

**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Instituto Universitário de Ciências da Saúde

**Discrepâncias entre o tipo de conexão interna e externa  
em implantologia osteointegrada.**

Marcos Alfayate vallin

Orientador: Professor Dr. Carlos Aroso

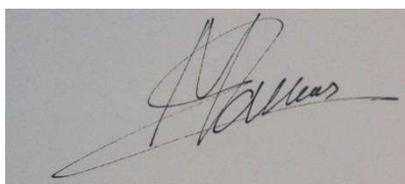
## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, Marcos Alfayate Vallin estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: " Discrepâncias entre o tipo de conexão interna e externa em implantologia osteointegrada.". Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais, declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Orientador: Professor Dr. Carlos Aroso.

Gandra, 17 de setembro de 2018

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is cursive and appears to read 'M. Alfayate Vallin'.

Marcos Alfayate Vallin

Estudante

## DECLARAÇÃO

Eu, Carlos Aroso, com a categoria profissional de Professor Auxiliar Convidado do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado " Discrepâncias entre o tipo de conexão interna e externa em implantologia osteointegrada"., do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária Marcos Alfayate Vallin, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 20 de setembro de 2018.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos Aroso'.

O Orientador

Doutor Carlos Aroso

## AGRADECIMENTOS

Eu queria agradecer a todas as pessoas que se comportaram bem comigo nestes últimos anos aqui, professores, colegas, funcionários, especialmente meus colegas do núcleo duro.

Para Ruben Fernandez Calvo por sua paciência comigo e seu apoio incondicional em meus momentos difíceis aqui e obrigado por me fazer nunca me sentir sozinho.

Meu pai, minha irmã e especialmente minha mãe por sempre me apoiar em minhas decisões e por sua enorme ajuda.

Minhas duas filhas por roubarem o tempo que pertencia a elas e especialmente minha esposa porque sem ela eu não teria conseguido, metade de uma carreira deveria ter seu nome.

Ao meu orientador Professor Dr. Carlos Aroso pela sua paciência, ajuda e predisposição sempre que necessitei, obrigado acima de tudo por sua disponibilidade mesmo quando estava de férias me ajudou como qualquer data do ano e eu queria realçar, muito obrigado.

## RESUMO

**Introdução:** Pode-se dizer que a conexão do implante seria como a cabeça do referido implante, que é feito para diminuir a tensão no componente protético e na interface do implante osso, possibilitando a estabilidade da prótese. A prótese é ligada ao implante osteointegrado através da ligação, que pode ser externa ou interna, por cima vai pilar protético no qual a coroa é colocada com um parafuso que passa através do pilar ao implante. A ligação externa compreende inicialmente um hexágono 0,7 milímetros de altura, e o sextavado componente anti rotação é característico desta conexão, os implantes de ligação interna alguns anos mais tarde aparecem como uma alternativa para resolver ou melhorar alguns problemas surgidos com a conexão externa, tal como afrouxamento do parafuso, a ligação interna é um sextavado interior ou octógono na qual temos um encosto mais preciso, assim, tende a diminuir o seu movimento de rotação e, assim, menos tendência para parafuso afrouxamento Outra opção dentro da conexão interna seria um cone interno de 8 "ou 11" graus que é chamado de conexão cone morse. Nesta revisão bibliográfica é feito conhecer aspectos fundamentais na implantologia como biomecânica dos implantes, partes do implante e fundamentalmente os tipos de conexões do implante, queremos conhecer suas diferenças e sua evolução por meio de uma intensa revisão de artigos com as palavras-chave escolhidos e para que possamos ter uma opinião baseada em evidências científicas para levá-lo ao nosso futuro profissional.

**Palavra-chave:** Implantes dentários, conexão externa, conexão interna, biomecânica

**Objetivo:** Conheça as diferenças entre os tipos de conexão existentes, Saber qual é o mais recomendado e por quê ou pelo contrário que não tem relevância na hora de escolher o tipo de conexão, visualizar o resultado obtido pelos autores dos artigos que escolhemos e a diferença entre o tipo de conexão.

**Materiais e Métodos:** Para a realização deste trabalho foram pesquisados artigos em diferentes bancos de dados como UK Pubmed Central, google acadêmico, PubMed usando palavras-chave.

**Discussão:** Normalmente a escolha do desenho do implante e sua conexão é escolhida pelo profissional com base em sua experiência, porém o sistema de conexão da prótese de implante é um fator importante que está sujeito a alterações no osso que envolve o

implante. Dentro desta discussão temos que diferenciar aspectos biomecânicos e aspectos biológicos, isto é, filtração bacteriana; em relação ao estresse biomecânico e distribuição de força devemos levar em conta o comportamento mecânico dos tipos de conexões a essas forças para fazer a melhor escolha. A adaptação do abutment na conexão é fundamental para a estabilidade na interface implante-pilar e para a filtração bacteriana, uma vez que é diretamente proporcional ao tamanho do microgap existente, a presença deste microgap pode distribuir incorretamente o estresse em nossa conexão, com um aumento significativo em torno do osso ao redor do implante. O sucesso do tratamento com implantes é baseado em ter um ajuste preciso entre o implante e a prótese para manter a "osseointegração" do nosso implante, portanto, dependendo da conexão que usamos pode influenciar positiva ou negativamente a infiltração bacteriana na interface do implante pilar .

**Conclusão:** Na escolha do tipo de conexão a utilizar sobre um implante, a mais vantajosa parece ser a conexão cônica por suas características, mas devemos considerar nosso sucesso muitos outros fatores.

## ABSTRACT

**Introduction:** It can be said that the implant connection would be like the head of the implant, which is made to decrease the tension in the prosthetic component. And at the interface of the bone implant, allowing the stability of the prosthesis. The prosthesis is attached to the osseointegrated implant through the connection, which may be external or internal, above is a prosthetic abutment in which the crown is placed with a screw that passes through the abutment to the implant. The external connection initially comprises a hexagon 0.7 mm in height, and the hexagonal anti-rotation component is characteristic of this connection, the implants of internal connection a few years later appear as an alternative to solve or improve some problems arising with the external connection, such as loosening of the screw, the internal connection is an interior hexagonal or octagon in the which we have a more precise backrest, thus, tends to decrease its binding motion and, thus, less tendency to screw loosening Another option inside the internal connection would be an internal cone of 8 "or 11" degrees which is called the morse cone connection.

In this bibliographic review is made known fundamental aspects in implanting as biomechanics of implants, parts of the implant and fundamentally the types of Implant connections, we want to know their differences and their evolution through an intense review of articles with the chosen keywords and so we can have an opinion based on scientific evidence to take it to our professional future.

**Keyword :** Dental implants, external connection, internal connection, biomechanics

**Objective:** Know the differences between existing connection types, Know which is the most recommended and why or on the contrary that does not have relevance when choosing the type of connection, to see the result obtained by the authors of the articles that we choose and the difference between the connection type.

**Materials and Methods:** For the accomplishment of this work you have been searched in different databases that have been UK Pubmed Central, google academic, PubMed using keywords.

**Discussion:** Normally the choice of the implant design and its connection is chosen by the professional based on their experience, however the implant prosthesis connection system is an important factor that is subject to changes in the bone that involves the implant. We have to differentiate biomechanical aspects and biological aspects, that is, bacterial filtration; in relation to biomechanical stress and force distribution we must take into account the mechanical behavior of the types of connections to these forces to make the best choice. The adaptation of the abutment in the connection is fundamental for the stability at the implant-abutment interface and for the bacterial filtration, since it is directly proportional to the size of the existing microgap, the presence of this microgap can incorrectly distribute the stress in our connection, with an increase implant around the bone around the implant. The success of implant treatment is based on having an accurate fit between the implant and the prosthesis to maintain the "osseointegration" of our implant, so depending on the connection we use can positively or negatively influence the bacterial infiltration at the abutment implant interface.

**Conclusion:** A declinarnos time to choose a type of connection, the most advantageous seems to be the conic connection by its characteristics, but we must consider our success many other factors.

## Índice

### ÍNDICE GERAL:

Capítulo 1.....	12
1. introdução.....	12
1.1 História e desenvolvimento da implantologia dentária .....	13
1.2 Tipos de conexão em implantologia odontológica .....	13
1.2.1 Conexão externa .....	14
1.2.2 Conexão interna .....	16
1.2.3 Conexão do cone Morse .....	18
1.3 Biomecânica em implantes dentários .....	23
1.4 Implantes múltiplos.....	24
2. Objetivos .....	25
2.1. Objetivo geral .....	25
2.2. Objetivo específico .....	26
2.3. Hipotesis.....	26
3. Material e métodos .....	26
3.1 Critérios de Inclusão .....	27
3.2 Critérios de Exclusão .....	27
4. Resultados .....	27
5. Discussão .....	28
5.1 Colonização bacteriana.....	29
5.2 Aspectos biomecânicos.....	31
6. Conclusão .....	34
7. Bibliografia .....	36

Capítulo 2 :relatorio de estagios.....	40
1.Relatorio de estagio en saude oral comunitaria .....	40
2.Relatório de estagnação clínica geral .....	40
3.Relatório hospitalar .....	41

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1 .....	15
Figura 2 .....	15
Figura 3 .....	16
Figura 4 .....	17
Figura 5.....	17
Figura 6.....	17
Figura 7.....	18
Figura 8l.....	19
Figura 9.....	20
Figura 10.....	20
Figura 11.....	21
Figura 12.....	22
Figura 13.....	22

Índice de Tabelas:

Tabela 1: Atos clínicos realizados nos estágio como operador.....	41
Tabela 2: Atos clínicos realizados no estágio como assistente.....	41

## CAPITULO I

### 1. INTRODUÇÃO

A presente revisão bibliográfica busca conhecer os aspectos fundamentais da Implantologia como a biomecânica dos implantes, as partes do implante e fundamentalmente, os tipos de conexões do implante. Pretende-se conhecer as suas diferenças e a sua evolução por meio de uma intensa revisão de artigos baseando-se nas palavras-chave com o fim de ter uma opinião fundamentada em evidências científicas e assim aplicar tais conhecimentos à prática profissional.

Depois de mais de 10 anos de carreira profissional como técnico de prótese dentária tive a curiosidade de saber que tipo de conexão utilizar em implantologia. Depois de discutir sobre o tema com colegas profissionais do setor, eles sempre me deram respostas distintas, observei que os meus clientes utilizavam o mesmo tipo de conexão, os aprendizes também. Sendo assim, nunca tive uma resposta clara se uma conexão é melhor do que a outra ou se há certos casos em que o tipo de conexão é indicado ou contraindicado.

Assim, na prática, cada profissional utiliza um tipo de conexão e não varia de acordo com o caso. O presente trabalho é a oportunidade para aprofundar o conhecimento sobre o assunto e formar uma opinião baseada em evidências científicas.

#### 1.1. História e desenvolvimento de implantes dentários.

Ao longo da história, os implantes dentários fazem parte de nossa civilização, e no Egito antigo conchas e pedras eram esculpidas e colocadas na mandíbula para substituir os dentes perdidos. As descobertas arqueológicas mostraram que nas primeiras civilizações na América do Sul e do Norte, na Ásia e no Mediterrâneo, nossos

antepassados também, como hoje em dia, buscavam soluções para a perda de peças dentárias por meio de implantes dentários.<sup>1</sup>

Há muito tempo o ser humano tem necessidade de encontrar um método de reposição para a perda de peças dentárias, uma necessidade originada pela sua funcionalidade e também pela estética que são fundamentais em nossa vida.<sup>2</sup>

Nos últimos 40 anos tem havido muitos avanços científicos e tecnológicos no campo da implantologia dentária. Diferentes tipos, comprimentos, plataformas, conexões, diâmetros e superfícies têm sido usados numa tentativa de tornar a reabilitação protética um êxito ao longo dos anos.<sup>3</sup>

Os implantes dentários têm sido duradouros devido a dois fatores fundamentais: a biocompatibilidade do material utilizado, que é o titânio; e o fator de osseointegração no osso circundante.<sup>4</sup>

Em 1957, um cirurgião ortopédico chamado Per-Inguar Branemark descobriu a "osseointegração", que ele definiu como o crescimento do osso ao redor do titânio aderido a ele sem rejeição. A partir daí, Branemark realizou numerosos estudos em animais e humanos. Esta descoberta revolucionou a implantologia dentária a ponto de que, atualmente, mais de 7 milhões de implantes do sistema Branemark já foram colocados.<sup>1</sup>

A evolução do desenho e do tratamento das superfícies e das diferentes conexões fazem com que o implante moderno tenha uma melhor "osseointegração" a longo prazo.<sup>4</sup>

## **1.2. Tipos de conexão em implantologia dentária.**

Pode-se dizer que a conexão do implante seria como a cabeça do referido implante, que é feita para diminuir a tensão no componente protético (1) e na interface do implante ósseo, possibilitando assim a estabilidade da prótese.<sup>3</sup>

A prótese é ligada ao implante osseointegrado através da conexão. Por cima da conexão encontra-se o pilar protético, no qual a coroa é colocada com um parafuso que passa através do pilar protético ao implante, conexão pode ser externa ou interna.<sup>2</sup>

A conexão externa compreende inicialmente um hexágono de 0,7 milímetros de altura. O componente antirrotação sextavado é característico desta conexão. Alguns anos mais tarde, aparecem os implantes de conexão interna como uma alternativa para resolver ou melhorar alguns problemas surgidos com a conexão externa, tal como afrouxamento do parafuso.<sup>2</sup>

A conexão interna tem a forma interior de um hexágono ou octógono na qual temos um acoplamento mais preciso, com a tendência de diminuir o movimento de ligação e, conseqüentemente, menor tendência ao afrouxamento do parafuso. Outra opção dentro da conexão interna seria um cone interno de 8° ou 11°, que é chamado de conexão "cone morse".<sup>2</sup>

Os implantes de conexão interna foram criados com o objetivo de proporcionar mais estabilidade entre o implante e o pilar; reduzir o micromovimento na interface, que é causador do afrouxamento do parafuso; e também para suportar forças oclusais mais elevadas, como as forças de mastigação o que pode causar perda óssea ao redor do implante.<sup>1</sup>

Como vantagens, ambas as conexões com o pilar da prótese, tanto externas como internas, impedem a rotação do pilar e permitem utilizar partes permutáveis, ou alterar a prótese em caso necessário.<sup>1</sup>

### **1.2.1. Conexão externa.**

Consiste em um hexágono na plataforma do implante que uniria a prótese por meio de um pilar com o seu parafuso. A altura deste hexágono é de 0,7mm; 2,7 mm de diâmetro e 4,1 mm da plataforma. Inicialmente, esta conexão é preparada para receber cargas axiais uma vez que na boca, onde também existem cargas laterais, gera problemas de afrouxamento ou até mesmo a quebra dos parafusos, o que ocasionará um problema especialmente nas próteses individuais.<sup>3</sup>

Em comparação com a conexão interna, a área de distribuição da tensão produzida pelo ângulo de contato entre o pilar hexagonal e o implante é menor quando outros tipos de cargas, como as cargas laterais, são produzidos na boca.<sup>3</sup>



Figura 1: Réplica de Implante de conexão externa.

Dentro da conexão externa temos diferentes desenhos do hexágono dependendo da casa comercial que a produz. Estas diferenças apresentam-se na medida do diâmetro do hexágono. É importante destacar o projeto do implante SK2 da casa Klockner que apresenta como conexão um hexágono com diferentes medidas e mais alto do que o hexágono Branemark inicial (fig. 2) .



Figura 2: Réplica de implante SK2® de conexão externa.

### 1.2.2. Conexão Interna.

Esta conexão surgiu como busca de solução aos problemas surgidos após o projeto inicial de Branemark. Consiste em uma união interna no nível do colo do implante com o pilar hexagonal e seu parafuso separado. Com este desenho, o parafuso do pilar sofre uma menor força excessiva e as paredes laterais facilitam a distribuição das forças oblíquas que exercemos na boca, como por exemplo durante a mastigação.

Entre as grandes vantagens da conexão externa estão o menor risco de soltar o parafuso e a sua fratura; a maior estabilidade na interface implante-pilar e a maior absorção de carga. Além disto, reduz o estresse para o osso devido a uma maior distribuição da carga no implante.<sup>3</sup>



Figura 3: Réplica de implante de conexão interna

Dependendo da casa comercial, o design da conexão interna também varia, como o sistema de implantes Osseotite Certain, que tem a conexão Quickseat, a qual produz um clique tátil e que é ouvido ao encaixar os pilares protéticos com os pilares de impressão, isso confirma que eles estão bem posicionados. Esta conexão interna é paralela e justa entre o pilar e o implante e oferece uma conexão forte e precisa.<sup>5</sup>

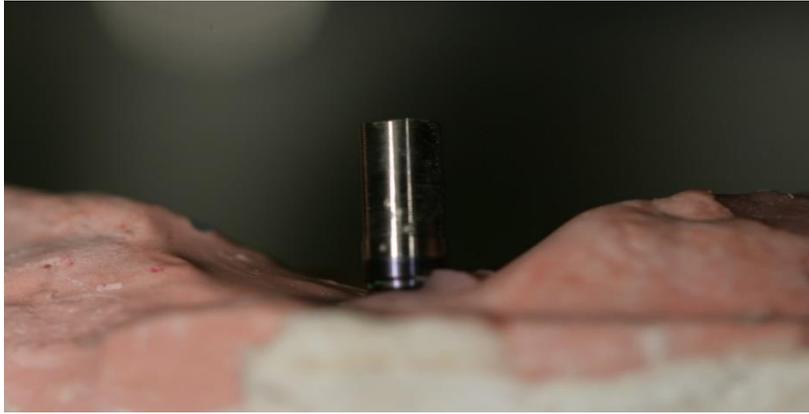


Figura 4: Réplica do implante Certaim® com o pilar aparafusado.



Figura 5: Réplica implante conexão interna Certaim®.



Figura 6: Poste de impressão para conexão interna com âncora Quikseat®.

### 1.2.3. Conexão "cone morse"

A conexão "cone morse" consiste na adaptação ao implante de um longo pilar que se adapta à parte interna, com um ângulo de afilamento no *morse* proporcionando alta resistência a cargas laterais devido ao seu travamento geométrico e à fricção cônica.<sup>3</sup>

Esta conexão foi desenvolvida por Stephen A. Morse, que usou um pilar "macho" cônico que se encaixa em um desenho de implante cônico "feminino". Este desenho cria uma fricção pelo paralelismo entre eles dentro do espaço comum. O ângulo do cone interno pode ser de 8° ou de 11°, cuja escolha dependerá das propriedades do material. Nas estruturas de titânio, por exemplo, há uma relação ideal entre o coeficiente de atrito, a superfície dos contatos e os ângulos.<sup>4</sup>

Este tipo de conexão proporciona uma diminuição do *microgap* entre o implante-pilar. Colocando o implante subcrestamente e tendo a conexão "cone Morse" existe uma menor possibilidade de perimplantites, ou seja, uma menor reabsorção do osso crestal e uma diminuição do número de micro-movimentos à medida que exercemos as forças oclusais.<sup>4</sup>



Figura 7: Réplica de implante" conexão "cone morse" .

Neste contexto, deve-se destacar a conexão Nobel Replace Select Tapered com sua conexão lobular com três canais de bloqueio:



Figura 8: Replica de implante da conexão Nobel Replace Select Tapered®.

A conexão consiste em um controle mecânico de posição em três pontos, o que nos dá confiança ao posicionar o pilar.<sup>6</sup>

Este implante apresenta um desenho de 12 graus de conicidade na conexão e um selo hexagonal na parte inferior. A interface implante-pilar é cônica e mais estável mecanicamente, além de mais ajustada nas interfaces tri-lobular interna e no hexágono, o que significa que suportará valores de torque maiores quando o implante é inserido. Com tudo isto, garantimos uma vedação hermética na interface pilar do implante, evitando ao máximo as microinfiltrações e os micromovimentos que podem ser a causa de problemas a longo prazo.<sup>7</sup>



Figura 9: Replica de implante de a conexão Nobel Replace Select Tapered® com seu pilar calcinavel sem aparafusar.



Figura 10: Replica de implante de a conexão Nobel Replace Select Tapered® com seu pilar calcinável parafusado.

O sistema Nobel combina uma conexão cônica selada com o corpo do implante cônico, fornecendo uma estética como uma solução para as indicações que são necessárias. O corpo do implante imita a forma natural do dente oferecendo alta estabilidade inicial para toda a carga, incluindo carga imediata. A conexão interna do cone possui alta resistência mecânica e muito bom grau de vedação, o que possibilita um resultado funcional e uma estética duradoura, obtendo o resultado esperado da prótese.<sup>8</sup>

É importante mencionar a conexão cônica interna de Straumann, que apresenta uma forma octogonal interna, em vez de hexagonal e a também apresenta a possível

adaptação de um pilar intermediário chamado "Synopta". Este tipo de conexão é comprovadamente eficaz, conforme descrito no estudo de estudo de Buser D. et al. (2013), onde tal conexão foi utilizada e proporcionou resultados satisfatórios tanto no aumento do contorno tecido ao redor do implante como no posicionamento precoce do implante, com boa estabilidade a longo prazo.<sup>9</sup>

Neste sentido, Sanz M.et al (2013) também obteve resultados com perda óssea mínima e tecidos moles sem alterações apreciáveis, além de excelentes resultados estéticos utilizando o implante com esse tipo de conexão.<sup>10</sup>



Figura 11: Réplica de implante com conexão octogonal interna cônica.



Figura 12: Réplica de implante de conexão interna octogonal cônica com pilar parafusado.



Figura 13: Pilar "synocta" para ligação Straumann®, vista frontal.

Também é importante destacar o estudo de Gigandet et al , onde analisa a conexão Straumann® e faz uma comparação dos resultados de uso de abutments da mesma marca de implante e usando pilares diferentes. Em muitas situações, principalmente por razões econômicas, pilares de diferentes fabricantes são usados para o implante, abaratando

preço da prótese, o que pode acarretar complicações, uma vez que as propriedades biomecânicas da interface implante-prótese podem variar.<sup>11</sup>

Gigandet *et al*/ proporcionam no seu estudo uma comparação dos implantes Straumann®, Nobel® e Astra® com os pilares de suas próprias marcas e com pilares de outras marcas.<sup>11</sup>

O uso de implantes e pilares Straumann® resultou em maior precisão, assim como os implantes de outras marcas usados com os pilares de seus respectivos fabricantes. Observando o desenho da base dos pilares que coincide com a conexão cross-fit, as ranhuras e superfícies são diferentes se comparadas aos pilares que são construídos pelo mesmo fabricante. Isto explica as diferenças mecânicas e a rigidez nos diferentes ensaios realizados. As diferenças de projeto estão relacionadas com as patentes de casas comerciais, que protegem seus desenhos através de patentes, evitando a cópia exata.<sup>11</sup>

Assim, os pilares não originais são diferentes dos desenhos, superfícies e dimensões e também dos materiais das conexões e existe um maior desalinhamento rotacional. Tais discrepâncias podem resultar em complicações devido ao aparecimento de uma falha nos tratamentos com implantes.<sup>11</sup>

### **1.3. Biomecânica em implantes dentários.**

Em implantologia, a biomecânica é a execução de engenharia mecânica para resolver possíveis problemas biológicos que podem ser encontrados, como os dentes através do exercício biomecânica temporomandibular devido a ações conjuntas no momento da mastigação. Dentro do sistema de prótese-implante a parte mais delicada, mecanicamente, é a ligação entre o implante e pilar da prótese, que pode prejudicar a osteointegração entre o osso e o implante. Ao aplicar as cargas da mastigação ao implante, elas são direcionadas para o osso, produzindo tensão que se acumula na parte superior do implante, ou seja, na sua parte cervical.<sup>3</sup>

Se a tensão excede o seu limite gera muito stress, o que pode resultar em várias complicações.<sup>3</sup> Há vários fatores que influem na geração de stress, tais como o tipo de

posição do implante, a angulação, o tipo de ligação, e a quantidade de carga oclusal envolvido nesta situação.<sup>3</sup>

O tipo de conexão e o seu diâmetro são primordiais para a distribuição do stress e deve-se buscar que não exceda o limite de stress, que pode gerar quaisquer complicações.<sup>12</sup>

As conexões são concebidas para reduzir a tensão entre a prótese e a interface osso-implante obtendo um ajuste exato.<sup>3</sup> Numerosos estudos mostram que o tipo de conexão interna (*cone morse*) distribui melhor a tensão exercida se comparados aos implantes de conexão externa.<sup>12</sup>

As complicações podem distinguir-se entre mecânica e biológica. As complicações biológicas podem ser a dor, a formação de tecido de granulação, a gengivite, a microinfiltração e a perda de osso marginal. Entre as complicações mecânicas apresentam-se o afrouxamento ou quebra do parafuso ou a rotação do pilar da prótese ou a rutura do parafuso.<sup>13</sup>

O desalinhamento da interface implante-pilar pode desencadear complicações mecânicas e biológicas conforme já mencionado.<sup>13</sup> Biologicamente, pode produzir um *microgap* entre o implante e o pilar, o que favorece a colonização bacteriana, produzindo uma peri-implantite e a subsequente perda óssea.<sup>9</sup>

Mecanicamente, o principal problema é o afrouxamento do parafuso pilar, mostrando que 43% e até 0,35% do parafuso são afrouxados durante os primeiros 5 anos, o que pode ser devido à sobrecarga oclusal ou ao design incorreto da interface.<sup>2</sup>

O ajuste perfeito e passivo entre pilar, prótese-implante é fundamental para garantir que o tratamento com implantes dentários possa evitar qualquer uma das complicações, resultando num processo bem-sucedido e duradouro.<sup>13</sup>

#### **1.4. Implantes múltiplos.**

As situações nas quais se planeja reabilitar uma área edentula devem ser avaliadas para a colocação de mais de um implante e deve-se considerar que tipo de conexões

utilizar nestes casos ou se usar elementos intermédios. Os implantes para as cargas axiais de conexões externas são posicionados diretamente sobre o parafuso, em contraste com a conexão interna distribuída mais profundamente, o que torna ainda mais estável no "cone morse" devido à diminuição do micro movimento e melhor a distribuição do stress. Para as próteses unitárias seria melhor a unidade de conexão interna, já para as próteses com múltiplos implantes é recomendada a conexão externa.<sup>14</sup>

No caso de vários implantes divergentes, a conexão interna não é uma boa opção, a não ser que se utilizem elementos intermediários, que serão discutidos mais adiante. A ligação externa é a melhor opção de conexão para vários implantes e o "Morse" para a unidade de prótese, quando se busca diminuir os níveis de falhas na interface implante – pilar.<sup>12</sup>

No caso de múltiplos implantes divergentes, usam-se elementos intermédios que podem ter uma ligação interna, como no caso da reabilitação de um arco completo com a técnica "all-on-four". Tal técnica utiliza quatro implantes na parte anterior e posterior colocação da prótese, os implantes são colocados acima axialmente, enquanto os dois suportes traseiros são colocados com angulação distal para reduzir o comprimento da extensão ou em consola e assim permitir a construção de uma prótese com 12 peças.<sup>15</sup>

Para compensar a divergência de implantes com elementos intermédios ou pilares angulados que variam com a inclinação de 30° para os implantes distais e 17° para os implantes mesiais ou anteriores, estes elementos intermédios que são usados para obter paralelismo nos implantes para se possa obter um bom resulta em reabilitação protética.<sup>16</sup>

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Considerando a Implantologia atual e a evolução dos implantes dentários nos últimos anos, assim como as suas partes e tipos de conexão, o presente estudo faz uma comparação entre os implantes existentes e avalia as possíveis complicações e problemas dos tratamentos.

## 2.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste estudo são:

- 1) Conhecer as diferenças entre os tipos de conexão existentes.
- 2) Saber qual é o mais recomendado e as razões para sua recomendação, bem como a falta de relevância na escolha de um determinado tipo de conexão.
- 3) Descrever os resultados obtidos pelos autores dos artigos selecionados e a diferença entre os tipos de conexões.

## 2.3. Hipótese

As hipóteses consideradas no presente estudo são as seguintes:

Hipótese 1: existem diferenças entre o tipo de conexão para o sucesso do tratamento com implantes.

Hipótese 2: não há diferenças significativas no tipo de conexão para o tratamento com implantes.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho diferentes bases de dados foram analisadas, entre as quais UK Pubmed Central, Google Académico, PubMed. A pesquisa foi feita usando as seguintes palavras-chave: implantes dentários, conexão externa, biomecânica e conexão interna. Ademais, foram incluídas algumas variações nestas palavras-chave, utilizando termos como "microgap" ou "revisão sistemática". Por outro lado, numa terceira busca, o termo "biomecânica" foi retirado com o fim de obter uma maior quantidade de artigos para ler o resumo e selecionar os artigos com conteúdos interessantes para a realização deste trabalho. Além disto, as características das diferentes conexões foram listadas através da pesquisa nas páginas web de empresas de implantes. Finalmente, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão abaixo descritos.

### 3.1. Critérios de Inclusão

Foram considerados os artigos publicados entre 2012 e 2018 que contêm as palavras-chave escolhidas e que fazem uma comparação entre os dois tipos de conexão com estudos in vitro e clínicos.

### 3.2. Critérios de exclusão

Foram descartados todos os artigos anteriores a 2012 e os artigos do dia 14-2-2018 que não contêm as palavras-chave selecionadas. Foram também descartados todos os artigos que não fizeram uma comparação clara sobre os dois tipos de conexões.

## 4. RESULTADOS

Depois de um estudo exaustivo de toda a informação selecionada, os resultados do presente trabalho são os seguintes:

- Dia 13-2-2018 no UK Pubmed Central com as palavras-chave: implantes dentários, conexão, biomecânica, revisão sistemática obtendo 13 resultados
- Dia 14-2-2018 no google acadêmico com as palavras-chave: implante dentário, tipos de conexão, microgaps obtendo 362 resultados
- Dia 16-2-2018 no google academico com palavras-chave: Implantes dentários, conexão externa, conexão interna, biomecânica obtendo 65 resultados.
- Dia 16-2-2018 em pubmed com as palavras-chave: implantes dentários, interno, externo, conexões obtendo 69 resultados.

Após a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão, 27 artigos foram selecionados para realizar a revisão bibliográfica.

## 5. DISCUSSÃO

Geralmente, a escolha do desenho do implante e a sua conexão é escolhida pelo profissional com base em sua experiência, porém, o sistema de conexão da prótese de implante é um fator importante que está sujeito a alterações no osso que envolve o implante.<sup>17</sup>

Dentro desta discussão é importante diferenciar os aspectos biomecânicos e os aspectos biológicos, isto é, a filtração bacteriana. Considerando o estresse biomecânico e a distribuição de força deve-se levar em conta o comportamento mecânico dos tipos de conexões a essas forças fazer a melhor escolha.<sup>18</sup>

As cargas que exercidas em um implante devem ser distribuídas sem se espalhar em uma área de concentração, caso contrário pode resultar em reabsorção óssea. Assim, é importante conhecer a distribuição do estresse, pois podemos saber onde ocorrerá a fratura ou falha.<sup>19</sup>

A adaptação do abutment na conexão é fundamental para a estabilidade na interface implante-pilar e para a filtração bacteriana, uma vez que é diretamente proporcional ao tamanho do *microgap* existente. A presença deste *microgap* pode distribuir incorretamente o estresse na conexão, com um aumento significativo em torno do osso ao redor do implante.<sup>20</sup>

Um infiltrado bacteriano pode ser incorporado ao implante que, por um longo período de tempo, pode causar risco ao tratamento com implantes.<sup>21</sup>

A inflamação peri-implantar é uma das principais conseqüências de possíveis falhas na biomecânica da interface implante-pilar, ou seja, a presença de espaços, que são utilizados pelos microrganismos para produzir uma colonização bacteriana e resultar numa perda óssea indesejada.<sup>18</sup>

O sucesso do tratamento com implantes é baseado em ter um ajuste preciso entre o implante e a prótese para manter a "osteointegração" do implante: Portanto, a conexão usada pode influenciar positiva ou negativamente a infiltração bacteriana na interface do implante pilar.<sup>18</sup>

## 5.1. Colonização bacteriana

A maioria dos estudos revisados aqui conclui que, em qualquer tipo de conexão, há sempre um vazamento bacteriano, havendo diferenças.

Em uma revisão sistemática publicada em 2015 conclui que houve um vazamento bacteriano nas três conexões examinadas: interna, externa e conexão cônica. No entanto, o estudo reconhece diferenças nos resultados, já que o cônico apresentou quantidades mais baixas de filtração bacteriana.<sup>18</sup>

Goiato *et al* (2015) nomearam vários estudos a favor da conexão externa, pois tais conexões poderiam atuar como uma barreira física, bloqueando a entrada de bactérias na interface implante-abutment. Este estudo também concluiu que as conexões internas, externas e cônicas têm diferentes características estéticas, biológicas e mecânicas e que todos os sistemas são competentes e apresentam resultados aceitáveis. No quesito referente a aspectos biológicos, os autores concluíram que a conexão cônica é a que apresenta menor filtração bacteriana e menor perda óssea.<sup>18</sup>

Canulo *et al* (2015) realizaram um estudo transversal envolvendo 40 pacientes tratados com pontes cimentadas de metal e cerâmica suportadas por pelo menos dois implantes, num intervalo de 5 anos. Foram estudadas quatro conexões diferentes de implantes e pilares: hexágono externo, duplo hexágono interno, hexágono interno com colar externo e ligação cônica. Além disto, foram investigadas dez espécies de microorganismos, concluíram que futuros estudos devem incluir mais espécies. Os resultados demonstram que todas as conexões apresentam contaminação bacteriana após cinco anos da carga e que o projeto de conexão pode influenciar a quantidade de infiltração bacteriana, o efeito também pode variar de acordo com as espécies patogênicas estudadas.<sup>21</sup>

As conclusões finais obtidas demonstram que todas as conexões estavam contaminadas com uma conseqüente degradação dos resultados da conexão externa, no entanto, o fato do estudo ser "in vivo" limita as conclusões por problemas como a coleta de amostras, o tamanho e as condições de transporte.<sup>21</sup>

Mawhinney J., *et al* (2015), fizeram um estudo "in vivo" comparando a infiltração bacteriana. Neste estudo, trinta e dois implantes de conexão externa e conexão cônica tipo "Morse" foram implantados em 15 pacientes por um período mínimo de seis meses sendo depois recolhidas as amostras. "A restauração do implante foi removida e 10 ml de solução salina estéril foram introduzidos no implante através de uma seringa de vidro estéril. A solução salina foi recuperada e transferida para o laboratório para análises microbiológicas ". Eles demonstraram que há sempre um infiltrado bacteriano nos espaços internos do implante, independentemente do tipo de conexão que é utilizada, levando em conta o fato do estudo ser " in vivo " como por exemplo na coleta de amostras contaminantes com saliva o que teria introduzido mais bactérias como "fusobacteria" ou "prevotella". As conclusões finais alcançadas foram que todos os desenhos tinham infiltração bacteriana, sendo maior em conexão cônica. Os micro-organismos registrados estão dentro da conexão, produzindo peri-implantite. A limpeza da parte interna do implante deve ser levada em consideração no tratamento regular da peri-implantite.<sup>22</sup>

Pesoa *et al* (2017) fez uma comparação sobre as alterações no nível ósseo produzidas em implantes de conexão externa e conexão "cone morse" em um estudo "in vivo". A comparação dos resultados foi feita clínica, radiográfica, microbiológica e biomecanicamente. Os resultados mostram que, em condições microbiológicas e clínicas, não podem existir diferenças entre o desenho das conexões, sendo que, para este estudo, doze pacientes totalmente edêntulos foram admitidos e cada um recebeu quatro implantes sob medida na região da mandíbula. Dois destes implantes tinham o mesmo desenho macroscópico, mas diferentes conexões protéticas, dois de conexão externa e dois conexão "cone morse".<sup>23</sup>

Este estudo contrasta com o estudo publicado por Scarano A., *et al* (2016), onde o objetivo era avaliar a existência de um micro implante-pilar, que poderia produzir uma colonização bacteriana que ocasionasse problemas de saúde nos implantes. Este estudo foi feito com microtomografia tridimensional com raios-X em um total de 40 implantes: 10 conexões internas parafusadas; 10 "cone morse" internos; 10 com outros tipos de conexão, também "cone morse"; 10 com conexão tribulada parafusada. Após examinar os resultados pôde concluir que a conexão "cone morse" interna apresentou os melhores resultados sem apresentar nenhum *microgap* entre implante-pilar.<sup>20</sup>

El Haddad E. et al (2016), em um estudo "in vitro", compara os sistemas de conexão Nobel Biocare, Ankilos e Bicon. Este estudo imergiu os sistemas de conexão em uma cultura bacteriana por 24 horas, medindo a quantidade de bactérias dentro e fora da ligação com PCR em tempo real. As conclusões tiradas foram que a interface implante-pilar não está selada e em três tipos de implantes a contaminação bacteriana foi menor no sistema Nobel Biocare.<sup>8</sup>

## 5.2. Aspectos biomecânicos

A maioria dos artigos revisados chegam à mesma conclusão geral, mas há alguns aspectos que diferem uns dos outros e que serão discutidos sob o ponto de vista biomecânico.

A revisão sistemática e a meta-análise de Lemos *et al* (2017) concluiu que a conexão externa tinha uma perda maior de osso ao redor do implante em comparação com a conexão interna. No entanto, a montagem pilar implante não teve influência sobre a preservação de implantes.<sup>17</sup>

No estudo publicado por Szymanska (2017), uma ampla revisão da literatura foi feita e se demonstra que a conexão cônica apresenta melhores resultados do que o resto, com perda óssea mínima perto do implante. No entanto, os autores também mencionam muitos fatores que podem influenciar esses resultados, como: a anatomia do implante, o material de revestimento do mesmo, o tipo de superfície, a posição do implante no interior do osso, a técnica aberta ou fechada, o tipo de prótese, o tempo de carregamento, as características da prótese e do paciente, concluindo que além do tipo de conexão, existem muitos fatores a serem considerados, que podem influenciar na perda óssea que envolve o implante.<sup>24</sup>

Seguindo esta linha, está o estudo publicado no Brazilian Dental Journal (2018), de Morales *et al* (2018) onde "seis modelos 3D foram simulados com InVesalius, Rhinoceros 3D 4.0 e Programas de software do SolidWorks 2011. Os modelos eram compostos de osso das costas região mandibular; incluíram um implante de 8,5 mm de comprimento, diâmetro Ø 3,75 mm ou Ø 5,00 mm e tipos de conexão como hexágono externo (EH),

hexágono interno (IH) e Morse Taper (MT). Os modelos foram processados usando o Femap 11.2 e o NeNastran 11.0 programas e usando uma força axial de 200 N e uma força de 100 N oblíquo".<sup>25</sup>

O estudo de Morales *et al* (2018) também apreciou o diâmetro da plataforma do implante e mostrou que, independentemente da conexão quanto ao diâmetro, um diâmetro regular foi mais favorável bio mecanicamente, apresentou menor concentração de tensões e conseqüentemente, menor perda de osso circundante. O estudo também pode concluir que, sob condições em que a falta de osso não é possível colocar um implante de diâmetro largo deve fazer uma boa escolha de conexão do nosso implante; obteve os melhores resultados em carga oblíqua devido à sua concepção e maior estabilidade interna, "cone morse" também é recomendável em casos onde existe um aumento na relação coroa-implante, evitar conexão externa onde a centralização de stress é reduzido para o corpo do implante ao sofrer cargas oblíquas, ou em casos em que não podemos usar um diâmetro largo não exceder os limites de stress sobre o osso.<sup>25</sup>

Borie E.,*et al* (2015) concluíram que apesar de existirem diferentes tipos de conexões, o comprimento do implante e o diâmetro da sua plataforma exercem influência na tensão e no stress exercido sobre o osso que envolve o implante.<sup>3</sup>

Em 2017, um artigo foi publicado na revista J Prosthodont Res. 2018 Jan, onde Yamaguchi *et al* (2017) avaliou a fadiga em conexões internas e externas num estudo "in vitro" em formato tridimensional, concluindo que os pilares com conexão interna eram mais resistentes à fadiga. No entanto, o estudo também realizou uma revisão na literatura e encontraram outros estudos que discordaram de seus resultados, já que favoreciam a conexão externa. A conclusão dos artigos prévios deve-se a vários fatores importantes que influenciam a avaliação da fadiga, como o design multifatorial dos implantes avaliados como diâmetro, o comprimento e a confecção do pilar.<sup>26</sup>

Pardal-Peláez *et al*, (2017) realizaram uma revisão sistemática dos fatores que tornam o pilar solto em estudos "in vitro", concluindo que a conexão interna e o "cone morse" são os mais resistentes ao afrouxamento do parafuso em fadiga cíclica se comparados com a conexão externa. No entanto, este estudo seguiu a linha de publicações anteriores, e determinou uma série de fatores que são fundamentais ao avaliar o afrouxamento dos

parafusos, tais como o design e o material do parafuso, o tipo do parafuso pilar protético, o ajuste do referido pilar e as cargas internas.<sup>14</sup>

Até o presente momento, todos os autores são muito cuidadosos ao avaliar as conexões devido ao número de fatores que existem em torno a esta discussão. No entanto, apesar dos cuidados, a maioria dos autores opta pela conexão interna, especialmente a cônica quando consideram as características biomecânicas.

Outros artigos apresentam uma postura muito mais firme, como Prados-Privado *et al* (2017) este estudo publicado em 2017, onde "dois modelos tridimensionais foram criados e montados". Todos os modelos foram submetidos a uma força mastigatória natural de 118N no ângulo de 75 ° em relação ao plano oclusal ". O objetivo deste estudo foi conhecer a vida de fadiga das conexões externas e internas de um implante e como passam as cargas até o osso, exercendo uma força média de mordida em sentido natural e oblíquo, os modelos fabricados simularam um osso D2, chegando à conclusão de que a conexão interna distribui melhor as cargas em comparação com o hexágono externo com menos fadiga ao executar as cargas cíclicas.<sup>19</sup>

Pesoa *et al* (2017) realizou um estudo clínico comparando as alterações ósseas produzidas em implantes externos, internos e "cone morse", o estudo foi "in vivo". Neste estudo, doze pacientes totalmente desdentados receberam quatro implantes sob medida na região interforaminal da mandíbula . O estudo esclarece que dois desses implantes tinham o mesmo desenho macroscópico, mas diferentes conexões protéticas. Bio mecanicamente, o estudo encontrou diferenças na carga exercida sobre o pilar implante, onde ocorreram deformações ósseas marcantes nos implantes de conexão externa.<sup>23</sup>

No estudo de Tunes *et al*,(2015) as seguintes conclusões foram alcançadas, baseadas na literatura consultada e revista: o afrouxamento do parafuso ainda é o problema mecânico mais relatado na literatura, com maior incidência nas conexões externas do que nas internas. As conexões internas cônicas com carga possuem menos micro movimento e microgaps. As conexões cônicas perdem menos torque do que as outras, são mais resistentes à fadiga e mantêm o nível ósseo quando é feita uma troca de plataforma, isto é, os pilares têm menos diâmetro que os implantes. As conexões cônicas sofrem menos

estresse em suas estruturas, já que a parte cônica protege mais a estrutura frente a qualquer sobrecarga.<sup>12</sup>

O estudo "in vitro" de Wafaa Y., *et al*, (2017) compara dentro de suas limitações, por meio de uma aplicação de carga cíclica na interface implante-abutment numa conexão externa, hexagonal cônica híbrida e um hexágono interno, os implantes foram incorporados em um material de resina chamado epóxi que simula o osso, a plataforma de implante foi de 1 mm acima do nível da resina para ver o tamanho do microgap. O maior tamanho do microgap foi descrito para o hexágono externo isto pode ser devido à "teoria do recuo" em que o parafuso é como uma mola esticada pela pré-carga que é mantida pelo ajuste dos fios por fricção, quando forças externas são produzidas, há um movimento vibratório onde as roscas recuam, o que diminui a pré-carga efetiva e o parafuso não tem a capacidade de manter a estabilidade aumentando o microgap entre implante - pilar, o microgap diminuiu nos implantes de conexão interna e os valores mínimos foram o implante de conexão cônica.<sup>27</sup>

## 6. CONCLUSÃO

Depois de uma exaustiva revisão da bibliografia existente sobre o tema, pode-se concluir que a conexão interna e os implantes "cone morse" foram projetados como uma evolução na implantodontia e tentam resolver as complicações que apareciam com o projeto de conexão externa da Branemark.

A diferença no desenho, a incorporação da ligação no interior do implante na conexão interna e também dando conicidade "cone morse" faz com que as forças oblíquas, bio mecanicamente exercidas na boca sejam distribuídas produzindo menos tensão e stress o que leva a uma menor reabsorção óssea em torno do implante especialmente a conexão tipo "cone morse".

A conexão interna, especialmente a cônica, é a que tem menos afrouxamento do parafuso, produzindo valores mínimos na medição do microgap.

Microbiologicamente falando, todas as conexões estão contaminadas, o que significa que nenhuma conexão oferece uma vedação perfeita; no entanto deve-se dizer em favor da "cone morse" que gera menor microgap e, conseqüentemente, menos filtração bacteriana.

Sendo assim, se há necessidade de escolher um tipo de conexão, a mais vantajosa parece ser a conexão cônica, por suas características. No entanto, muitos outros fatores devem ser considerados como a anatomia do implante, o material de revestimento, o tipo de superfícies, o tamanho do diâmetro da plataforma do implante, o tipo de prótese, a localização do implante, o tipo de fabrico do pilar, as características do paciente, entre outros.

Isto significa que podemos conseguir um bom resultado no tratamento também com uma conexão externa se consideramos todos os aspetos multifatoriais listados previamente e no caso de escolha de uma conexão interna cônica sem considerar os fatores descritos, os resultados esperados podem não ser alcançados e, conseqüentemente, o plano de tratamento para cada paciente não terá êxito.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Gaviria L., Salcido JP., Guda T., Ong JL. Current trends in dental implants. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2014 Apr;40(2):50-60.
2. Garrana R., Mohangi G., Malo P., Nobre M. Leakage of Microbial Endotoxin through the Implant-Abutment Interface in Oral Implants: An In Vitro Study. *BioMed Research International.* 2016 Dec; ID 9219071:6.
3. Borie E., Orsi I.A. & P. R. De Araujo C. The influence of the connection, length and diameter of an implant on bone biomechanics. *Acta Odontol Scand.* 2015; 73: 321–329.
4. Macedo J.P.,Pereira J.,Vahey B.R.,Henriques B.,Benfatti C.A., Magini R.S., Lopez-Lopez J.,Souza J.C. *Eur J Dent.* 2016 Jan-Mar; 10(1): 148–154.
5. Baumgarten H.,Suttin Z.,Schmidlin P.,Porter S.Integridad del sellado de los sistemas de implantes y la búsqueda de resultados esteticos sostenibles.*JIRD.* 2014;5(2):1-8.
6. Hagiwara Y., Carr AB. External versus internal abutment connection implants: a survey of opinions and decision making among experienced implant dentists in Japan. *Odontology.* 2015 Jan;103(1):75-83.
7. Pozzi A, Tallarico M, Moy PK. Immediate loading with a novel implant featured by variable-threaded geometry, internal conical connection and platform shifting: three-year results from a prospective cohort study. *Eur J Oral Implantol.* 2015 Spring;8(1):51-63.
8. El Haddad E,, Gianni AB,, Mancini GE,, Cura F,, Carinci F. Implant-abutment leaking of replace conical connection nobel biocare® implant system. An in vitro study of the microbiological penetration from external environment to implant-abutment space. *Oral Implantol (Rome).* 2016 Nov 13;9(2):76-82.
9. Buser D., Chappuis V., Kuchler U., Bornstein MM., Wittneben JG., Buser R., Cavusoglu Y., Belser UC. Long-term stability of early implant placement with contour augmentation. *J Dent Res.* 2013 Dec;92(12 Suppl):176S-82S.

10. Sanz M., Ivanoff CJ., Weingart D., Wiltfang J., Gahlert M., Cordaro L., Ganeles J., Bragger U., Jackowski J., Martin WC., Jung RE., Chen S., Hammerle C. Clinical and radiologic outcomes after submerged and transmucosal implant placement with two-piece implants in the anterior maxilla and mandible: 3-year results of a randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Apr;17(2):234-46.
11. Gigandet M., Bigolin G, Faoro F, Bürgin W, Brägger U. Implants with original and non-original abutment connections. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014 Apr;16(2):303-11.
12. Tunes F.,Coelho P.,Pegoraro L.F.,Hirata R.,Fardin V.,Pompeia Fraga Almeida A.L.,Bonfante E.Implant-supported prostheses:clinical implications of connection types and fixation modes.En: Rossetti P.H., Bonachela W.,et al,editores.50 years of osseointegration:reflections and perspectives.Vol 1.1 ed.Brazil:VM Cultural;2015.p.100-111.
13. Siadat H., Belbasi S., Alikhasi M., Nazari V., Beyabanaki E. Effect of Implant Connection Type and Depth on the Seating Accuracy of Hand-Tightened Abutments. *J Prosthodont.* 2017 Dec; 14:1-5.
14. Pardal-Peláez B., Montero J. Preload loss of abutment screws after dynamic fatigue in single implant-supported restorations. A systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2017 Nov 1;9(11):e1355-e1361.
15. Patzelt SB., Bahat O., Reynolds MA., Strub JR. The all-on-four treatment concept: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014 Dec;16(6):836-55.
16. Soto-Penalosa D., Zaragozí-Alonso R., Penarrocha-Diago M., Penarrocha-Diago M. The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2017 Mar 1;9(3):e474-e488.
17. Lemos CAA., Verri FR., Bonfante EA., Santiago Júnior JF., Pellizzer EP. Comparison of external and internal implant-abutment connections for implant supported prostheses. A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2018 Mar;70:14-22.

18. Goiato MC., Pellizzer EP., Da Silva EV., Bonatto Lda R., Dos Santos DM. Is the internal connection more efficient than external connection in mechanical, biological, and esthetical point of views? A systematic review. *Oral Maxillofac Surg.* 2015 Sep;19(3):229-42.
19. Prados-Privado M., Bea JA., Rojo R., Gehrke SA., Calvo-Guirado JL., Prados-Frutos JC. A New Model to Study Fatigue in Dental Implants Based on Probabilistic Finite Elements and Cumulative Damage Model. *Appl Bionics Biomech.* 2017;2017:3726361.
20. Scarano A., Valbonetti L., Degidi M., Pecci R., Piattelli A., de Oliveira PS., Perrotti V. Implant-Abutment Contact Surfaces and Microgap Measurements of Different Implant Connections Under 3-Dimensional X-Ray Microtomography. *Implant Dent.* 2016 Oct;25(5):656-62.
21. Canullo L., Penarrocha-Oltra D., Soldini C., Mazzocco F., Penarrocha M., Covani U. Microbiological assessment of the implant-abutment interface in different connections: cross-sectional study after 5 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Apr;26(4):426-434.
22. Mawhinney J., Connolly E., Claffey N., Moran G., Polyzois I. An in vivo comparison of internal bacterial colonization in two dental implant systems: identification of a pathogenic reservoir. *Acta Odontol Scand.* 2015 Apr;73(3):188-94.
23. Pessoa RS., Sousa RM., Pereira LM., Neves FD., Bezerra FJ., Jaecques SV., Sloten JV., Quirynen M., Teughels W., Spin-Neto R. Bone Remodeling Around Implants with External Hexagon and Morse-Taper Connections: A Randomized, Controlled, Split-Mouth, Clinical Trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017 Feb;19(1):97-110.
24. Szymańska J., Szpak P., Marginal bone loss around dental implants with conical and hexagonal implant-abutment interface: A literature review. *Dent Med Probl.* 2017;54(3):279–284.
25. Moraes SLD., Verri FR., Santiago JF Júnior., Almeida DAF., Lemos CAA., Gomes JML., Pellizzer EP. Three-Dimensional Finite Element Analysis of Varying

Diameter and Connection Type in Implants with High Crown-Implant Ratio. *Braz Dent J.* 2018 Jan-Feb;29(1):36-42.

26. Yamaguchi S., Yamanishi Y., Machado LS., Matsumoto S., Tovar N., Coelho PG., Thompson VP., Imazato S. In vitro fatigue tests and in silico finite element analysis of dental implants with different fixture/abutment joint types using computer-aided design models. *J Prosthodont Res.* 2018 Jan;62(1):24-30.
27. Wafaa Y., El-Ashry, Eman A., Shakal, Mohamed M., El-Sheikh. Effect of cyclic loading on marginal fit of implant–abutment interface for three different connections with telescopic attachment: in-vitro study. *Tanta Dent J.*2017;14:193–197.

## CAPITULO II

### I. Relatório dos Estágios

O estágio na medicina dentária é formado por três partes diferentes que são:

1. Estágio em saúde bucal comunitária
2. Estágio em clínica geral dentária
3. Estágio hospitalar

#### I.I. Estágio em saúde bucal comunitária.

Este estágio foi realizado em duas fases. A primeira fase realizou-se de setembro a dezembro de 2017, com um total de 120 horas, às quintas-feiras. Nesta fase do estágio foi realizada uma série de trabalhos individuais, que após uma seleção, seriam apresentados às crianças nas escolas. Ademais, foram realizados trabalhos de informação e prevenção em saúde bucal para diferentes grupos de risco, como afetados pelo HIV, gestantes ou idosos. Estes trabalhos foram orientados pelo Professor Doutor Paulo Rompante e realizado no IUCS.

Na segunda fase foi realizada uma visita à escola básica de primeiro ciclo do Susão de Valongo às quintas-feiras, das 9h. às 14:00, de janeiro a junho de 2018. Nesta fase os colegas exibiram os trabalhos selecionados da primeira fase e também realizaram uma seção clínica, revisando a cavidade bucal das crianças da escola e fazendo uma folha de Excel com os resultados. Estas atividades tiveram como base o Programa Nacional de Promoção da Saúde Bucal e foram revisadas pelo Dr. Paulo Rompante.

#### I.II. Estágio em clínica geral dentária

Esta fase do estágio foi realizada na Unidade Clínica Nova de Saúde-Gandra, de setembro de 2017 a agosto de 2018, com um total de 180 h., onde todo o conhecimento adquirido durante os anos de estudo anteriores foram colocados em prática, tratando diretamente com os pacientes e solucionando os seus problemas de saúde bucal. Os

trabalhos realizados estão listados na tabela 1.2, e foram supervisionados pelas Professoras Doutora Filomena Salazar, Doutora Maria Do Pranto Braz, Doutora Cristina Coelho, e pelos Mestres João Batista e Luis Santos.

### I.III. Estágio hospitalar.

Esta parte do estágio foi realizada no Hospital Nossa Senhora Oliveira entre setembro de 2017 e o ano de 2018. Estes trabalhos, que totalizaram 120h, foram supervisionados pelo Dr. Fernando José Figueira e os atos clínicos estão refletidos na Tabela 1.2.

ATOS CLINICOS	ESTAGIO HOSPITALAR	ESTAGIO EM CLINICA GERAL	NUMERO TOTAL DE ATOS
Destartarização	10	1	11
Exodontia	22	0	22
Gengivectomia	1	0	1
Endodontia	1	0	1
Dentisteria	8	2	10
Reabilitação Oral	0	2	2

Tabela 1: Atos clínicos realizados nos estágio como operador.

ATOS CLINICOS	ESTAGIO HOSPITALAR	ESTAGIO EM CLINICA GERAL	NUMERO TOTAL DE ATOS
Destartarização	6	4	10
Exodontia	24	0	24
Gengivectomia	0	0	0
Endodontia	3	1	4
Dentisteria	11	2	13
Reabilitação Oral	0	0	0

Tabela 2: Atos clínicos realizados no estágio como assistente.