectadas por uma estrutura que permite o movimento articular, nos quais a haste gira na base semiesférica procurando o melhor ângulo para a reabilitação (Figura 3). Já nos casos de pilares CAD/CAM, após a digitalização do modelo, os pilares são desenhados com auxílio de computador (CAD) criando canais angulados que permitem a utilização de parafusos dinâmicos. Após o desenho é confeccionado o pilar por fresagem auxiliada por computador (CAM)⁽¹⁰⁾.

Neste âmbito, a presente dissertação tem por objetivo contextualizar o cenário da reabilitação oral com parafusos dinâmicos, promovendo um maior conhecimento sobre os seus aspetos biomecânicos e clínicos.



Figura 3: Pilar dinâmico calcinável e pilar dinâmico calcinável com base fresada em cromo-cobalto. Fonte: <http://www.dynamicabutment.com/products-2/dynamic-abutment>. Consultado em 05/5/2022.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta dissertação foram efetuadas pesquisas bibliográficas na base de dados PubMed®, utilizando as palavras-chave: “angled screw channel implant prostheses”; “angled screw channel AND dentistry”; “angled screw AND implantology”; e “angled abutment AND implantology” (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados obtidos de acordo com as palavras-chave utilizadas.

Palavras-chave	Total de Artigos	Artigos selecionados
“Angled Screw Channel Implant Prostheses”	23	13
“Angled Screw Channel AND dentistry”	18	13
“Angled Screw AND implantology”	22	5
“Angled abutment AND implantology”	32	3
Total	95	34

Das pesquisas efetuadas foram identificados um total de 95 artigos das quais se selecionaram 34 artigos com base na leitura do título e do resumo. Desta seleção excluíram-se 15 artigos duplicados, o que resultou numa análise final de 19 artigos. Adicionalmente, foram incluídos mais 15 artigos referenciados nos artigos previamente incluídos (Figura 4).

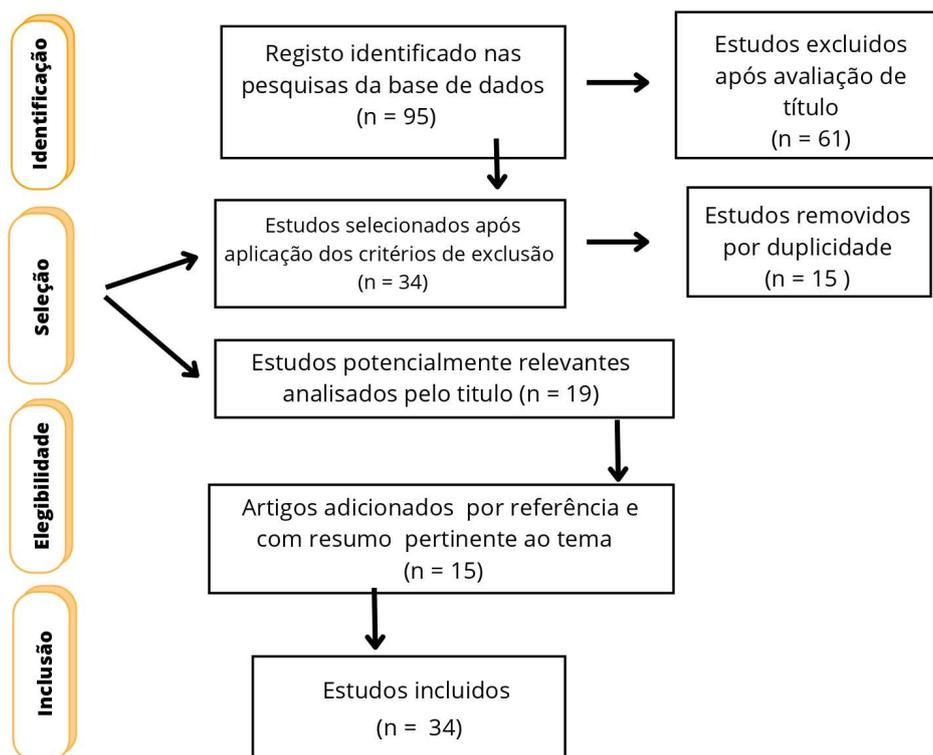


Figura 4: Fluxograma relativo à pesquisa bibliográfica.

As pesquisas efetuadas não foram limitadas a critérios de inclusão, contudo estabeleceram-se como critérios de exclusão a inacessibilidade ao formato completo dos artigos e que não abrangessem o tema proposto. Para além da pesquisa bibliográfica na base de dados, foram incluídos livros publicados na área da reabilitação oral que abordam a temática selecionada e iconografia disponível eletronicamente em representantes que comercializam parafusos dinâmicos.

DESENVOLVIMENTO

Quando é efetuada uma reabilitação oral com implantes dentários, estes devem ser colocados numa orientação restauradora de forma a restabelecer um aspeto natural. Esta característica é conseguida se consideramos, além da forma do implante, a anatomia do encaixe e a forma da coroa com o contorno vestibular completo, preservando assim as suas características incisais⁽¹⁶⁾. Contudo, a forma de retenção das coroas, a necessidade de controlar a saúde periimplantar e a preferência por soluções reversíveis tem levado ao aumento do uso de coroas aparafusadas, o que nem sempre é aplicável quando o eixo do implante não é o ideal⁽⁸⁾. Em situações onde é possível obedecer à posição do eixo de inserção favorável, a estética é previsível tanto com a prótese cimentada como com a aparafusada. Na utilização de próteses aparafusadas, o eixo do implante deve ser preciso e corretamente planeado, já com as próteses cimentadas há a possibilidade de uma interação mais flexível sendo mais aceitável pequenos desvios do eixo de inserção do implante, por não apresentarem alterações na parte interna destas coroas que interfiram propriamente na inserção⁽¹⁷⁾.

Cada tipo de prótese apresenta as suas vantagens e desvantagens e, como tal, muitos aspetos devem ser levados em consideração, tais como a facilidade de fabrico, o custo, a estética, o acesso, a oclusão, a retenção, a incidência de perda de retenção, a reversibilidade, a passividade de ajuste, a restrição da posição do implante, o efeito na saúde do tecido periimplantar e o desempenho clínico⁽⁷⁾.

O sucesso clínico das restaurações é determinado não apenas pelas taxas de sobrevivência, mas também pela frequência de complicações mecânicas e biológicas que podem surgir ao longo do tempo da restauração em boca. A periimplantite ainda é um dos motivos mais comuns de falha na reabilitação com implantes dentários, e a escolha da anatomia correta para uma restauração é crucial para alcançar um resultado estável, pois o perfil de emergência também influencia no desenvolvimento de patologia periimplantar⁽¹⁸⁾.

Desta forma, torna-se cada vez mais comum a escolha das próteses aparafusadas como primeira opção, uma vez que há constatações de casos reabilitados com coroas cimentadas, onde é possível associar o excesso de cimento que extravasa para o meio periimplantar com o desenvolvimento de

danos patológicos, visíveis logo nas quatro primeiras semanas de instalação⁽¹⁹⁾. No entanto, quando as condições clínicas são desfavoráveis para a colocação de implantes, tais como uma diminuída disponibilidade óssea, isto pode resultar numa posição do implante menos favorável durante o procedimento implantar⁽⁷⁾. Estas situações podem ocorrer devido a um padrão de reabsorção centrípeta e a uma configuração óssea côncava nas regiões anteriores. Enquanto na zona posterior isto ocorre quando é necessário evitar estruturas anatómicas críticas, como o seio maxilar e o canal mandibular⁽²⁰⁾.

Chee e Jivraj⁽¹⁷⁾ relatam nos seus trabalhos, a ocorrência ao longo do tratamento reabilitador, de desapertos dos parafusos nos pilares aparafusados das próteses cimentadas. Quando tal acontece, na sua grande maioria, as restaurações cimentadas nem sempre são removidas de forma fácil e previsível, permitindo assim que o pilar seja novamente apertado. Apesar de utilizarmos formas de recuperação de restaurações cimentadas, tais como guias de posicionamento para acesso ao parafuso, obtidas previamente à cimentação das coroas ou instrumentos “saca-coroas” para acesso ao parafuso, nem sempre é possível remover a coroa cimentada. Nessas situações é necessário a remoção da coroa através de uma secção na sua superfície, ou tentar um acesso coronário de forma assertiva ao canal do parafuso e somente assim realizar o aperto necessário. Nas duas situações, a grande maioria das restaurações tornam-se inutilizáveis, exigindo desta maneira que novas restaurações sejam realizadas⁽¹⁷⁾.

Para essas reabilitações onde o implante está inclinado e é necessário um reposicionamento do acesso do parafuso, surgiu a solução técnica representada pelo canal do parafuso angulado. Isso aconteceu para adequar as vantagens da solução aparafusada às exigências estéticas, corrigindo a inserção do parafuso de forma a não prejudicar a sua saída e a oclusão da coroa⁽⁸⁾.

No estudo de Gonzalez-Martim e *col.*,⁽¹⁶⁾ foi planeado a colocação de 163 implantes com o intuito de verificar as posições dos canais de acessos ao parafuso usando um *software* de planeamento de implantes. Em 103 destes implantes constatou-se que o pilar com canal de parafuso angulado poderia viabilizar as condições estéticas ideais conforme observa-se na figura 5.⁽¹⁶⁾



Figura 5: Inserção de um parafusão dinâmico. Fonte: González e col. (2021). Adaptado, sem autorização dos autores.

Apesar dos parafusos dinâmicos permitirem a correção desses casos em que é necessário alterar o eixo de inserção da coroa, cada fabricante recomenda um valor de torque diferente para cada marca e modelo, o que gera uma divergência quanto ao desempenho de cada um em relação as coroas aparafusadas com canal angulado e as aparafusadas com canal reto quando submetidas aos testes com cargas cíclicas. Mulla e col.⁽²¹⁾ no seu estudo compararam os efeitos da carga cíclica nos valores de torque reverso entre os casos de coroas cimentadas em pilares com canal de parafuso sem angulação (de 0 graus) e os casos com parafusos em angulação de 25 graus. Da análise dos resultados obtidos constatou-se que os sistemas de parafuso dinâmicos com valores de torque de 35 Ncm apresentavam um desempenho semelhante aos pilares convencionais de acesso reto. Ainda relativamente a esse fator Swamidass RS e col.⁽²²⁾, encontraram resultados semelhantes, quando analisaram a percentagem de perda de torque. Consequentemente considera-se espectável que os sistemas de parafusos dinâmicos apresentem uma manutenção comparável do torque à dos parafusos convencionais⁽²²⁾.

Embora, o conceito do canal do parafuso angular seja conhecido e aplicado clinicamente, ainda faltam pesquisas sobre como os valores de torque reverso de coroas de implantes apertadas não axialmente se comparam com coroas cimentadas restauradas em pilares de correção de ângulo quando submetidas a cargas cíclicas de longo prazo ⁽²¹⁾.

Com o objetivo de melhorar a adaptação das próteses, o sistema CAD-CAM desenvolvido pelo Prof. Dr. Francois Duret em 1971, pioneiro na área, revolucionou o método tradicional de fundição por cera perdida e possibilitou a captura da forma das estruturas intraorais com sistemas 3D de digitalização e planeamento. Com a constante evolução desta tecnologia, tanto o médico dentista como o protésico passaram a ter informações mais precisas da cavidade

oral e possibilitou, conseqüentemente, estudar de forma digital através de um *software* específico, planejar a melhor adaptação e confecção da restauração protética de uma forma mais rápida, previsível e precisa⁽²³⁾.

As etapas dos sistemas CAM baseiam-se nas informações obtidas pelo *software*, para a partir daí criar o produto de acordo com o planejamento, através de métodos subtrativos, onde ocorre a fresagem e dessa forma a remoção do material do bloco, ou pelos métodos aditivos, confeccionado pela adição em camadas. Na prótese dentária, o processo mais usado e experimentado é por meio do método subtrativo, com desgastes realizados por fresadoras controladas por computador, possibilitando a obtenção de uma peça protética, pilares, infraestruturas, barras, guias cirúrgicos, entre outros, de forma extremamente precisa e fiel ao planejamento digital prévio⁽²⁴⁾. Desta forma, conseguiu-se que os pilares fossem fresados de acordo com os requisitos específicos. Estes sistemas também permitiram a personalização do orifício de acesso ao parafuso de 0 a 25 graus numa circunferência de 360 graus. Assim, o canal de inserção da chave pode ser orientado de acordo com a necessidade clínica do paciente^(12, 25).

Considerações Biomecânicas

A utilização dos parafusos dinâmicos é atualmente uma solução com elevado sucesso clínico nos casos de reabilitações que necessitam de pequenas correções de ângulo. Os *designs* dos parafusos dinâmicos apresentam algumas especificidades, sendo a principal o formato hexalobular da cabeça do parafuso, que funciona com uma chave de fenda hexagonal facetada em ângulos de 0 a 28 graus que pode, dependendo do fabricante, chegar até aos 30 graus, e, com uma autonomia rotacional de 360 graus⁽¹¹⁾.

Com este propósito, González e col., com base em tomografias computadorizadas do incisivo central da maxila de 161 pacientes concluíram que 30% dos casos apresentaram uma posição ideal do parafuso voltada para vestibular, 28% para incisal e 42% para lingual. Adicionalmente, concluíram que um total de 103 pacientes apresentaram a necessidade de possível correção da angulação do planejamento do implante unitário nesta região, com a utilização de um pilar com um canal para parafuso angulado. A figura 6 exemplifica o estudo efetuado com base na identificação dos eixos de inserção e do canal de acesso aos parafusos⁽¹⁶⁾.

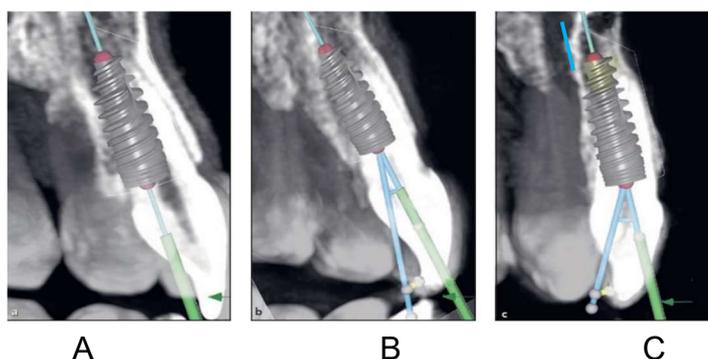


Figura 6: (A) Angulação ideal do canal do parafuso, eixo de inserção ideal e do canal de acesso dos parafusos coincidente, permitindo a distância mínima de 1,5 mm da margem incisal. (B) Discrepância de 15 graus até 25 graus entre o eixo de inserção (linha verde) e o do canal do parafuso. (C) Discrepância maior de 25 graus entre o eixo de inserção (linha verde) e o do canal do parafuso. Fonte: González e col. (2021) Adaptado, sem autorização dos autores.

A movimentação livre nestas angulações permite que o pilar seja aparafusado numa posição diferente do eixo de inserção do implante instalado, de forma a preservar a estética e função, mantendo inclusive a distância ideal mínima de 1,5 mm do canal do parafuso até ao bordo incisal (Figura 7)⁽¹⁶⁾.

Hu e col.⁽¹⁵⁾ demonstraram que a angulação de inserção da chave pode influenciar o valor de torque reverso do pilar do parafuso. Neste mesmo estudo avaliaram os ângulos de 10 e 20 graus, concluindo que os valores foram inferiores nos ângulos de 20 graus e mais elevados nos de 10 graus, devido ao contato mais íntimo da ponta da chave de fenda com o parafuso do pilar⁽¹⁵⁾.

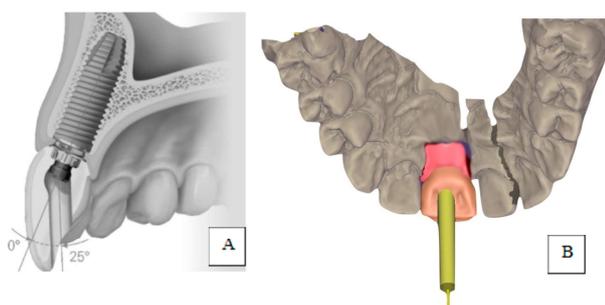


Figura 7: Desenho esquemático e modelo digital do pilar dinâmico. Fonte: Nasti e col. (2021). Adaptado, sem autorização dos autores.

Ainda a este propósito, Opler e col.⁽²⁶⁾ avaliaram os valores de torque de entrada e saída nas angulações de 0, 10, 15, 25 e 28 graus da chave de fenda na inserção da cabeça do parafuso do pilar e não mostraram diferenças significativas nos grupos quanto aos valores de entrada, sendo o torque reverso médio mais baixo para o ângulo de 28 graus. Na avaliação de valores do torque de saída, não foram obtidas diferenças significativas entre os ângulos de 0 e 15

graus. Porém, o grupo que apresentou um torque de saída significativamente menor foi quando a angulação aumentou nos 25 e 28 graus, mostrando inclusive que na angulação de 28 graus haveria possivelmente maior deslizamento da chave em contato com a cabeça do parafuso, acarretando um desgaste desta área. Em angulações maiores de 15 graus o desempenho do parafuso pode ser afetado e ter relevância em zonas com elevada carga oclusal⁽²⁶⁾. Esta condição de desgaste pode ser observado na figura 8.

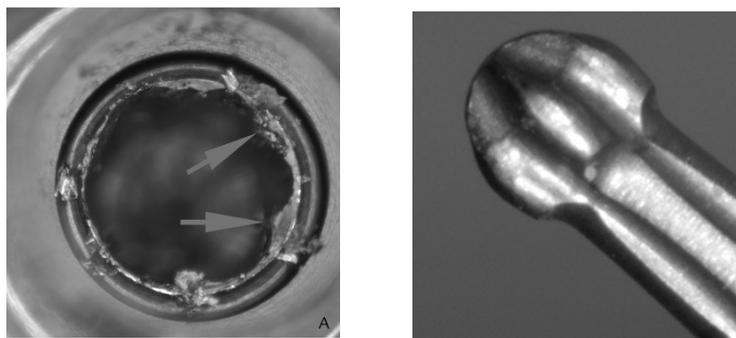


Figura 8: Imagem ilustrativa do desgaste causado na cabeça do parafuso após aplicação de carga superior ao recomendado. Fonte: Opler e col. 2020. Adaptado sem autorização dos autores.

Neste contexto, Gree e colaboradores, relataram sucesso ao utilizar restaurações com o componente do canal do parafuso angulado em várias situações. Após a colocação de 84 implantes num grupo de 60 pacientes, constataram que 82% não apresentaram complicações mecânicas significativas, afirmando que quando surgem tais complicações, se assemelham às apresentadas durante os métodos convencionais de reabilitações⁽²⁷⁾. Em contrapartida, fatores como o valor de torque inicial, a configuração da chave de fenda, o *design* do parafuso, o sistema de pilar e a angulação do canal do parafuso mostraram influenciar a resistência do parafuso ao desaparafusamento⁽²⁰⁾.

Portanto, diversos autores^(8, 14, 16, 20, 26) defendem que o objetivo destes parafusos dinâmicos através da técnica do canal do parafuso angulado é promover a correção de pequenas angulações de implantes fora do eixo ideal de inserção, adequando as vantagens da solução aparafusada às exigências estéticas. A sua utilização permite confeccionar a coroa sobre o implante e, dessa forma, obter a retenção necessária sem perder a função. Esta opção tornou possível corrigir a inserção da coroa sem a necessidade de reiniciar a reabilitação desde a fase cirúrgica^(8, 10).

A linha de pesquisas para o fluxo digital além de se tornar mais acessível e preferível para os pacientes em termos de custo e tempo de tratamento, também se tornou opção de escolha de muitos profissionais em relação aos procedimentos convencionais. Os modelos virtuais possibilitam que o profissional analise de forma mais criteriosa a indicação dos distintos componentes protéticos disponíveis no mercado⁽¹⁰⁾.

Farré-Berga e colaboradores⁽²⁸⁾ no seu estudo, através de uma análise não linear de elementos finitos, projetaram o que seria uma geometria ideal dos parafusos dinâmicos denominando-o Ball Head System (BHS). Este sistema é constituído por um parafuso cuja cabeça tem o formato configurado de macho, associado a uma chave, tipo fêmea, com ranhuras que permitem um torque de até 40Ncm em angulações de 0°, 15° e 30° (Figura 9).



Figura 9: Parafuso do Sistema Ball Head System (BHS). Fonte: Farre-Berga e col. (2020). Adaptado, sem autorização dos autores.

A geometria diferenciada tornou o sistema infalível e facilmente reconhecido, impedindo assim que outras chaves fossem usadas trazendo desgastes e possíveis danos ao toque desejado. Para o desenvolvimento de sua geometria foram levados em considerações alguns fatores que determinaram o número de ranhuras na cabeça do parafuso. Estas ranhuras possibilitam um equilíbrio de distribuição das forças, mesmo sem um alinhamento perfeito entre a chave e o parafuso, reduzindo assim o desgaste. A estrutura entre as ranhuras é composta por um material que suporta as forças aplicadas impedindo uma deformação estrutural que prejudique a ação da chave. Os resultados mostraram que este sistema atinge as resistências mecânicas necessárias em aparafusamentos de próteses com canais angulados, mesmo atingindo uma angulação de 30 graus⁽²⁸⁾.

Neste estudo⁽²⁸⁾ concluíram que na angulação máxima de 30 graus o torque máximo foi de (54 +- 12 N.cm). Enquanto na angulação de 20 graus, a resistência média de torque foi de (67 +- 12 N.cm), evidenciando que mesmo com torque de 30 N.cm e na mesma angulação de 20 graus, algumas deformações foram produzidas. Tal situação ainda que apresentasse ranhuras no parafuso ou na superfície interna da chave, não interferiram na sua funcionalidade quanto ao aperto e ao desaparafusamento. Já o sistema de chave hexagonal (HexS) falhou com a aplicação de valores de torque menores que o BHS. Sendo assim concluiu-se que este sistema apresenta superioridade quando comparado com o Sistema HexS por apresentar possibilidade de aplicação de maior torque e permitir o desaparafusamento mesmo em situações de desgaste⁽²⁹⁾.

Considerações Clínicas

Apesar das reabilitações sobre implantes serem consideradas uma alternativa de tratamento eficaz e clinicamente benéfica, ela não está isenta de riscos e complicações biológicas e estéticas. É possível afirmar que uma das complicações clínicas mais comuns é o desaparafusamento dos parafusos, com uma incidência a variar de 2% a 45% na literatura, porém a frequência mais relatada nos estudos é de 5% a 10%⁽³⁰⁾. O princípio de ação mecânica do parafuso é definido no momento em que uma força de torque é aplicada produzindo tensão e alongamento dentro do parafuso, força essa denominada como pré-carga. A fixação ocorre pois o parafuso une-se ao componente através da recuperação da força elástica. Nos momentos em que a força de separação externa, que actua na junção implante-pilar, for maior que a força de fixação que mantém o implante e o pilar juntos, haverá o desaperto ou fratura deste parafuso⁽³⁰⁾.

A retenção das restaurações de implantes de uma forma aparafusada elimina o risco da presença dos detritos de cimento e as consequências que podem ser geradas através deste processo nos tecidos moles. Nas reabilitações onde existe uma conexão cônica interna entre implante e prótese, os episódios de desaparafusamento do parafuso são reduzidos. Nos casos de prótese aparafusada em posições ligeiramente inclinadas em que tentamos a utilização de parafusos retos, enfraquecendo a restauração, devido à menor espessura

marginal e comprometendo o resultado estético, os canais de parafusos angulados entram como uma alternativa para estas situações⁽³¹⁾.

Dentro deste mesmo contexto abordando a espessura marginal das restaurações, podemos observar em trabalhos citados, diferentes tipos de materiais de confecção. Gree e col.⁽²⁷⁾ após a colocação de 84 coroas unitárias na sua maioria, totalizando 75% em dentes incisivos constataram três complicações e entre elas a fratura da coroa. Já no estudo realizado por Anitua e col.⁽³²⁾, neste caso abrangendo um número menor, de 55 restaurações implantossuportadas em metalocerâmica. na região posterior, houve intercorrências em 7 casos, onde 5 foram fraturas cerâmicas. Em contrapartida Pol e col.⁽³¹⁾ não relataram complicações associadas a este aspeto quando reabilitados casos posteriores utilizando zircónia monolítica. Sendo assim, Di Fiori e col.⁽²⁵⁾ associam esta divergência presente nos resultados obtidos à direção da força aplicada nas face dos dentes posteriores não ser igual nas zonas anteriores e aos diferentes materiais utilizados. Além disso, o reposicionamento do orifício de acesso ao parafuso proporcionou uma melhor distribuição do material de cobertura, atribuindo assim uma vantagem no seu desempenho clínico e mecânico.

Relativamente à ocorrência de complicações clínicas, Friberg e Ahmadzai identificaram em 81% dos casos de próteses fixas cimentadas sobre implantes, após um período de 4 a 9 meses, indícios clínicos de patologia com necessidade de intervenção para controlo periimplantar. Entre os indicadores clínicos sugestivos de ação direta incluiu-se a presença de lesões de supuração e o sangramento. Enquanto os casos que foram aparafusados com os componentes de canais de parafusos angulados não apresentaram complicações⁽³⁾.

Acreditando que o stress gerado no osso periimplantar, pelos implantes mal posicionados e pelas suas possíveis tentativas de correção de angulação, resultam na participação do processo de perda óssea. Ainda relativamente às manifestações clínicas periimplantares, Di Fiore e col.⁽²⁵⁾ analisaram casos de próteses dentárias fixas implantossuportadas de zircónia em dentes posteriores após três anos da colocação, onde avaliaram complicações mecânicas, perda da crista óssea, entre outras, em condições onde os canais de parafusos angulados eram utilizados. Com os resultados obtidos, estes autores concluíram que a perda de crista óssea pode ser minimizada com a correção da angulação quando

os canais de parafuso angulado são escolhidos como componente reabilitador. Ainda sobre isto, Rasaie e col.⁽²⁰⁾ obtiveram resultados favoráveis quanto à perda da crista óssea em torno das reabilitações com canal de parafuso angulado, ao afirmarem que as alterações no nível ósseo não são significativamente afetadas pela colocação angulada do implante em comparação com a colocação axial.

Como já citado anteriormente, para além do impacto periodontal, há também toda uma questão estética, oclusal e fonética. Gomez-Polo e col.⁽¹⁴⁾ evidenciaram a importância dos pilares dinâmicos ao retratar uma coroa de implante unitário, para correção da angulação que comprometia a estética, tanto do sorriso quanto labial, mostrando que os canais de parafuso angulado podem ser adotados (figura 10). Quando comparamos a utilização de um pilar dinâmico a uma prótese cimentada a um componente angulado, aquela sofre menos desadaptação e tem o benefício de custo ser ainda menor por utilizar menos um componente^(3, 33).



Figura 10: Imagem ilustrativa da correção de angulação num caso onde o acesso invadiria o bordo incisal: Fonte: Berridge e col. (2021). Adaptado, sem autorização dos autores.

Além da angulação da prótese interferir na estética do sorriso e de tecidos do sistema estomatognático, a higienização é um fator que também pode ser prejudicado pelo mal posicionamento da prótese. Como é sabido⁽³⁴⁾, a higienização oral e protética é fundamental para uma boa durabilidade de qualquer estrutura dentária, bem como de reabilitações protéticas. Berridge e colaboradores⁽³³⁾ demonstraram que quando a plataforma do implante é posicionada excessivamente em direção ao palato, necessitam de contornos irregulares de coroa e de pilar. Esta anatomia pode dificultar a realização de uma higiene oral adequada e, conseqüentemente, promover no local o desenvolvimento de doença periimplantar. Por essas razões o parafuso dinâmico é utilizado sendo uma alternativa eficaz e com a reversibilidade desejada.

CONCLUSÕES

Com a presente revisão bibliográfica é possível concluir que os parafusos dinâmicos podem ser uma boa alternativa reabilitadora, contudo as evidências científicas disponíveis sobre este assunto ainda são muito limitadas.

Tanto pela sua reversibilidade, como pela capacidade de corrigir pequenas angulações implantares, esta opção permite que seja evitada uma prótese cimentada e, conseqüentemente, os seus danos associados. Relativamente à sua eficiência, pode-se dizer que em relação a resistência à fratura, favorecimento na estética, saúde periimplantar e incidência de desaparafusamento apresentam resultados vantajosos nos sistemas de canal de parafuso angulado. Embora o desempenho das restaurações através da utilização dos parafusos dinâmicos seja promissor em estudos clínicos de curto prazo, carece a existência de evidências do seu comportamento biomecânico a longo prazo

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent.* 1983;50(3):399-410.
2. Moraschini V, Poubel LA, Ferreira VF, Barboza Edos S. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(3):377-88.
3. Friberg B, Ahmadzai M. A prospective study on single tooth reconstructions using parallel walled implants with internal connection (NobelParallel CC) and abutments with angulated screw channels (ASC). *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(2):226-31.
4. Brånemark PI ZG, Albrektsson T. *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry.* Quintessence Publishing. 1985:11-76.
5. Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand.* 1981;52(2):155-70.
6. Lj D. Implant angulation and position and screw or cement retention: clinical guidelines. *Implant Dent* 1996;5:101-4.
7. Shadid R, Sadaqa N. A comparison between screw- and cement-retained implant prostheses. A literature review. *J Oral Implantol.* 2012;38(3):298-307.
8. Natri L, Nucci L, Grassia V, Miraldi R. Aesthetic Outcomes and Peri-Implant Health of Angled Screw Retained Implant Restorations Compared with Cement Retained Crowns: Medium Term Follow-Up. *J Funct Biomater.* 2021;12(2).
9. Irena Sailer SMh, Marcel Zwahlen, Christoph H. F. Hammerle, David Schneider. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants Res.* 2012;6:163-201.
10. Neves FDD, Gustavo Augusto Seabra Barbosa, and Sergio Rocha Bernardes. *Pilares Protéticos- Tipos e Diferentes Configurações. Fundamentos da Protese sobre Implantes.* Rio de Janeiro GEN Guanabara Koogan; 2016.
11. Berroeta E, Zabalegui I, Donovan T, Chee W. Dynamic Abutment: A method of redirecting screw access for implant-supported restorations: Technical details and a clinical report. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2015;113(6):516- - 9.
12. Sethi A, Sochor P. The lateral fixation screw in implant dentistry. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2000;8(1):39-43.
13. Cavallaro J, Jr., Greenstein G. Angled implant abutments: a practical application of available knowledge. *J Am Dent Assoc.* 2011;142(2):150-8.
14. Gomez-Polo M, Gomez-Polo C, Celemin A, Ortega R. Interim restoration using dynamic abutments to re-treat a single-implant crown with a labial angulation: A clinical report. *J Prosthet Dent.* 2018;120(6):791-5.
15. Hu E, Petrich A, Imamura G, Hamlin C. Effect of Screw Channel Angulation on Reverse Torque Values of Dental Implant Abutment Screws. *J Prosthodont.* 2019;28(9):969-72.
16. Gonzalez-Martin O, Veltri M. Immediate Implant in Maxillary Central Incisors and Prosthetic Screw Channel: A CBCT Feasibility Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2021;41(2):245-51.
17. Chee W, Jivraj S. Screw versus cemented implant supported restorations. *Br Dent J.* 2006;201(8):501-7.

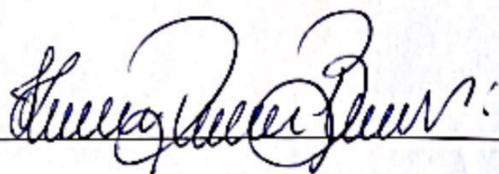
18. Rella E, De Angelis P, Damis G, D'Addona A, Manicone PF. The Application of Angulated Screw-Channels in Metal-Free, Implant-Supported Restorations: A Retrospective Survival Analysis. *Materials*. 2021;14(22):7006.
19. Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(10):1278-90.
20. Rasaie V, Abduo J, Falahchai M. Clinical and Laboratory Outcomes of Angled Screw Channel Implant Prostheses: A Systematic Review. *Eur J Dent*. 2022.
21. Mulla SH, Seghi RR, Johnston WM, Yilmaz B. Effect of cyclic loading on reverse torque values of angled screw channel systems. *J Prosthet Dent*. 2021.
22. Swamidass RS, Kan JYK, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Lozada J. Abutment screw torque changes with straight and angled screw-access channels. *J Prosthet Dent*. 2021;125(4):675-81.
23. Miyazaki T, Hotta Y. CAD/CAM systems available for the fabrication of crown and bridge restorations. *Aust Dent J*. 2011;56 Suppl 1:97-106.
24. Fuster-Torres MA, Albalat-Estela S, Alcaniz-Raya M, Penarrocha-Diago M. CAD / CAM dental systems in implant dentistry: update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009;14(3):E141-5.
25. Di Fiore A, Granata S, Monaco C, Stellini E, Yilmaz B. Clinical performance of posterior monolithic zirconia implant-supported fixed dental prostheses with angulated screw channels: A 3-year prospective cohort study. 2021.
26. Opler R, Wadhvani C, Chung KH. The effect of screwdriver angle variation on the off-axis implant abutment system and hexalobular screw. *J Prosthet Dent*. 2020;123(3):524-8.
27. Greer AC, Hoyle PJ, Vere JW, Wragg PF. Mechanical Complications Associated with Angled Screw Channel Restorations. *Int J Prosthodont*. 2017;30(3):258-9.
28. Farre-Berga O, Cercadillo-Ibarguren I, Sanchez-Torres A, Gil FJ, Escuin T, Berastegui E. Torsion Resistance of the Ball Head System Screw and Screwdriver for Angled Screw Channels on Implant Prosthetics. *J Oral Implantol*. 2020;46(4):365-71.
29. Farre-Berga O, Cercadillo-Ibarguren I, Sanchez-Torres A, Domenech-Mestres C, Javier Gil F, Escuin T, et al. Novel Ball Head Screw and Screwdriver Design for Implant-Supported Prostheses With Angled Channels: A Finite Element Analysis. *JOURNAL OF ORAL IMPLANTOLOGY*. 2018;44(6):416--22.
30. Hotinski E, Dudley J. Abutment screw loosening in angulation-correcting implants: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2019;121(1):151-5.
31. Pol CWP, Raghoobar GM, Maragkou Z, Cune MS, Meijer HJA. Full-zirconia single-tooth molar implant-supported restorations with angulated screw channel abutments: A 1-year prospective case series study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020;22(1):138-44.
32. Anitua E, Fernández-De-Retana S, Alkhraisat MH. Survival and Marginal Bone Loss of Dental Implants Supporting Cad-Cam Angled Channel Restorations: A Split-Mouth Retrospective Study. *European Journal of Dentistry*. 2020;14(2):194- - 9.
33. Berridge JP, Patel NS, Dimalanta WG, Johnson TM. Clinical Advantages of Angled Screw Access Channels for Implant-Supported Restorations in the Esthetic Zone. *Medical Journal, US Army Medical Center of Excellence (MEDCoE)*. 2021:18--21.
34. Jepsen S, Berglundh T, Genco R, Aass AM, Demirel K, Derks J, et al. Primary prevention of peri-implantitis: managing peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol*. 2015;42 Suppl 16:S152-7.

DECLARAÇÃO

Monografia/Relatório de Estágio

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia/Relatório de Estágio, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

Porto, 09 de julho de 2022.



Thatiana Rocha Bueno Pereira

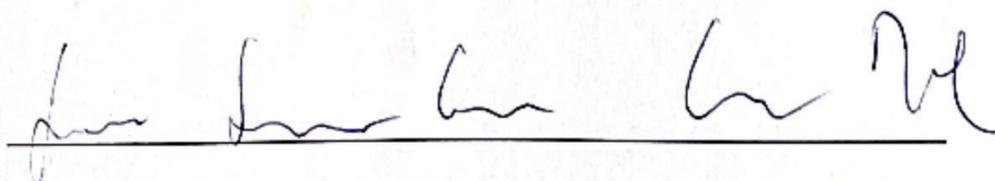
PARECER DA ORIENTADORA

Monografia/Relatório de Estágio

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pelo estudante Thatiana Rocha Bueno Pereira do 5º ano do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, com o título: "Considerações biomecânicas e clínicas sobre a utilização de parafusos dinâmicos em reabilitações com implantes dentários" está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

Porto, 09 de julho de 2022.

A Orientadora,



Inês Sansonetty Gonçalves Côrte-Real
(Professora Auxiliar Convidada da FMDUP)

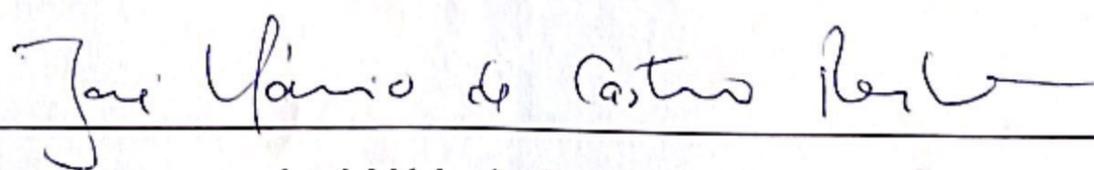
PARECER DO COORIENTADOR

Monografia/Relatório de Estágio

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pelo estudante Thatiana Rocha Bueno Pereira, com o título "Considerações biomecânicas e clínicas sobre a utilização de parafusos dinâmicos em reabilitações com implantes dentários", está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

Porto, 9 de julho de 2022

O Coorientador



José Mário de Castro Rocha
(Professor Auxiliar da FMDUP)

DECLARAÇÃO DE FORMA DE DIVULGAÇÃO DO TRABALHO

Mestrado Integrado em Medicina Dentária
Monografia/Relatório de Estágio

Identificação do Autor

Nome completo: THATIANA ROCHA BUENO PEREIRA

N.º identificação civil: 95761M18L

N.º estudante: 202104245

Email institucional: up202104245@edu.fmd.up.pt

Email alternativo: thatibueno1@gmail.com

Tlf/Tlm: 932 272 017

Faculdade/Instituto: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Identificação da Publicação

Dissertação de Mestrado Integrado (Monografia) Relatório de Estágio

Título Completo:

Considerações biomecânicas e clínicas sobre a utilização de parafusos dinâmicos em reabilitações com implantes dentários

Orientadora: Inês Sansonetty Gonçalves Côrte-Real

Coorientador: José Mário de Castro Rocha

Palavras-Chave: "próteses de implante de canal de parafuso angulado"; "canal de parafuso angulado E odontologia"; "parafuso angulado E implantologia"; e " pilar angulado E implantologia"

.Autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto:

Não autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto:

Autorizo a disponibilização do texto integral no Repositório da U.Porto, com período de embargo, no prazo de:

6 meses: ; 12 meses: ; 18 meses: ; 24 meses: ; 36 meses: ; 120 meses: ;

Justificação para a não autorização imediata: _____

Data: 9/07/2022.

Assinatura: _____