



Relatório de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Tratamentos das superfícies antes da cimentação de coroas livres de metal

Autor:

Astrid Brillith Guizado Salazar

Orientador:

Mestre Juliana de Sá

2019



Relatório de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Tratamentos das superfícies antes da cimentação de coroas livres de metal

Astrid Brillith Guizado Salazar

2019

Declaração de Integridade

Eu, **Astrid Brillith Guizado Salazar**, 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: **“Tratamentos das superfícies antes da cimentação de coroas livres de metal”**.

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à 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.

O aluno

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Declaração

Eu, Juliana Manuela Barbosa de Sá, com a categoria profissional de Monitor Clínico do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, assumi o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado “**Tratamentos das superfícies antes da cimentação de coroas livres de metal**”, da aluna do mestrado integrado em Medicina Dentária, Astrid Brillith Guizado Salazar, e declaro que sou favorável para que o Relatório Final de Estágio seja presente ao júri para admissão a provas conducentes à obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária.

Gandra, de Maio de 2019.

O orientador

Orientador: *Mestre Juliana de Sá*

AGRADECIMENTOS

A realização do presente Relatório de Estágio para a obtenção do Grau de Mestre, contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não teria tornado uma realidade e aos quais estarei eternamente grata.

Á Deus por estar fortemente dentro de min e ser a força maior que me orienta para que eu cumpra a minha trajetória de vida.

Á minha família, minhas tias Zenaida e Juanita e em especial a minha mãe María Salazar Arandia, uma vez que, sem a sua ajuda incondicional teria sido uma jornada muito difícil de percorrer. Sinto uma grande satisfação em poder retribuir de algum modo a minha mãe o que ela fez por min, exemplo de uma pessoa que sempre me incutiu as bases da responsabilidade, perseverança e desejo de superação, por isso dedico todo este trabalho a ela. Também ao meu tio Severo Salazar Arandia por todo o apoio que ele me deu e o carinho, foi um grande homem e uma pessoa maravilhosa que sempre levarei no meu coração.

Á minha orientadora, Mestre Juliana de Sá , o meu sincero agradecimento, que me guiou em todos os momentos no desenvolvimento deste trabalho, pela sua orientação, disponibilidade, pelas opiniões e críticas construtivas. Muito Obrigado.

Por outro lado, quero agradecer aos meus amigos peruanos e meus colegas da turma 3 pela amizade, companheirismo e ajuda.

RESUMO

Atualmente, as reabilitações total cerâmica são usadas para restaurações dentárias estéticas. Devido às limitações estéticas dos núcleos metálicos existentes nas coroas metalo-cerâmicas, a aplicação de restaurações total cerâmica, como *inlays*, *onlays* e coroas foi aumentada.

Sabe-se que o sucesso dessas restaurações depende de uma união estável do cimento e da cerâmica, um fator para conseguir isso é um bom tratamento da superfície interna das cerâmicas, por isso o principal objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da literatura abordando a temática sobre os diferentes tipos de tratamentos que são realizados nos diferentes tipos de cerâmicas antes da cimentação.

Este trabalho foi baseado numa revisão bibliográfica, para tal foram utilizadas as seguintes bases de dados: PubMed, Medline, Scielo Google Scholar.

A partir dos resultados conclui-se que atualmente para o tratamento das restaurações total cerâmicas não existe um protocolo universal nem há consenso em relação ao melhor método de tratamento de superfície para alcançar uma ótima resistência à adesão da cerâmica sem alterar as suas propriedades, por isso são necessários mais estudos nesta áreas para se definir um protocolo de adesão para se obter uma ligação resina-cerâmica com estabilidade e persistência.

Palavras-chave: coroas, tratamento superficial, cimentação, silano, cerâmica dentária, adesão, zircônia.

ABSTRACT

Currently, total ceramic rehabilitations are used for aesthetic dental restorations. Due to the aesthetic limitations of metal cores in metal-ceramic crowns, the application of total ceramic restorations such as inlays, onlays and crowns has been increased.

It is known that the success of these restorations depends on a stable union of cement and ceramics, a factor to achieve this is a good treatment of the internal surface of the ceramics, so the main objective of this work is to carry out a literature review addressing the theme on the different types of treatments that are performed in the different types of ceramics prior to cementation.

This work was based on a bibliographical review, for which the following databases were used: PubMed, Medline, Scielo Google Scholar.

From the results, it can be concluded that for the treatment of total ceramic restorations there is no universal protocol or consensus regarding the best surface treatment method to achieve an excellent resistance to ceramic adhesion without altering its properties. further studies are needed in this area to define an adhesion protocol to obtain a resin-ceramic bond with stability and persistence.

Key words: crowns, surface treatment, cementation, silane, dental ceramics, adhesion, zirconia.

ÍNDICE GERAL

CAPITULO I

1. Introdução	1
1.1 Fundamentação Teórica	1
1.1.1 Fatores para a seleção de <i>design</i> e materiais de restauração	2
1.1.2 Tipos de restaurações	2
Restaurações intracoronárias	2
Restaurações extracoronarias	3
1.1.3 Coroas total cerâmica	3
1.1.3.1 Desenho da linha marginal	3
1.1.3.2 Tipos de cerâmica	4
1.1.4 Preparação da superfície interna da restauração	7
2. Objetivos	13
3. Materiais e Métodos	13
4. Resultados / Discussão	13
5. Conclusão	18
6. Bibliografia	19

CAPITULO II

Relatório das atividades práticas das disciplinas de estágio supervisionada

1. Estagio em Clínica Geral Dentária	25
2. Estagio em Clínica Hospitalar	25
3. Estagio em Saúde Oral e Comunitária	26

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

A área da reabilitação oral em medicina dentária tem como principal objectivo devolver a função mastigatória aos pacientes, bem como a restituição de uma correta oclusão, melhoria da estética e aumento da auto-estima, intensificando-se a preocupação por parte dos pacientes em manter a sua saúde oral. Para se alcançar uma reabilitação oral com êxito todos os tratamentos devem ser dirigidos para a componente muscular, articular e dentária do sistema mastigatório. Uma reabilitação oral abrange tratamentos removíveis e/ou fixos, sobre mucosas, dentes ou implantes dentários, como exemplos de reabilitações fixas sobre dentes temos: pontes, facetas, coroas, *inlays*, *onlays*, entre outros.

Atualmente, na reabilitação fixa sobre estruturas dentárias o material de eleição mais utilizado são as coroas totais cerâmicas por permitirem uma estética superior, ao contrário das estruturas metalo-cerâmicas que têm como limitação a presença de casquetes metálicos na sua composição, sendo por isto que a aplicação destes sistemas total cerâmicos nos tratamentos dentários têm vindo a expandir.

Um dos sistemas cerâmicos mais utilizados atualmente são os de zircónia, por possuírem excelentes propriedades, tais como: alta resistência mecânica, biocompatibilidade e estabilidade a longo prazo, no entanto, o sucesso deste tipo de reabilitações depende de uma união estável entre o cimento e a cerâmica, para se conseguir tal há que ter em conta o tratamento da superfície interna da zircónia.

1.1 Fundamentação Teórica

A base de uma reabilitação oral com sucesso é um bom diagnóstico, um plano de tratamento adequado e um cronograma que deve ser sequencial para otimizar os resultados e no final ter um tratamento eficaz.^{1,2}

Para substituir grandes áreas de estrutura coronária destruída e, por sua vez, preservar e proteger a estrutura remanescente, podem ser realizadas restaurações fundidas em metal, metalo-cerâmica ou total cerâmica. O sucesso dessas restaurações é baseado

numa boa escolha do material restaurador e num desenho adequado e ajustado às necessidades do paciente.¹

1.1.1 Fatores para a seleção do desenho e materiais restauradores

Para se realizar uma restauração com sucesso a longo prazo é necessário ter em conta uma série de fatores no momento da escolha do tipo de reabilitação, a saber:¹

- Destruição da estrutura dentária - se o nível de destruição que sofreu o dente a restaurar for de tal magnitude que implique a proporção de força e proteção à estrutura dentária remanescente, estão indicadas as restaurações em metal ou cerâmica fundidas.
- Estética - se o paciente é muito exigente e o dente a ser restaurado estiver numa área visível, o efeito estético da restauração deve ser levado em conta.
- Controlo da placa bacteriana - o uso deste tipo de restaurações requer uma boa manutenção e controlo da placa para que o sucesso a longo prazo seja maior.
- Retenção - algumas coroas oferecem maior retenção, como é o caso de coroas de cobertura total que têm uma relevância especial para dentes curtos e pilares de prótese parciais removíveis.
- Considerações econômicas – dar a conhecer todas as alternativas de tratamento ao paciente sem exercer pressão sobre qualquer delas, aconselhando-o sobre as diferentes possibilidades e que seja o paciente quem escolha o tratamento final.

1.1.2 Tipos de restaurações

Existem dois tipos de restaurações dentárias, as intracoronárias e as extracoronárias. Para a sua seleção deve-se ter em consideração a quantidade de estrutura dentária remanescente onde a restauração é realizada.¹

As **restaurações intracoronárias** são realizadas quando se observa uma estrutura dentária coronária suficiente para reter e proteger uma restauração sob as forças da

mastigação. Estes podem ser em: ionômero de vidro, resinas compostas, amálgama simples e complexa, metal e cerâmicas *inlay* e *onlay*.³

As **restaurações extracoronárias** são realizadas quando não existe estrutura dentária coronária suficiente e também quando é necessário modificar os contornos do dente para um melhoramento da oclusão e estética. Dentro das restaurações extracoronárias encontram-se as coroas de revestimento parcial de metal-cerâmica, coroas totais em metal, coroa de metal-cerâmica e as coroa total cerâmica.^{1,4}

1.1.3 Coroas total cerâmica

Em 1774, Alexis Duchateau introduziu a cerâmica em Medicina Dentária. Em 1965, Mc Lean & Hughes desenvolveram a primeira cerâmica com propriedades físicas adequadas para usar em estruturas metálicas, denominadas por cerâmicas feldspáticas ou convencionais.^{5,6}

Este tipo de reabilitação por não possuir uma estrutura metálica interna assemelha-se mais com o órgão dentário em termos de cor e translucidez promovendo uma melhor estética. A principal desvantagem deste tipo de reabilitação é a presença de um risco mais elevado à fratura causada pela sua fragilidade, no entanto, ao longo dos anos este inconveniente tem vindo a ser melhorado e continuando a melhorar com o uso de técnicas adesivas.^{2,7}

1.1.3.1 Desenho da linha marginal

A técnica mais utilizada para a preparação da linha marginal deste tipo de coroas é a de chanfro a 90° ao redor de todo o dente, para evitar uma distribuição desfavorável de tensões e, assim, minimizar o risco de fratura. A espessura mínima do material deve ser de 1 a 1,2 mm, garantindo desta forma uma ótima estética.²

O desgaste oclusal deve ser de 2,00 mm, a espessura de desgaste nessa região deve ser maior porque na região oclusal é onde a força mastigatória incide diretamente. O

desgaste incisal deve ser de 1,5 a 2,0 mm, neste tipo de preparo deve-se priorizar a estética sendo que o tamanho do desgaste pode variar de dente para dente.⁸

1.1.3.2 Tipos de cerâmicas

Ao longo dos tempos diferentes sistemas de classificação foram propostos para as cerâmicas, estes podem ser centrados em indicações clínicas, composição, capacidade de gravação, métodos de processamento, microestrutura, translucidez, resistência à fratura e desgaste do antagonista.⁶

Quanto á capacidade de degradação da superfície com ácido fluorídrico, estes podem ser ácidos sensíveis ou ácidos resistentes.⁵ Os ácidos sensíveis são principalmente aqueles que possuem a maior fase vítrea e os ácidos resistentes são aqueles que possuem a maior fase cristalina.⁹

Um sistema de classificação usado com frequência é o de Kelly e Benetti, que descrevem os materiais cerâmicos de acordo com o teor em vidro: cerâmica de matriz de vidro, cerâmica policristalina e cerâmica de matriz de resina.¹⁰

Neste sistema de classificação foi proposta uma correlação direta entre a quantidade de vidro e as características estéticas. Esta correlação indica que as cerâmicas predominantemente vítreas são altamente estéticas, enquanto que as cerâmicas policristalinas são muito menos estéticas.⁶

Os três grupos desta classificação são:

a) Cerâmica de matriz de vidro: São materiais cerâmicos inorgânicos não metálicos que contêm uma fase de vidro e são subdivididos em três subgrupos:

Cerâmicas feldspáticas naturais: Este grupo tradicional de cerâmica é composto por argila/caulim, quartzo e feldspato natural.⁶

Cerâmicas sintéticas: Estas cerâmicas são compostas por leucite, dissilicato de lítio e derivados de fluorapatite.⁶

Cerâmicas infiltradas com vidro: Estas cerâmicas podem ser de alumina (*In-Ceram Alumina*), alumina e magnésio (*In-Ceram Spinell*) e alumina e zircónia (*In-Ceram Zircónia*).⁶

b) Cerâmicas policristalinas: São materiais cerâmicos inorgânicos não metálicos que não contêm nenhuma fase de vidro e a principal característica destas cerâmicas é possuírem uma estrutura cristalina de grão fino que lhes confere resistência à fratura, mas tende a possuir uma translucidez limitada. Este tipo de cerâmicas são divididos em quatro subgrupos:

Alumina: Foi introduzida pela primeira vez pela *Nobel Biocare*[®] em meados da década de 1990 como material central para fabricação com CAD/CAM. Possui uma dureza muito alta (17 a 20 GPa) e uma resistência relativamente alta ($E = 300$ GPa), a mais alta de todas as cerâmicas dentárias, o que a torna mais vulnerável a fraturas.⁶

Zircónia estabilizada: A zircónia pura é encontrada em três formas: monoclinica que é estável até 1170°C, onde se transforma em tetragonal e cúbica quando a temperatura excede 2.370°C. A zircónia tetragonal ou cúbica pode ser estabilizada com óxidos de ítrio, magnésio, cálcio e cério.^{6,11} De acordo com a microestrutura da zircónia existem três tipos: **zircónia totalmente estabilizada (FSZ)**, **zircónia parcialmente estabilizada (PSZ)** e **zircónia tetragonal policristalina (TZP)**, estas últimas são as mais utilizadas por possuírem uma maior resistência à fratura.^{6,12,13} Este material é popular devido às suas diversas propriedades, como a alta resistência mecânica, resistência à flexão, tenacidade à fratura, alta biocompatibilidade com o ambiente oral, baixo grau de adesão bacteriana, propriedades óticas aceitáveis e estabilidade a longo prazo.^{12,14,15} As propriedades mecânicas desta cerâmica são consideravelmente superiores em comparação com outras cerâmicas em medicina dentária. Tem uma resistência à flexão de 700-1200MPa, resistência à fratura de 7-10MPa, resistência à compressão de 2000MPa e um módulo de elasticidade de 210GPa.^{16,17,18}

Alumina reforçada com zircónia e zircónia reforçada com alumina: Como a zircónia geralmente permanece parcialmente estabilizada na fase tetragonal e a alumina exibe uma tenacidade moderada, há uma tendência no desenvolvimento de alumina-zircónia (Alumina reforçada com zircónia [ZTA]) e zircónia-alumina (zircónia reforçada com alumina [ATZ]).⁶

Gracis, *et al.* mencionou que em 1976, Claussen descreveu pela primeira vez que a adição de zircónia não estabilizada à alumina aumenta a tenacidade à fratura da alumina. A tecnologia mais recente está associada a métodos para aplicar nanopartículas de zircónia a micropartículas de alumina antes de sintetizar e as vantagens destes materiais em comparação com o zircónia tetragonal policristalina estabilizada por ítria são a resistência à degradação a baixa temperatura, maior resistência à fratura e mais de duas vezes a resistência à fadiga cíclica do zircónia tetragonal policristalina estabilizada por ítria.⁶

- c) Cerâmica de matriz de resina:** Estes materiais apresentam uma matriz orgânica altamente preenchida com partículas cerâmicas e foram codificados como "cerâmicos" a partir de 2013 pela *American Dental Association* (ADA). A composição cerâmica da matriz da resina varia substancialmente, mas é especificamente indicada para CAD/CAM, enquanto a matriz inorgânica pode incluir porcelanas, vidros, cerâmicas e vitrocerâmicas. Atualmente os materiais cerâmicos da matriz da resina podem ser divididos em várias subfamílias, de acordo com a sua composição inorgânica:⁶

Resina nanocerâmica: Consiste numa matriz de resina reforçada com partículas nanocerâmicas de sílica e zircónia.⁶

Vidro cerâmico em matriz de resina interpenetrante: Apresenta uma rede de polímeros composta por dimetacrilato de uretano (UDMA) e dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA).⁶

Cerâmica de Zircónia-Sílica numa matriz interpenetrante de resina: Estes materiais podem ser adaptados a diferentes matrizes orgânicas, assim como a variação na percentagem de peso da cerâmica.⁶

1.1.4 Preparação da superfície interna da restauração

Para se obter um sucesso a longo prazo, é necessário uma ligação estável entre o cimento e a cerâmica assim como uma união adequada entre o dente e a restauração, se tal não for conseguido ocorrerá uma redução da retenção, resistência e adaptação marginal, bem como um aumento da possibilidade de se instalar a doença de cárie.^{19,20}

Existem vários tipos de preparações internas de cerâmicas que dependem da sua composição, no caso das cerâmicas convencionais podem ser **modificadas com brocas de diamante, gravado com ácido fluorídrico** e uso de **silano**.^{21,22}

Na preparação interna da zircônia existem diferentes métodos para gerar áreas de retenção micromecânica e de rugosidade, desta forma a resistência de união entre a cerâmica e o cimento resinoso será aumentada²³. Estas técnicas são: a **abrasão por partículas de ar, sistemas rotativos de diamante, ataque químico por infiltração seletiva, condicionamento a quente** e mais recentemente surgiu a **irradiação de lasers como CO₂** (dióxido de carbono), **Er: YAG** (dopada com ítrio e com érbio) e **Nd: YAG** (granada de ítrio e alumínio triturado com neodímio).^{24,25}

Quanto às técnicas de tratamento interno da superfície das cerâmicas temos:

a) Abrasão por partículas de ar

Este procedimento também definido como jato de areia, geralmente é realizado por partículas de óxido de alumínio (Al₂O₃), por exemplo partículas de 110µm sob uma pressão de ar constante de 380kPa por aproximadamente 10-15seg perpendicular à superfície.^{23,26}

O processo abrasivo deste método elimina as camadas de contaminação da superfície cerâmica, aumenta a área da superfície de ligação, a molhabilidade melhora o fluxo de cimento para a superfície da cerâmica, induzindo a transformação de fase, modificando as propriedades mecânicas e a durabilidade a longo prazo. Uma desvantagem deste método é a indução de danos na superfície que causam a formação de microfissuras na superfície durante o impacto das partículas. Tal poderia comprometer a resistência

mecânica na camada superficial e, por sua vez, afetar o desempenho clínico a longo prazo.^{16,21,27}

b) Revestimento de sílica com produtos químicos

O princípio básico deste método são as reações químicas do silano a altas temperaturas para formar sílica. Os sistemas *Silicoater Classical*, *Silicoater® MD* e *Siloc®* (Heraeus-Kulzer, Wehrheim, Alemanha) são utilizados desde 1984. Este processo é realizado a uma temperatura de 150-200°C, após o arrefecimento através de um agente de acoplamento de silano que é aplicado no revestimento de sílica para reagir, no final é aplicado um opaco na superfície e é curado à luz. No entanto, este método já não é usado na tecnologia da medicina dentária.²⁶

c) Revestimento de sílica triboquímica

O método foi introduzido em 1989 como uma melhoria do revestimento de sílica com produtos químicos. Um sistema triboquímico *Rocatec®* (3M ESPE, Seefeld, Alemanha) foi projetado para o condicionamento superficial de materiais dentários restauradores, como cerâmicas, metais e ligas metálicas.^{26,27}

Neste método, a superfície do substrato é jateada com ar comprimido usando pó de alumina revestido de sílica. O impacto das partículas de pó que produzem uma temperatura muito alta provoca o derretimento microscópico da superfície. O impacto das partículas de pó não só altera a topografia da superfície, como também causa incrustações na superfície do substrato.^{16,26}

Uma versão intraoral do sistema *Rocatec®* é o sistema *CoJet®*, que foi projetado para uso em consultórios dentários, apresenta pó de alumina revestido de sílica de 30µm e é aplicado a uma distância de 1cm perpendicular à superfície por 20 segundos com uma pressão de 2,8bar em movimentos circulares.^{26,27,28}

d) Tratamentos químicos com ácidos e bases

No caso do ácido fluorídrico (HF), ao gravar a superfície da cerâmica com 9-10% de gel de ácido fluorídrico, forma-se um ácido hidrofúorossilícico solúvel e a matriz vítrea superficial dissolve-se gerando uma superfície microporosa e microretentiva.^{27,29}

À temperatura ambiente nas superfícies de cerâmica e metal existe a presença de grupos hidroxila que promovem a interação com agentes de acoplamento de silano. Após um tratamento com ácidos e bases concentrados a densidade destes grupos aumenta e uma superfície rugosa é gerada nas cerâmicas.²⁶

e) Infiltração ácida seletiva:

Essa técnica também é conhecida como SIE (infiltração seletiva), que utiliza um processo de maturação por calor para permitir a infiltração da superfície com um vidro fundido, sendo posteriormente preparada como cerâmica vítrea, condicionada com ácido hidrófluorídrico e silanizada. Este tratamento da superfície aumenta a adesão da cerâmica, uma vez que cria rugosidade na superfície do dente.^{26,27,30}

f) Revestimento com Nano-alumina:

Este método é baseado no desenvolvimento de uma grande área de superfície e numa boa molhabilidade, através da aplicação de um revestimento de alumina nano-estruturado na superfície de zircônia. As nanopartículas de alumina são formadas a partir da hidrólise do pó de nitrato de alumínio aquecido a 75°C, criando partículas de nano-boemita depositadas nas superfícies cerâmicas gerando um aumento na área superficial e melhorando o inter-travamento micro-mecânico.^{26,27}

g) Deposição de vapor químico

No sistema de deposição de vapor molecular, uma mistura de tetra-clorossilano com água é aquecida, o vapor passa para a superfície de cerâmica numa câmara de vácuo. O silano é hidrolisado para formar sílica hidrolisada e é produzido gás HCl (ácido clorídrico), formando-se uma camada de sílica na superfície da cerâmica.²⁶

h) Laser

Na medicina dentária, o laser possui uma ampla variedade de usos, tais como: preparação de cavidades, remoção de dentina cariada, condicionamento de superfícies e também como tratamento superficial de restaurações indiretas. A irradiação a laser é um método alternativo para aumentar a rugosidade da superfície e melhorar a adesão entre a cerâmica e os cimentos resinosos.¹⁸

O princípio da aplicação do laser é a conversão da energia da luz em energia térmica. A interação mais importante entre a luz do laser e o substrato é a absorção de energia do laser por ele, a energia térmica causa o derretimento da superfície e produz irregularidades.¹⁵ Existem vários tipos de laser para o tratamento da superfície interna da zircônia que são: *Er:YAG* (dopada com ítrio e com érbio), *Nd:YAG* (Granada de ítrio e alumínio triturado com neodímio), *dióxido de carbono* (CO₂) e *fetmosecond*.^{31,32}

Er:YAG (Érbio: Ítrio - Alumínio - Granada): Fornece pulsos com mais de 80W de potência máxima e duração de microssegundos, estes são aplicáveis em várias áreas, como ginecologia, cirurgia abdominal, cirurgia cardiovascular e na área de medicina dentária.^{15,19}

Nd:YAG (Ítrio de alumínio granada dopado com neodímio): Possui um comprimento de onda de 1.064mm sendo indicado para o tratamento da hipersensibilidade dentinária, cáries dentárias e branqueamento dentário, sendo uma opção para o tratamento da superfície de cerâmicas à base de zircônia, uma vez que tem a capacidade de promover a formação de uma superfície irregular na cerâmica, e conseqüentemente, o aumento da adesão a cimentos resinosos.²⁴

Laser de CO₂: Comumente usado na cavidade oral, sendo aplicado em tecidos moles e tecidos duros, também é adequado no tratamento da superfície de materiais cerâmicos, como a zircônia, porque estes absorvem quase todo o comprimento de onda do laser.³³

i) Revestimento sol-gel

O princípio básico deste método é a hidrólise de certos precursores de silício, na maioria dos casos é usado o tetraetoxissilano para formar uma gel de sílica num meio ácido ou alcalino. A hidrólise do tetraetoxissilano produz sílica e etanol como subproduto. A sílica é depositada na superfície do substrato através dos grupos hidroxila na superfície e forma um revestimento de sílica.²⁶

j) Plasma de argônio

Este método aumenta a energia da superfície da zircônia, o que resulta numa melhoria na molhabilidade. Além disso, elimina impurezas orgânicas melhorando a ligação dos

cimentos resinosos a essas cerâmicas^{11,34,35}. A superfície da zircônia é exposta a um fluxo contínuo de gás hexafluoreto de enxofre sendo irradiado com plasma, as moléculas de gás reagem com a cerâmica deste modo forma-se uma fina camada superficial de oxifluoreto de zircônio e quando se aplica o agente de acoplamento de silano produz-se uma silanização.²⁶

k) Revestimento à base de silicone

Os polímeros de silicone, como o polidimetilsiloxano que contém uma unidade de siloxano podem formar sílica na oxidação térmica e decompor no ar, com este método um revestimento de sílica é formado por oxidação térmica a alta temperatura.²⁶

l) Condicionamento a quente:

Esta técnica também é conhecida como ST (*Hot Chemical Etching*), sendo baseada num ataque químico com uma solução composta de metanol, ácido clorídrico concentrado e cloreto férrico. O metanol é o solvente, o ácido clorídrico concentrado fornece íons de hidrogênio adequados para a gravação, enquanto o cloreto férrico é o principal agente corrosivo. A velocidade da gravação depende da interação da solução na superfície da cerâmica. A ação da solução de ácido quente é basicamente um processo controlado pela corrosão.^{22,27}

m) Primers metálicos:

O uso de *primers* de metal pode ser uma boa opção porque contêm um grupo fosfato que, por sua vez, tem afinidade química com os óxidos de zircônia. Um dos mais utilizados é o monômero 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogenofosfato (MDP), sendo que este monômero é eficaz na criação de uma forte ligação entre o cimento resinoso e a zircônia. Essa união ocorre quando o fosfato éster monômero liga-se diretamente aos óxidos metálicos zircônia, por outras palavras, ocorre uma reação entre os grupos hidroxila do monômero 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogenofosfato (MDP) e os grupos hidroxila da zircônia. O grupo hidroxila do monômero 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogenofosfato (MDP) pode ser encontrado em alguns cimentos resinosos e sistemas adesivos.^{27,37,38}

Cisalhamento, tração e microtensão são testes realizados para avaliar a resistência da união de materiais cerâmicos e cimentos. Estes testes baseiam-se na aplicação de uma carga que gere uma tensão na junção cimento-zircónia até que ocorra uma falha. O teste de cisalhamento tem um procedimento de fácil aplicabilidade porque nenhum processo adicional é necessário quando o processo de junção é concluído.^{16,20}

2. OBJETIVOS

Rever, na literatura atual, as técnicas para o tratamento das superfícies internas das restaurações totais cerâmica antes da sua cimentação.

Apresentar o melhor tratamento para superfície interna de restaurações totalmente cerâmicas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa em livros e artigos relacionados com o tratamento da superfície interna das restaurações total cerâmica. As palavras-chave são: *crowns, surface treatment, cementation, silane, dental ceramics, adhesion, zirconia*.

As bases de dados utilizadas foram: PubMed, Medline, Scielo, Google Scholar. Foram seleccionados 48 artigos que atendem aos seguintes critérios de inclusão, a saber: pesquisas que falam sobre os tratamentos das superfícies internas das coroas de zircónia antes da cimentação, revisões de literatura que falam sobre as propriedades, vantagens e tratamentos das coroas de zircónia, estudos sobre a adesão de zircónia com cimentos resinosos, estudos a partir do ano 2014 na língua inglesa e portuguesa e pesquisas relacionadas sobre zircónia na área da medicina dentária de prótese fixa.

Os critérios de exclusão foram os seguintes: estudos sobre zircónia em outras áreas da medicina geral, estudos sobre zircónia na área de implantes e ortodôntia, estudos sobre zircónia relativos à união do núcleo e á parte externa das coroas, estudos randomizados e meta-análise.

4. RESULTADOS / DISCUSSÃO

Prado Mayara *et al.* e Addison Owen *et al.* recomendam que o método mais comum para o tratamento interno das restaurações totais cerâmicas baseia-se numa matriz de vidro, como a feldspática ou dissilicato de lítio, trata-se de uma ligação micromecânica que é obtida com a aplicação de ácido fluorídrico e a ligação química que ocorre com a aplicação de silano.^{39,40}

Prado Mayara *et al.*, Sundfeld *et al.* e Addison *et al.* realizaram estudos e dizem que o ácido fluorídrico reage com a matriz vítrea que é essencialmente composta por sílica e gera uma reação que liberta hexafluorosilicatos, desta forma a matriz vítrea é eliminada seletivamente expondo assim a estrutura cristalina. Como consequência a porosidade resultante na superfície amorfa da cerâmica melhora a retenção micromecânica dos materiais adesivos.^{39,41,42}

Para o tratamento das cerâmicas feldspáticas Prado *et al.* e Adisson Owen *et al.* recomendam a aplicação de ácido fluorídrico a 9,8% por 90 segundos, enquanto que para cerâmicas de dissilicato de lítio a concentração de ácido fluorídrico é de 5% durante 20 segundos.^{39,42}

Prado *et al.*, Sundfeld *et al.* e Manso *et al.* dizem que após o tratamento micromecânico com ácido fluorídrico, é aplicado o *primer* silano que fornecerá uma ligação química entre o cimento e o material restaurador sendo este primeiro amplamente utilizado em cerâmicas para matriz vítrea. Nas cerâmicas feldspáticas e as de dissilicato de lítio a aplicação é de 60 segundos.^{39,41,43}

Prado *et al.* chegaram á conclusão de que no tratamento das superfícies de cerâmicas não vítreas, primeiro deve ser realizada a gravação com ácido fluorídrico e posteriormente a aplicação do *primer* silano.³⁹

Com respeito ao tratamento interno das cerâmicas vítreas especificamente da zircónia Tanış e Akçabo realizaram um estudo sobre o revestimento de sílica após da limpeza com jato de areia e obtiveram como resultado que este revestimento é um método eficaz para a cimentação da zircónia¹⁶, refutando este resultado temos o estudo de Kern e Wegner no qual avaliaram a resistência de união a longo prazo entre a zircónia e o cimento resinoso após o revestimento de sílica e afirmam que não ocorre uma ligação estável entre a zircónia e o cimento resinoso, tal acontece porque as partículas de sílica não estão fortemente ligadas á superfície da zircónia.⁴⁴ A sílica é provavelmente depositada na superfície da zircónia por forças físicas, tais como as forças de *Vander-Waals* que não são estáveis o suficiente no ambiente oral, existem também muitas desvantagens em relação à formação de uma camada de sílica muito espessa, ou uma

camada de sílica não homogênea ou uma camada não estável.⁴⁵ Quando o revestimento de sílica não é realizado, a adesão da resina à zircónia é fraca e instável a longo prazo.⁴⁶

Dal Piva, *et al.* demonstraram que o revestimento de sílica seguido da aplicação de um adesivo universal contendo MDP (grupo hidroxila do monômero 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogenofosfato) e outros monômeros adesivos com ou sem tratamento térmico, promovem a estabilidade da ligação entre o cimento e a zircónia (sem uma redução significativa na adesão após o envelhecimento prolongado).⁴⁶

Unal S, *et al.* demonstraram que o tratamento da superfície do laser Er:YAG aumenta a rugosidade da zircónia, dando-lhe uma aparência escamosa¹⁵, Kunt e Duran num estudo também recomendam o uso deste tipo de laser devido à sincronização do seu comprimento de onda e do pico de absorção.¹⁸

Kasraei *et al.* compararam os lasers de CO₂ e Er:YAG no tratamento da zircónia e obtiveram como resultado que ambos têm a capacidade de aumentar a força da ligação entre cimento resinoso e zircónia, sendo o laser de CO₂ superior ao laser de Er:YAG.¹⁹

Por outro lado, Dede *et al.* realizaram um estudo com amostras de zircónia, que foram submetidas a diferentes tratamentos internos e recomendam as técnicas de irradiação com laser de CO₂ e Er: YAG porque são capazes de alcançar uma força de união ao cisalhamento (SBS) suficiente entre a zircónia e o cimento resinoso.⁴⁷

Em 2014 e mais recentemente em 2018 Gamal *et al.* e Murthy *et al.*, respetivamente, afirmaram que a irradiação com laser de CO₂ aumenta a resistência ao cisalhamento das cerâmicas que são submetidas ao laser em comparação com aquelas que não são irradiada. Perante observação da microscopia eletrônica da zircónia os autores verificaram a presença de porosidades de aspeto escamoso, para além de microfissuras que melhoram a retenção micromecânica resultando numa maior resistência ao cisalhamento entre cimento e zircónia.^{20,48}

Kasraei *et al.* realizaram um estudo sobre a aplicação de laser de CO₂ e Nd: YAG demonstrando que estes dois tipos de lasers diminuem a resistência da ligação do cimento à cerâmica de zircónia, devendo-se à formação de uma camada danificada e à formação de microfissuras devido ao superaquecimento após a aplicação do laser²⁴.

Contrariamente a estes resultados, Ural *et al.* e Usumez *et al.* demonstraram que a irradiação com lasers de CO₂ e Nd: YAG para a superfície de cerâmicas de zircónia aumenta a força de adesão entre o cimento e a cerâmica. Essas diferenças nos resultados podem ser atribuídas às diferenças nos parâmetros do laser, ao tipo de cimento resinoso, aos procedimentos de termociclagem e à duração do armazenamento de água.^{49,51}

Existem estudos que afirmam que a abrasão por ar aumenta a força da ligação entre a zircónia e o cimento resinoso.^{21,52} O aumento da resistência da união deve-se ao aumento da microporosidade da superfície de zircónia jateada¹⁶, a abrasão por ar com partículas de alumina também proporciona um aumento na retenção micromecânica.^{11,17}

Abrasão de ar com partículas de sílica (revestimento de sílica), seguida pela aplicação de um adesivo universal que contem monômeros de MDP (grupo hidroxila do monômero 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogenofosfato) e o tratamento térmico apresentou resistência de adesão superior em comparação com outros protocolos.⁴⁶

Os investigadores Wegner e Kern referidos no estudo de Kasraei, *et al.* relataram que os monômeros de éster difosfato, como o MDP (grupo hidroxila do monômero 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogenofosfato), mostram uma reação química com a zircónia e formam uma ligação de alta resistência com essas cerâmicas.²⁴

Em 2017, Yagawa *et al.* realizaram um estudo para avaliar o efeito dos *primers* e do envelhecimento artificial depois da cimentação da zircónia com dois cimentos que contêm MDP (grupo hidroxila do monômero 10-metacrilóiloxidecil di-hidrogenofosfato), foi obtido como resultado que a aplicação destes agentes de cimentação contendo este monômero de fosfato hidrofóbico produziu resistências de ligação duráveis.⁵³

O tratamento com plasma de argônio melhora efetivamente e limpa a superfície da zircónia, aumentando os valores da resistência ao cisalhamento.¹¹

Por outro lado, no ano passado Pott *et al.* realizaram um estudo e o resultado foi que a ativação da superfície com plasma não térmico não melhorou a força de adesão entre a zircónia e os diferentes sistemas adesivos e materiais de cimentação, mas se um

material autocondicionante (Bifix SE) for usado antes da ativação do plasma independentemente do sistema adesivo, se houver maior resistência à união. No entanto, mais pesquisas são necessárias para identificar a influência de diferentes parâmetros do plasma.⁵⁴

A gravação com ácido fluorídrico da superfície da zircónia, é considerado um método ineficiente, devido à ausência de fase vítrea na composição desta cerâmica.^{19,21,29}

Este método não é eficaz para este tipo de cerâmicas, porque a estrutura da zircónia tem uma estrutura altamente cristalina e a ausência de uma fase vítrea impede uma boa ligação micromecânica entre o cimento resinoso e a cerâmica.^{19,29,33}

5. CONCLUSÃO

Nesta dissertação foram apresentados e descritos os diferentes métodos de tratamento da superfície interna de uma restauração totalmente cerâmica, sendo eles: abrasão por partículas de ar, revestimento de sílica com produtos químicos, revestimento de sílica triboquímica, tratamentos químicos com ácidos e bases, infiltração ácida seletiva, revestimento com nano-alumina, deposição de vapor químico, lasers, revestimento sol-gel, plasma de argônio, revestimento à base de silicone, condicionamento a quente e *primers* metálicos.

Existe uma ampla variedade de tratamentos que podem ser realizados previamente à cimentação das restaurações totalmente cerâmicas, no entanto, atualmente não existe um protocolo universal aceite relativamente a esta temática, nem há consenso em relação ao melhor método de tratamento de superfície para alcançar uma ótima resistência à adesão da cerâmica sem alterar as suas propriedades. Assim sendo, mais estudos nesta áreas são necessários para se definir um protocolo de adesão para se obter uma ligação resina-cerâmica com estabilidade e persistência.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Shillinburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett S. Fundamentos esenciales en prótesis fija. Barcelona. Ed Quintessence 200; p73-79.
2. Rosentiel SF, Land MF, Fujimoto J. Prótesis fija contemporánea. Elsevier 2009; 4ta edición: p243-244.
3. Türk AG, Sabuncu M, Ünal S, Önal B, Ulusoy M. Comparison of the marginal adaptation of direct and indirect composite inlay restorations with optical coherence tomography. *J Appl Oral Sci.* 2017;24(4):383–90.
4. Brondani LP, Pereira-Cenci T, Wandsher VF, Pereira GK, Valandro LF, Bergoli CD. Longevity of metal-ceramic crowns cemented with self-adhesive resin cement: a prospective clinical study. *Braz Oral Res.* 2017;31(0):1–6.
5. Kiyani O, Bottino MA. Atualização em Prótese Dentária. 1ª edição. São Paulo; 2002,117-125.
6. Gracis S, Thompson V, Ferencz J, Silva N, Bonfante E. A New Classification System for All-Ceramic and Ceramic-like Restorative Materials. *Int J Prosthodont [Internet].* 2015;28(3):227–35.
7. Yavuz T, Özyılmaz ÖY, Dilber E, Tobi ES, Kiliç HŞ. Effect of Different Surface Treatments on Porcelain-Resin Bond Strength. *J Prosthodont.* 2017;26(5):446–54.
8. Cortellini D, Canale A, Souza ROA, Campos F, Lima JC, Özcan M. Durability and Weibull Characteristics of Lithium Disilicate Crowns Bonded on Abutments with Knife-Edge and Large Chamfer Finish Lines after Cyclic Loading. *J Prosthodont.* 2015;24(8):615–9.
9. Campos F, Almeida C, Rippe M, de Melo R, Valandro L, Bottino M. Resin Bonding to a Hybrid Ceramic: Effects of Surface Treatments and Aging. *Oper Dent.* 2015;41(2):171–8.
10. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: Historical evolution and current practice. *Aust Dent J.* 2011;56(1):84–96.
11. Kaimal A, Ramdev P, Shruthi CS. Evaluation of effect of zirconia surface treatment, using plasma of argon and silane, on the shear bond strength of two composite resin cements. *J Clin Diagnostic Res.* 2017;11(8):ZC39–43.

12. Ishii R, Tsujimoto A, Takamizawa T, Tsubota K, Suzuki T, Shimamura Y, et al. Influence of surface treatment of contaminated zirconia on surface free energy and resin cement bonding. *Dent Mater J*. 2015;34(1):91–7.
13. Subaşı MG, Demir N, Kara Ö, Ozturk AN, Özel F. Mechanical properties of zirconia after different surface treatments and repeated firings. *J Adv Prosthodont*. 2014;6(6):462.
14. Kimali O, Kustarci A, Kapdan A. Surface Roughness and Morphologic Changes of Zirconia Following Different Surface Treatments. *J Clin Pract*. 2015;18(1):124–9.
15. Unal SM, Nigiz R, Polat ZS, Usumez A. Effect of ultrashort pulsed laser on bond strength of Y-TZP zirconia ceramic to tooth surfaces. *Dent Mater J*. 2015;34(3):351–7.
16. Taniş MÇ, Akçaboy C. Effects of different surface treatment methods and MDP monomer on resin cementation of zirconia ceramics an in vitro study. *J Lasers Med Sci*. 2015;6(4):174–81.
17. Skienhe H, Habchi R, Ounsi H, Ferrari M, Salameh Z. Evaluation of the Effect of Different Types of Abrasive Surface Treatment before and after Zirconia Sintering on Its Structural Composition and Bond Strength with Resin Cement. *Biomed Res Int*. 2018;2018:1–12.
18. Ergun Kunt G, Duran I. Effects of laser treatments on surface roughness of zirconium oxide ceramics. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):1–7.
19. Kasraei S, Atefat M, Beheshti M, Safavi N, Mojtahedi M, Rezaei-Soufi L. Effect of surface treatment with carbon dioxide (CO₂) laser on bond strength between cement resin and zirconia. *J Lasers Med Sci*. 2014;5(3):115–20.
20. Murthy V, Manoharan, Livingstone D. Effect of Four Surface Treatment Methods on the Shear Bond Strength of Resin Cement to Zirconia Ceramics- A Comparative in Vitro Study. *J Clin Diagnostic Res*. 2014;8(9):65–9.
21. Arami S, Tabatabaei MH, Namdar F, Safavi N, Chiniforush N. Shear bond strength of the repair composite resin to zirconia ceramic by different surface treatments. *J Lasers Med Sci*. 2014;5(4):171–5.
22. Lv P, Yang X, Jiang T. Influence of hot-etching surface treatment on zirconia/resin shear bond strength. *Materials (Basel)*. 2015;8(12):8087–96.

23. Sharafeddin F, Shoale S. Effects of Universal and Conventional MDP Primers on the Shear Bond Strength of Zirconia Ceramic and Nanofilled Composite Resin. *J Dent (Shiraz, Iran)* [Internet]. 2018;19(1):48–56.
24. Kasraei S, Rezaei-Soufi L, Yarmohamadi E, Shabani A. Effect of CO₂ and Nd:YAG Lasers on Shear Bond Strength of Resin Cement to Zirconia Ceramic. *J Dent (Tehran)* [Internet]. 2015;12(9):686–94.
25. Akay C, Tanış MÇ, Mumcu E, Kılıçarslan MA, Şen M. Influence of nano alumina coating on the flexural bond strength between zirconia and resin cement. *J Adv Prosthodont.* 2018;10(1):43.
26. Matinlinna JP, Lung CYK, Tsoi JKH. Silane adhesion mechanism in dental applications and surface treatments: A review. *Dent Mater* [Internet]. 2017;34(1):13–28. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.09.002>
27. Abd El-Ghany OS, Sherief AH. Zirconia based ceramics, some clinical and biological aspects: Review. *Futur Dent J* [Internet]. 2016;2(2):55–64.
28. Oliveira PC, Sampaio AA, Souza SE, Miranda G, Santos P, Freitas AP De. Superfície da zircônia após o uso de silicatização / Laser de Érbio : *J Heal Sci Inst.* 2014;32(4):380–4.
29. Anand S, Rajesh Ebenezar AV, Anand N, Rajkumar K, Mahalaxmi S, Srinivasan N. Microshear bond strength evaluation of surface pretreated zirconia ceramics bonded to dentin. *Eur J Dent.* 2015;9(2):224–7.
30. Akay C, Çakırbay Tanış M, Şen M. Effects of Hot Chemical Etching and 10-Metacryloxydecyl Dihydrogen Phosphate (MDP) Monomer on the Bond Strength of Zirconia Ceramics to Resin-Based Cements. *J Prosthodont.* 2018;10(10):419–23.
31. Vicente Prieto M, Gomes ALC, Montero Martín J, Alvarado Lorenzo A, Seoane Mato V, Albaladejo Martínez A. The Effect of Femtosecond Laser Treatment on the Effectiveness of Resin-Zirconia Adhesive: An In Vitro Study. *J Lasers Med Sci* [Internet]. 2016;7(4):214–9. Available from: <http://dx.doi.org/0.15171/jlms.2016.38>.
32. Kasraei S, Rezaei-Soufi L, Heidari B, Vafae F. Bond strength of resin cement to CO₂ and Er:YAG laser-treated zirconia ceramic. *Restor Dent Endod.* 2014;39(4):296.
33. Ahrari F, Boruziniat A, Alirezaei M. Surface treatment with a fractional CO₂ laser enhances shear bond strength of resin cement to zirconia. *Laser Ther.* 2016;25(1):19–26.

34. Canullo L, Micarelli C, Bettazzoni L, Koçi B, Baldissara P. Zirconia-Composite Bonding After Plasma of Argon Treatment. *Int J Prosthodont*. 2014;27(3):267–9.
35. Park C, Yoo S-H, Park S-W, Yun K-D, Ji M-K, Shin J-H, et al. The effect of plasma on shear bond strength between resin cement and colored zirconia. *J Adv Prosthodont*. 2017;9(2):118–23.
36. Nagaoka N, Yoshihara K, Feitosa VP, Tamada Y, Irie M, Yoshida Y, et al. Chemical interaction mechanism of 10-MDP with zirconia. *Sci Rep* [Internet]. 2017;7:1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/srep45563>
37. Xie H, Tay FR, Zhang F, Lu Y, Shen S, Chen C. Coupling of 10-methacryloyloxydecyl dihydrogenphosphate to tetragonal zirconia: Effect of pH reaction conditions on coordinate bonding. *Dent Mater*. 2015;31(10):218–25.
38. Lorenzoni F, Leme V, Santos L, de Oliveira P, Martins L, Bonfante G. Evaluation of Chemical Treatment on Zirconia Surface with Two Primer Agents and an Alkaline Solution on Bond Strength. *Oper Dent*. 2012;37(6):625–33.
39. Prado M, Prochnow C, Maria A, Marchionatti E. One-step surface conditioning of two glass- ceramics : Resin bond durability Ceramic Surface Treatment with a Single-component Primer : Resin Adhesion to Glass Ceramics. *J Adhes Dent*. 2018;20(2):99–105.
40. Addison O, Sodhi A, Fleming GJP. Seating load parameters impact on dental ceramic reinforcement conferred by cementation with resin-cements. *Dent Mater* [Internet]. 2010;26(9):915–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2010.05.006>
41. Sundfeld D, Correr-Sobrinho L, Pini NIP, Costa AR, Sundfeld RH, Pfeifer CS, et al. The effect of hydrofluoric acid concentration and heat on the bonding to lithium disilicate glass ceramic. *Braz Dent J*. 2016;27(6):727–33.
42. Addison O, Marquis PM, Fleming GJP. Resin strengthening of dental ceramics-The impact of surface texture and silane. *J Dent*. 2007;35(5):416–24.
43. Manso AP, Carvalho RM. Dental Cements for Luting and Bonding Restorations. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2017;61(4):821–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2017.06.006>.
44. Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: Adhesion methods and their durability. *Dent Mater*. 1998;14(1):64–71.

45. Qeblawi DM, Muñoz CA, Brewer JD, Monaco EA. The effect of zirconia surface treatment on flexural strength and shear bond strength to a resin cement. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2010;103(4):210–20. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(10\)60033-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(10)60033-9).
46. Dal Piva AMO, Carvalho RLA, Lima AL, Bottino MA, Melo RM, Valandro LF. Silica coating followed by heat-treatment of MDP-primer for resin bond stability to yttria-stabilized zirconia polycrystals. *J Biomed Mater Res - Part B Appl Biomater*. 2018;107(1):104–11.
47. Dede DÖ, Yenisey M, Rona N, Öngöz Dede F. Effects of Laser Treatment on the Bond Strength of Differently Sintered Zirconia Ceramics. *Photomed Laser Surg*. 2016;34(7):276–83.
48. Gamal A El, Medioni E, Rocca JP, Fornaini C, Brulat-Bouchard N. CO2 laser dentin surface treatment most effectively increased ceramic shear bond strength. *Laser Ther*. 2018;27(1):48–54.
49. Ural Ç, Külünk T, Külünk Ş, Kurt M. The effect of laser treatment on bonding between zirconia ceramic surface and resin cement. *Acta Odontol Scand*. 2010;68(6):354–9.
50. Ural C, Kalyoncuoğlu E, Balkaya V. The effect of different power outputs of carbon dioxide laser on bonding between zirconia ceramic surface and resin cement. *Acta Odontol Scand*. 2012;70(6):541–6.
51. Usumez A, Hamdemirci N, Koroglu BY, Simsek I, Parlar O, Sari T. Bond strength of resin cement to zirconia ceramic with different surface treatments. *Lasers Med Sci*. 2013;28(1):259–66.
52. Michida SM de A, Kimpara ET, dos Santos C, Souza ROA, Bottino MA, Özcan M. Effect of air-abrasion regimens and fine diamond bur grinding on flexural strength, Weibull modulus and phase transformation of zirconium dioxide. *J Appl Biomater Funct Mater*. 2015;13(3):266–73.
53. Yagawa S, Komine F, Fushiki R, Kubochi K, Kimura F, Matsumura H. Effect of priming agents on shear bond strengths of resin-based luting agents to a translucent zirconia material. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2017;62(2):204–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2017.08.011>.

54. Pott P-C, Syväri T-S, Stiesch M, Eisenburger M. Influence of nonthermal argon plasma on the shear bond strength between zirconia and different adhesives and luting composites after artificial aging. *J Adv Prosthodont.* 2018;10(4):308.

CAPITULO II

Relatório de atividades práticas das disciplinas de estágio supervisionada.

1. Estágio em Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária foi realizado na Clinica Universitária Filinto Baptista, no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, em Gandra – Paredes, num espaço temporal de 5 horas semanais. Foi realizado em dois períodos, o primeiro: sexta-feira das 19:00h-24:00h (23 de Fevereiro 2018 a 15 de Junho 2018) e o segundo: quarta-feira das 19:00h-24:00h (26 de Setembro 2018 a 13 de Fevereiro 2019), perfazendo um total de duração de 155 horas.

Este estágio foi supervisionado pelo Mestre João Batista e Dr. Luís Santos, neste estágio foram aplicados todos os ensinamentos teóricos e práticos adquiridos ao longo dos 5 anos de curso, proporcionando um contato direto com os diferentes tipos de pacientes e as formas de intervir com os mesmos.

Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se descritos na **tabela 1**.

Tabela 1. A Atos clínicos efetuados durante o Estágio em Clinica Geral Dentária

Ato Clinico	Operador	Assistente	TOTAL
Exodontia	2	4	6
Dentisteria	7	13	20
Destartarização	4	2	6
Endodontia	3	5	8
Triagem	1	1	2
Outros	1	2	3
TOTAL			45

2. Estagio Hospitalar

O Estágio em Clínica Hospitalar o primeiro período foi realizado no Hospital de Valongo, num intervalo entre 22 de Fevereiro de 2018 a 5 de Julho de 2018, com uma carga semanal de 3,5 horas compreendidas entre as 14:00h- 17:30h da quinta-feira, sob a

supervisão da Dra. Ana Manuela Salavaterra Azevedo. O segundo período foi realizado no Hospital de Valongo num período entre 3 de Setembro de 2018 a 11 de Fevereiro de 2019, com uma carga semanal de 3,5 horas compreendidas entre as 14:00h- 17:30h de segunda-feira, sob a supervisão do Dr. Luís Monteiro, perfazendo um total de duração de 147 horas.

Este estágio, contribui para um enriquecimento profissional, pois permitiu o contato frequente com pacientes de necessidades especiais e limitações tais como: doenças sistémicas, patologias orais, doentes polimedicados e com limitações cognitivas e/ou motoras, entre outros. Possibilitando assim, não só uma prática nas diferentes áreas de Medicina Dentária, mas também uma aprendizagem, perante os diferentes estados comportamentais de cada paciente durante a consulta.

Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se descritos na **tabela 2**.

Tabela 2. Atos clínicos efetuados como operador e assistente durante o Estágio Hospitalar

Ato Clínico	Operador	Assistente	TOTAL
Exodontia	21	17	38
Dentisteria	14	17	31
Destartarização	14	13	27
Endodontia	1	5	6
Triagem	6	2	8
Outros	1	2	3
TOTAL			113

1. Estágio em Saúde Oral e Comunitária

A unidade de ESOC contou com uma carga horária semanal de 4 horas, compreendidas entre as 9:00h-13:00h de quarta-feira, no período de 21 de Fevereiro de 2018 a 13 de Junho de 2018 e de 19 de Setembro de 2018 a 13 de Fevereiro de 2019, com uma duração total de 148 horas, com a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante.

Numa fase inicial foi desenvolvido um plano de atividades que visaram alcançar a motivação para a higiene oral, o aumento da auto-percepção da saúde oral, bem como o

dissipar dúvidas e mitos acerca das doenças e problemas referente á cavidade oral. Isto foi realizado para as seguintes populações: grávidas, adultos sêniores, doentes HIV, crianças 0-5 anos, crianças 6-7anos, crianças 8-9 anos e adolescentes. Depois foram submetidos na plataforma da unidade de ESOC.

Na segunda fase de ESOC procedeu-se á visita ao Hospital de Santo Tirso e ao estabelecimento prisional Paços da Ferreira onde foram realizados atos médico-dentários como endodôntias, restaurações, triagem, exodontias, destartarizações entre outros. Foram aplicados todos os ensinamentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso.

Os atos clínicos realizados neste estágio encontram-se descritos na **tabela 3**.

Tabela 3. Atos clínicos efetuados como operador e assistente em o Hospital Santo Tirso

Ato Clinico	Operador	Assistente	TOTAL
Exodontia	2		2
Dentisteria		1	1
Destartarização	1		1
Triagem	1	1	2
TOTAL			6

Tabela 4. Atos clínicos efetuados como operador e assistente no estabelecimento prisional Paços da Ferreira

Ato Clinico	Operador	Assistente	TOTAL
Exodontia	1	1	2
Dentisteria		2	2
TOTAL			4