



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO DE MEDICINA DENTÁRIA**

**ESTUDO DO EFEITO DA ESPESSURA DE UM CIMENTO  
RESINOSO NAS FORÇAS DE ADESÃO DE RESTAURAÇÕES  
DENTÁRIAS INDIRETAS**

Trabalho submetido por

**Rui Mousinho Ferreira**

para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

**Outubro de 2016**



**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
EGAS MONIZ**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

**ESTUDO DO EFEITO DA ESPESSURA DE UM CIMENTO  
RESINOSO NAS FORÇAS DE ADESÃO DE RESTAURAÇÕES  
DENTÁRIAS INDIRETAS**

Trabalho submetido por

**Rui Mousinho Ferreira**

para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

**Doutora Ana Vieira**

**Outubro de 2016**



## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar quero agradecer à minha orientadora, Prof. Ana Vieira, por toda a disponibilidade, paciência e ajuda que me prestou para realizar este trabalho.

Ao Prof. Doutor Mário Polido, por me ter disponibilizado o seu laboratório, local indispensável para a realização deste trabalho.

À minha família, em especial aos meus pais, para quem todos os agradecimentos nunca serão suficientes para lhes agradecer o facto de me terem possibilitado seguir esta profissão. Devo-vos tudo aquilo que sou hoje.

Aos meus amigos, por tornarem a minha vida maravilhosa.





## RESUMO

**Objectivo:** O presente trabalho procura avaliar o efeito das forças de assentamento exercidas aquando da cimentação de restaurações indirectas com um cimento resinoso na espessura do filme de cimento formado, e a influência desta espessura na força de adesão das restaurações ao tecido dentário.

**Materiais e Métodos:** Foi desenvolvido um estudo *in vitro* utilizando 20 (vinte) incisivos inferiores de bovino, hígidos, onde foram cimentadas, com cimento resinoso RelyX™ Unicem2, restaurações indirectas em resina composta Filtek™ Supreme XTE. Após a cimentação, os dentes foram armazenados num recipiente com água destilada, numa estufa a 37°Celsius durante 24 (vinte e quatro) horas e, posteriormente, seccionados com uma lâmina diamantada a baixa rotação e sob irrigação, nas direções X e Y, de forma a obter palitos com  $0,9\pm 0,2$  mm para serem testados numa máquina de testes universal a uma velocidade de 0.5mm/min. A força aplicada no momento da fractura (N) do palito foi dividida pela área da superfície aderida ( $\text{mm}^2$ ) para se obter a força de adesão ( $\mu\text{TBM}$ ) expressas em MPa. A espessura do cimento foi medida com a escala do aparelho de teste da dureza de Vickers Shimadzu HSV-30, e foram analisadas estatisticamente as variáveis dependentes “força de adesão” e “espessura de cimento” para estudar a sua possível correlação.

**Resultados:** Não se encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos, quer para as forças de adesão ( $p=0.06$ ) quer para a espessura do cimento ( $p=0.714$ ). Não se verificou correlação entre as forças de adesão e a espessura do filme de cimento, para nenhum dos grupos. As fraturas do tipo adesivo foram as que ocorreram com maior prevalência em ambos os grupos, não se verificando qualquer tipo de correlação entre o tipo de fratura e as forças de adesão ou a espessura do cimento.

**Conclusões:** As forças de assentamento não influenciaram neste estudo a espessura de cimento resinoso nem as forças de adesão de restaurações indirectas em resina.

**Palavras-Chave:** *Espessura cimento, Cimento Resinoso, Forças de adesão, Restaurações Indirectas*



## ABSTRACT

**Objective:** The present study evaluates the effect of the seating forces exerted during the cementation of indirect restorations with resin cement in the cement film thickness, and the influence of thickness in the bond strength of restorations to dental tissue.

**Materials and Methods:** This *in vitro* study used twenty lower healthy bovine incisors, that were divided into two groups of ten teeth each (n=10). Twenty indirect composite restorations (Filtek™ Supreme XTE) were fabricated and cemented, using the resin cement RelyX™ Unicem2, in one group with a standardized seating force of 750g and in the other group using finger pressure. After cementation, the restored teeth were stored in a container with distilled water in a vial at 37°Celsius for 24 hours. After this period, the samples were sectioned with a diamond blade at low speed and under irrigation, in the X and Y directions, in order to obtain sticks with  $0.9 \pm 0.2$  mm to be tested using a universal testing machine at a speed of 0.5mm / min. The force applied at the time of fracture (N) of the toothpick was divided by the bonded surface area (mm<sup>2</sup>) to obtain the bond strength ( $\mu$ TBM) expressed in MPa. The cement thickness was measured with the scale of the Vickers hardness tester Shimadzu HSV-30. The dependent variables "adhesion strength" and "cement thickness" were statistically analyzed.

**Results:** There were no statistically significant differences between the two groups, either for bond strength (p = 0:06) or for the cement thickness (p = 0.714). No correlation was found between the bond strength and the cement thickness, for any of the groups. The type of adhesive fractures were those that occurred with the highest prevalence in both groups and there were no correlation between the type of fracture and adhesion forces or the cement thickness.

**Conclusions:** In this study the seating forces did not influence the thickness of the resin cement or the bond strength of indirect resin restorations.

**Key Words:** cement *Thickness, Resin cement, Bond Strength, Indirect Restoration*



# ÍNDICE GERAL

Índice de tabelas .....	9
LISTA DE ABREVIATURAS.....	11
1 Introdução.....	13
1.1 O Dente humano .....	13
1.2 Dentina.....	14
1.2.1 Adesão à dentina.....	14
1.3 O Cimento .....	15
1.4 O Esmalte.....	15
1.4.1 Adesão ao esmalte .....	16
1.5 Junção Amelocementária .....	16
1.6 Necessidade de Tratamento Restaurador .....	17
1.6.1 Cárie dentária.....	17
1.6.2 Atrição .....	17
1.6.3 Abrasão .....	18
1.6.4 Erosão .....	18
1.7 Tratamento restaurador .....	19
1.8 Cerâmicas.....	20
1.9 Resina Composta .....	20
1.10 Restaurações directas em resina composta.....	21
1.11 Restaurações Indirectas.....	21
1.12 Cimentos.....	22
1.12.1 Cimentos Resinosos.....	23
1.12.2 Cimentos Resinosos Auto-adesivos .....	24
2 Materiais e Métodos .....	29

2.1	Material.....	29
2.2	Preenchimento da câmara pulpar.....	30
2.3	Padronização da superfície vestibular.....	31
2.4	Distribuição da amostra.....	31
2.5	Preparação da restauração.....	32
2.6	Cimentação das restaurações aos dentes.....	33
2.7	Formação dos palitos.....	35
2.8	Análise estatística.....	39
3	Resultados.....	41
3.1	Fracturas.....	44
4	Discussão.....	47
5	Conclusões.....	53
	Sugestão para futuras investigações.....	53
6	Bibliografia.....	55
7	Anexos.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Constituintes do esmalte. Adaptada de: livro "Woelfel's Dental Anatomy" (Scheid, 2012).....	13
Figura 2. A – Lesão cariiosa classe I; B – Lesão cariiosa interproximal. Adaptada de: livro "Woelfel's Dental Anatomy" (Scheid, 2012).....	17
Figura 3. Fotografia intraoral frontal de indivíduo com erosão dentária. Adaptada de: artigo "Restorative Management of Intrinsic and Extrinsic Dental Erosion" (Al-Salehi, 2014)	19
Figura 4. Seccionamento das raízes.....	29
Figura 5. A- Abertura da câmara pulpar; B- Preenchimento da câmara pulpar com resina filtek supreme XTE.....	30
Figura 6. A- Polimento da superfície vestibular; B- superfície vestibular regularizada	31
Figura 7. Esquema da divisão da amostra .....	32
Figura 8. A- Chave de silicone (Elite HD+ Putty Soft Normal Set, Zhermack, Badia Polesine, Itália); B- resina Filtek supreme XTE (3M ESPE, St Paul, MN, USA); C- confecção das restaurações indiretas na chave de silicone; D- Restaurações Indiretas ...	33
Figura 9. A- Jacto de óxido de alumínio B- Cuba de ultrassons .....	33
Figura 10. A- Cimento resinoso RelyX Unicem (3M ESPE, St Paul, MN, USA); B- Cimentação da superfície vestibular.....	34
Figura 11. A- Fotopolimerização do grupo de 750g; B- Cimentação da restauração com medida de peso de 750g.....	34
Figura 12. Cimentação da restauração com pressão digital .....	35
Figura 13. Estufa.....	35
Figura 14. Palitos .....	36
Figura 15. A- <i>jigs</i> ; B- Ativador da cola de cianoacrilato.....	37
Figura 16. Máquina de testes universal.....	37

Figura 17.	Craveira digital .....	38
Figura 18.	Microscópio óptico .....	38
Figura 19.	Esquema representativo do tipo de fracturas registadas .....	39
	.....	41
Figura 20.	Média e desvio padrão das forças de adesão entre os grupo de pressão digital e 750g. ....	41
Figura 21.	Valores médios e desvio padrão da espessura de cimento dos grupos de pressão digital e 750g. ....	42
Figura 22.	Grafico da correlação entre as forças de adesão e a espessura de cimento no grupo de 750g .....	42
Figura 23.	Gráfico da correlação entre as forças de adesão e a espessura de cimento no grupo de pressão digital .....	43
Figura 24.	Gráfico do tipo de fracturas registadas no grupo de 750g .....	44
Figura 25.	Gráfico do tipo de fracturas registadas no grupo de pressão digital .....	44

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Tabela de correlações entre os tipos de fracturas e forças de adesão/espessura de cimento .....	45
---	----



## LISTA DE ABREVIATURAS

**Bis-GMA**- Bisfenol A-glicidil Metacrilato

**CAD/CAM**- computer aided design/computer aided manufacturing

**g**- grama

**JAC**- junção amolocementária

**ml**- mililitro

**mm/min**- milímetro por minuto

**mm<sup>2</sup>**- milímetros quadrados

**MPa**- megapascal

**TEGDMA**- Trietileno Glicol Dimetacrilato

**UDMA**- Uretano Dimetacrilato

**µm**- micrómetro



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 O Dente humano

O dente tem uma estrutura distinta de qualquer outro órgão e é composto, a nível supragengival, por tecido mineralizado – o esmalte – que lhe confere proteção. A raiz é coberta por cimento, integrando o dente ficar no osso do maxilar. Para além do esmalte e do cimento o dente é contituído pela dentina. O seu núcleo é composto pela polpa dentária, tecido orgânico, onde se encontram os nervos, as redes vasculares necessárias à sua vitalidade e ligamentos periodontais (Goldberg, Kulkarni, Young e Boskey, 2011).

No ser humano a dentição permanente está projetada naturalmente para durar o espaço de uma vida, uma vez que é protegida pelo esmalte, o tecido mais resistente do corpo humano, e é envolvida num ambiente salivar que lhe confere estabilidade e proteção. (West & Joiner, 2014) Na figura 1 podem observar as estruturas descritas anteriormente.

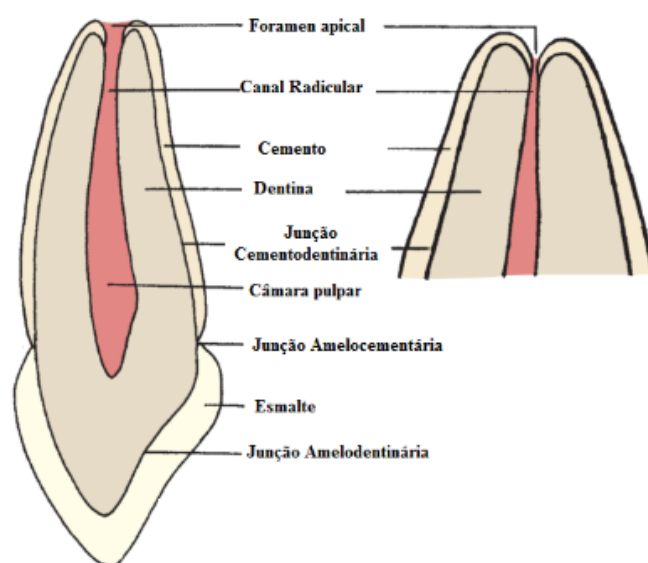


Figura 1. Constituintes do esmalte. Adaptada de: livro "Woelfel's Dental Anatomy" (Scheid, 2012)

## **1.2 Dentina**

A dentina é um tecido amarelado que se encontra por baixo do esmalte e do cimento (coroa e raiz), sendo que está em maior proporção em relação a qualquer outro tecido dentário. Em condições normais, a dentina não é visível exceto: (1) através da observação de uma radiografia dentária; (2) no caso do desgaste de esmalte e/ou de cimento; (3) no caso de haver a necessidade de remoção de esmalte e/ou cimento através de instrumentos; (4) ou destruição por cárie (Scheid, 2012).

Esta estrutura dentária é composta por cerca de 70% de hidroxiapatite, 18% de matéria orgânica e 12% de água, o que faz com que a dentina apresente uma dureza que se encontra entre a dureza do esmalte e do cimento dentário. As células formadoras de dentina encontram-se na mesoderme (papila dentária embrionária) e tomam o nome de odontoblastos, estando localizadas na junção entre a polpa e a dentina (Scheid, 2012).

### **1.2.1 Adesão à dentina**

A dentina além de ter uma estrutura histológica mais complexa que o esmalte, também varia muito de acordo com a sua localização. Os cristais de hidroxiapatite da dentina encontram-se dispostos de forma dispersa e arranjos numa matriz orgânica que consiste primariamente em colagénio, e não estão regularmente dispostos de forma organizada como é o caso do esmalte (Swift, 2002).

Quando os materiais se aderem à dentina exposta durante a preparação dentária, a complexidade da morfologia dentinária é complicada pela formação de uma “smear layer”. A smear layer consiste no que se desbrida contra e o que se adere à dentina durante a instrumentação. Esta camada que geralmente é de apenas 0,5 a 5,0  $\mu\text{m}$ , entra pelos orifícios do túbulos dentinários e assim, forma uma barreira que diminui a permeabilidade da dentina e impede a resina de chegar ao substrato de dentina onde está sobreposto.

No que remete alterações da estrutura e componente mineral da dentina, como é o caso das cáries e de regiões escleróticas, as mesmas representam um fator para maior dificuldade na adesão das resinas à dentina. A penetração das resinas na dentina

esclerótica é inferior quando comparada à dentina normal, o que pode comprometer os resultados dos procedimentos adesivos.

### **1.3 O Cimento**

O cimento dentário é uma camada de amarelo escuro que reveste a superfície radicular. Esta estrutura é bastante fina quanto mais próxima da região cervical de encontra, aproximadamente 50-100µm. É composto por hidroxiapatite mineralizada e calcificada em cerca de 65%, aproximadamente 35% por matéria orgânica (fibras de colagénio), e 12% de água. O cimento é tão duro quanto o osso mas consideravelmente menos quando comparado com o esmalte. As células responsáveis pela produção do cimento têm origem no saco dentário (mesoderme) e são denominadas de cementoblastos (Scheid, 2012).

### **1.4 O Esmalte**

Esta estrutura dentária é uma camada transparente externa que protege a coroa anatómica. A sua formação dá-se na ectoderme e é o produto de células epiteliais especializadas denominadas ameloblastos (Scheid, 2012)

O esmalte é um tecido acelular composto por aproximadamente 92-96% de matéria e 3-4% de água; em que 98-99% corresponde à matriz inorgânica, constituída essencialmente por cristais de hidroxiapatite, e os restantes 1-2% compõe a matéria orgânica, como é o caso de lípidos e proteínas. A distribuição destes elementos não é homogénea, ficando, na maioria das vezes, relacionada com a morfologia dos dentes. Geralmente o esmalte é mais espesso nas superfícies mais ‘trabalhadoras’ dos dentes e, mais fino onde o dente não está tão exposto, sendo este mais exposto na face oclusal e está, ainda, à mercê do ambiente químico oral (West e Joiner, 2014; Zheng et. Al. 2012).

A hidroxiapatite ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) pode apresentar diversos substitutos, catiões metálicos como o potássio ( $\text{K}^+$ ), sódio ( $\text{Na}^+$ ), manganésio ( $\text{Mn}^{2+}$ ), níquel ( $\text{Ni}^{2+}$ ), cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ), magnésio ( $\text{Mg}^{2+}$ ) ou o zinco ( $\text{Zn}^{2+}$ ) podem ocupar o lugar do cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ); os complexos aniónicos como o arsenato ( $\text{AsO}_4^{3-}$ ), o sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), o carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) ou

o silicato ( $\text{SiO}_4^{4-}$ ) podem substituir o fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ); bem como os aniões cloreto ( $\text{Cl}^-$ ) e fosfato ( $\text{F}^-$ ) podem substituir o hidróxido ( $\text{OH}^-$ ). A capacidade destes elementos para se incorporarem na estrutura cristalina modifica as propriedades físico-químicas e mecânicas e a solubilidade dos cristais de hidroxiapatite. É possível fazer uma forte associação quanto à presença de zinco e a dureza do dente, tal como a presença de magnésio torna o substrato mais poroso e o cloreto promove uma maior resistência ao ataque ácido. (Dios, Alcolea, Herna, & Jose, 2015)

A perda mineral de esmalte pode ocorrer na superfície ou subsuperfície do dente, levando a alterações na rigidez, na sua forma, na sua estética, na sua função e ao aumento da sensibilidade dentária. Esta perda de esmalte tem consequências impactantes na vida de um indivíduo, nomeadamente o choque psicológico, quadros de depressão e perda de auto-estima. (West & Joiner, 2014).

#### **1.4.1 Adesão ao esmalte**

Segundo a descoberta de Buonocore, o acondicionamento do esmalte com ácido ortofosfórico a 85% durante 30 segundos permitia fazer a ligação com a resina acrílica. O mesmo previu que esta técnica de adesão podia ser utilizada em vários procedimentos clínicos, como os casos de restaurações classe III e classe IV, restaurações na fenda e em selantes de fissura. A aplicação de ácido ortofosfórico (variando a percentagem entre fabricantes) é um método eficaz há mais de 20 anos, para melhorar a adesão ao esmalte. (Swift, 2002)

#### **1.5 Junção Amelocementária**

A junção amelocementária, comumente designada de JAC, é o que separa o esmalte da coroa do cemento da raiz anatómica. Esta junção pode ainda ter o nome de linha cervical, dado que circunda toda a cervical dentária (Scheid, 2012).

## 1.6 Necessidade de Tratamento Restaurador

A destruição ou degradação dos tecidos dentários normalmente leva à necessidade de um tratamento restaurador. Alguns dos fatores envolvidos na destruição, degradação e até desmineralização do esmalte e restantes tecidos duros podem ser resumidos em:

### 1.6.1 Cárie dentária

É uma doença oral multifactorial de origem microbiana e carácter infeccioso dos tecidos dentários calcificados que se manifesta através da desmineralização da porção inorgânica do dente e pela destruição da substância orgânica dentária que geralmente resulta em cavitação (Shanmugam, Masthan, Balachander, Jimson e Sarangarajan, 2013; Singh, Sharma e Shreehari, 2015). Esta doença pode ocorrer tanto nas fissuras (figura 2 – A) como nas superfícies lisas do dente (figura 2 – B).

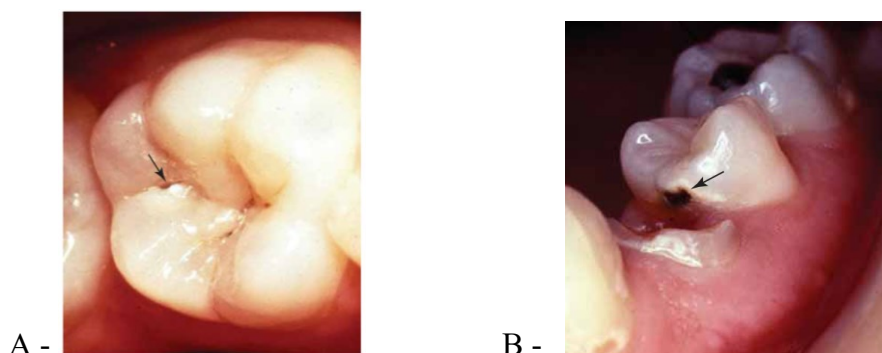


Figura 2. A – Lesão cariosa classe I; B – Lesão cariosa interproximal. Adaptada de: livro *"Woelfel's Dental Anatomy"* (Scheid, 2012)

### 1.6.2 Atrição

A atrição é o desgaste fisiológico dos tecidos duros pelo contacto interdentário interarcadas, sem a intervenção de objetos/materiais externos. (West & Joiner, 2014). Este problema tem uma etiologia geralmente multifactorial e raramente só devido a um

único problema. Aparece com frequência ligada a sintomas de dor muscular mandibular, fadiga ou rigidez e hipertrofia muscular do masséter.

Clinicamente a atrição produz lesões afiadas e bem definidas nos bordos incisiais dos dentes anteriores que estão em concordância com a oclusão e articulação, com superfícies oclusais lisas e polidas pelos mecanismos funcionais e localizadas face aos dentes oponentes (West & Joiner, 2014).

### **1.6.3 Abrasão**

A abrasão é definida como a remoção mecânica dos tecidos duros pela repetição da introdução de materiais externos na cavidade oral em contacto com os dentes (West & Joiner, 2014). As lesões por abrasão podem ocorrer em qualquer peça dentária, mas é comumente observada nas regiões cervicais de incisivos, caninos e pre-molares de ambas as arcadas.

Esta causa de perda do esmalte está frequentemente associada à escovagem dentária na margem cervical, no entanto o efeito deletérico que se dá no esmalte pela escovagem por vezes é insignificante, a menos que este fenómeno seja combinado com o fenómeno da erosão, que torna o esmalte extremamente frágil (West & Joiner, 2014)

### **1.6.4 Erosão**

A erosão dentária é a perda de tecido dentário mineralizado devido à presença frequente de agentes ácidos na cavidade oral, podendo ser de origem: (1) extrínseca; ou (2) intrínseca. No caso da primeira, os agentes ácidos derivam da ingestão de alimentos acidícos como bebidas carbonatadas ou determinadas frutas, enquanto na de origem intrínseca, o agente causador é o ácido gástrico em indivíduos com doenças de refluxo gastroesofágico, desordens alimentares ou por exemplo enjoos matinais durante a gravidez. Relativamente à erosão de origem intrínseca, a perda de tecido dentário mineralizado ocorre sobretudo nas paredes palatinas dos dentes maxilares e superfícies

oclusais e linguais dos dentes mandibulares. Na erosão extrínseca, como é exemplo na figura 3, manifesta-se mais frequentemente nas superfícies vestibulares dos dentes anteriores e superfícies oclusais dos dentes posteriores. (Al-Salehi, 2014).



Figura 3. Fotografia intraoral frontal de indivíduo com erosão dentária. Adaptada de: artigo "*Restorative Management of Intrinsic and Extrinsic Dental Erosion*" (Al-Salehi, 2014)

## 1.7 Tratamento restaurador

A ocorrência das condições acima descritas, em casos extremos, pode comprometer a tanto a função como a estética dos dentes. A natureza multifactorial destas doenças cria um desafio ao planeamento complexo do tratamento destes doentes, que pode variar desde a prevenção em fases iniciais até à necessidade de tratamentos restauradores que recuperem a função assim como a estética perdida (Al-Salehi, 2014; Wahsh & Ghallab, 2015).

O conceito de estética está fortemente relacionado ao conceito de beleza e, embora sejam dois conceitos diferentes complementam-se mutuamente. Na medicina dentária, a estética almeja criar beleza e atração numa tentativa de aumentar a auto-estima do paciente, sendo este estimulado pelos padrões estéticos sugeridos pela sociedade e pelos média, onde um sorriso bonito é associado ao sucesso (Dudea et al., 2012).

Assim sendo, a dentisteria contemporânea evoluiu com a vontade dos pacientes em alcançar um nível estético elevado onde novas técnicas e o avanço da adesão micro-mecânica permite-nos hoje em dia optar por tratamentos mais conservadores. O uso de restaurações directas ou indirectas a resina composta costuma ser a escolha preferencial

no tratamento de jovens adultos e adolescentes dado que é a opção mais económica, no entanto no caso de restaurações indirectas as cerâmicas constituem uma opção estética com maior probabilidade de sucesso tanto a curto como a longo prazo (Angeletaki, Gkogkos, Papazoglou, & Kloukos, 2016; Al-Salehi, 2014; Wahsh & Ghallab, 2015; Fron Chabouis, Smail Faugeron, & Attal, 2013)

## **1.8 Cerâmicas**

As cerâmicas utilizadas em medicina dentária são feitas principalmente à base de silicatos, sendo estes constituídos por Si-tetraedros (SiO<sub>4</sub>). O uso de próteses de cerâmica em tratamentos restauradores tornou-se popular e muitas dessas restaurações podem ser fabricadas através dos métodos laboratoriais tradicionais ou pelo sistema CAD/CAM. (Li, Chow, & Matinlinna, 2014)

As cerâmicas são bastante resistentes às forças de compressão, no entanto são mais susceptíveis às forças de tensão e mais propensas a fracturar quando comparadas com as resinas compostas. (Fron Chabouis et al., 2013)

## **1.9 Resina Composta**

A resina composta é um material composto por uma matriz orgânica com monómeros como a A-glicidil Metacrilato (Bis-GMA) e outros materiais orgânicos em cerca de 20-40%, e o restante preenchido por materiais inorgânicos em 60-80% (Kuper, 2015).

Este material é vastamente utilizado para restaurações directas de dentes anteriores e posteriores. Dadas as suas vantagens e nível de propriedades mecânicas e tempo de manipulação elevado, foram inicialmente indicadas para a cimentação de cerâmicas CEREC inlays. Na altura, o sistema CAD/CAM era pouco preciso pelo que a cimentação com resina composta era uma solução eficaz para proteger as margens da restauração de

falhas, defeitos estéticos e cáries (Bortolotto, Guillaume, Gutemberg, Veuthey, & Krejci, 2013).

### **1.10 Restaurações directas em resina composta**

Nas restaurações directas o material é depositado diretamente na cavidade preparada. A maior vantagem apresentada por esse procedimento é que permite a máxima preservação da estrutura do dente, indo ao encontro do actual conceito de dentisteria minimamente invasiva. Para além disso, estão indicadas para a maioria de tratamentos a custos relativamente baixos. No entanto as restaurações directas têm como desvantagens estar associados a contração de polimerização elevada e baixa resistência ao desgaste (Angeletaki et al., 2016).

Em cavidades posteriores, especialmente quando estão envolvidas a margem cervical na dentina, a massa a ser polimerizada é tão elevada que as forças de contração prevalecem, contribuindo para falhas marginais e outros defeitos (Barabanti et al., 2015).

### **1.11 Restaurações Indiretas**

De modo a superar as complicações que se traduziam na utilização de restaurações directas, foram introduzidas as restaurações por técnicas indirectas. De acordo com a definição, inlays são restaurações num único dente que compensam a uma lesão proximal-oclusal ou gengival com uma extensão de mínima a moderada; os onlays são definidos como uma restauração num único dente em que está a ser compensada uma lesão mesio-oclusal-distal com superfície a restaurar vasta; os overlays são restaurações num único dente que envolvem o rebobrimento cuspídeo total. Para ambas as aplicações indirectas tanto a resina composta indirecta como a cerâmica mostram bons resultados, no entanto o compósito tem a vantagem de ser menos dispendioso, de mais fácil manipulação e mais facilmente reparável quando comparado com a cerâmica (Barabanti et al., 2015; Magne & Knezevic, 2009).

Os inlays, onlays e overlays produzidos em laboratórios (indiretos) são mais resistentes aos mecanismos e desafios oclusais do que os compósitos directos,

particularmente nas áreas de contacto oclusal e revelam uma contração de polimerização reduzida o que limita a espessura da camada de cimento. Assim sendo, normalmente estão indicados para restauração com grandes defeitos (Barabanti et al., 2015).

Vários estudos ao longo dos anos têm revelado uma elevada taxa de sucesso no que toca os compósitos indiretos inlays, a curto e a médio prazo de follow-up. Mais especificamente a taxa de sucesso para 2 anos é de 90% e a taxa de sucesso para 5 anos é de 97,5%. Ainda assim, a informação disponível pela literatura a longo-prazo é insuficiente por enquanto para se poder estabelecer uma taxa de sucesso para um follow-up longo (Barabanti et al., 2015).

## **1.12 Cimentos**

Os cimentos são usados com o intuito de fixar restaurações indirectas ao dente, conferindo uma selagem marginal adequada de forma a permitir a longevidade das restaurações no meio oral. É necessária uma avaliação de qual o melhor cimento para cada caso específico, ao invés de generalização a sua aplicação, ou corre-se o risco de não aproveitar as vantagens que cada cimento tem a proporcionar. (Chávez-lozada & Urquía-morales, 2014)

O sucesso de uma restauração indirecta depende, em parte, da técnica de cimentação usada (Radovic et al, 2007). A cimentação, de acordo com vários estudos efetuados até à atualidade, tem vindo a mostrar que é um fator que pode ou não assegurar a longevidade das restaurações indirectas (Hattar & Hatamleh, 2015).

Os diferentes cimentos que estão disponíveis no mercado, foram categorizados em cinco classes principais: cimentos de fosfato de zinco, cimentos policarboxilato, cimentos de ionómero de vidro, cimentos ionómeros de vidro modificados por resina e cimentos resinosos. Embora estas cinco classes tenham sido vastamente investigadas, a escolha clínica correcta nem sempre é simples. Nem todos são apropriados para todas as variedades das restaurações indirectas. Devem por isso ter-se em conta as vantagens e desvantagens dos materiais utilizados. (Radovic et al 2007).

Adicionalmente, o papel da espessura dos cimentos na resistência à fratura de restaurações têm recebido pouca atenção por parte da comunidade científica, pelo que é ainda desconhecida a sua importância nesta matéria (May, Kelly, Bottino, & Hill, 2012).

### **1.12.1 Cimentos Resinosos**

Os cimentos resinosos possuem propriedades mecânicas superiores, pois ao serem relativamente insolúveis conseguem suportar os vários mecanismos envolvidos na cavidade oral, promovendo uma excelente retenção e sendo capazes de manter a integridade tanto do dente como da restauração. Contudo, este tipo de cimentos exige múltiplos passos clínicos, o que levou a que se desenvolvessem os cimentos autoadesivos de forma a simplificar e reduzir os passos necessários para a sua aplicação. (Hattar & Hatamleh, 2015)

Dependendo do modo de ativação, os cimentos resinosos estão divididos em três grupos: quimicamente auto-ativados, fotopolimerizáveis e dual. Os cimentos por ativação química são indicados para fixar restaurações metálicas ou metalo-cerâmicas. Como alguns destes cimentos são translúcidos podem ser utilizados para fixar restaurações cerâmicas. Os cimentos por fotopolimerização têm indicação específica para facetas. Os cimentos dual/duplos foram desenvolvidos para conciliar as características favoráveis dos cimentos quimicamente ativados e dos cimentos fotopolimerizáveis. Muitos estudos mostraram que os cimentos dual dependem da fotopolimerização para que se obtenham melhores resultados (Braga, César e Gonzaga, 2002).

A composição dos cimentos resinosos é baseada nas matrizes de resina Bis-GMA (Bisfenol A-glicidil Metacrilato), UDMA (Uretano Dimetacrilato) e TEGDMA (Trietileno Glicol Dimetacrilato), preenchidas com um reforço inorgânico de vidro, zircónio, sílica ou silicatos, geralmente cerca de 50-70% do peso (Chávez-lozada & Urquía-morales, 2014).

### **1.12.2 Cimentos Resinosos Auto-adesivos**

Os cimentos auto-adesivos foram introduzidos no mercado como um novo sub-grupo dos cimentos resinosos. Foram desenvolvidos com o objetivo de tentar superar algumas falhas dos cimentos convencionais (fosfato de zinco, poliacarboxilato e cimentos de ionómero de vidro) e dos cimentos resinosos, bem como combinar as melhores características dos dois tipos de cimentos num só produto (Radovic, I., Monticelli, F., Goracci, C., Vulicevic, Z.R., Ferrari, 2008).

Os cimentos resinosos auto-adesivos são definidos como cimentos com base num preenchimento de polímeros destinados a aderir à estrutura dentária sem a necessidade da aplicação separada quer de adesivo quer de ácido, tendo sido introduzidos na última década, já ganharam grande popularidade pelo que existem na atualidade várias marcas disponíveis (Radovic et al, 2008)

Os fabricantes têm como indicação que cimentos resinosos auto-adesivos não requerem nem condicionamento dentário nem qualquer tratamento da superfície da restauração, um processo muito simples, tal como na utilização dos cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato (Hattar & Hatamleh, 2015). Estes cimentos são tolerantes à humidade e têm a capacidade de libertação de fluor de forma semelhante aos cimentos de ionómero de vidro. No entanto, a superfície da dentina deve ser tratada antes da aplicação do sistema auto-adesivo, como intuito de melhorar a força da ligação entre o adesivo e a dentina. Outros estudos indicam também que a aplicação de ácido ortofosfórico, quer sozinho quer em combinação com a utilização de um agente adesivo pode contribuir para resultados mais promissores da força de ligação da cimentação auto-adesiva ao dente. (Hattar, Hatamleh, Sawair, & Al-Rabab'ah, 2015).

As propriedades adesivas de restaurações indiretas cimentadas com cimentos resinosos depende, em larga escala, da composição química do cimento. A matriz orgânica do cimento que consiste em ácidos fosfóricos metacrilatos multifuncionais é capaz de simultaneamente desmineralizar e infiltrar-se na superfície dentária. Os grupos fosfato e carboxilo do ácido polialquenoico formam ligações iónicas com a hidroxiapatite, e assim asseguram a retenção das restaurações (Hattar et al., 2015). Estudos com RelyX Unicem indicam uma capacidade de desmineralização limitada e uma interação apenas superficial com a estrutura dentária (Dos Santos, Griza, de Moraes, & Faria-E-Silva,

2014). A grande maioria da informação disponível relativa aos cimentos auto-adesivos é baseada em estudos *in vitro*, e muito poucos são os estudos de aplicação clínica. A curto prazo os estudos clínicos mostram que o desempenho dos cimentos auto-adesivos é comparável ao desempenho dos cimentos de fosfato de zinco.(Hattar & Hatamleh, 2015)

Estes produtos na teoria estão indicados para qualquer restauração indirecta: (1) cerâmica, (2) compósito, (3) metálica, (4) inlays (compósito ou metal), (5) onlays, (6) pontes, (7) coroas, (8) postes (incluindo os postes de fibra de vidro) ou espigões metálicos, (9) resina composta e (10) cerâmica. O único procedimento em que a utilização de cimentos auto-adesivos não é recomendada é a cimentação de facetas, isto porque normalmente o operador necessita de mais tempo de trabalho para colocar e ajustar as facetas antes de o cimento começar a polimerizar, sendo recomendável nestes casos um cimento fotopolimerizável. Com isto, pode-se considerar que estes cimentos teoricamente possuem uma vasta combinação de características que permite a sua ampla gama de aplicação. (Radovic, I., Monticelli, F., Goracci, C., Vulicevic, Z.R., Ferrari, 2008)

Um problema associado aos cimentos auto-adesivos é a degradação marginal da interface do cimento após um ano. Uma das razões para que isto aconteça é a contração de polimerização do agente cimentador, pois mesmo que a espessura da camada seja muito fina, tem-se vindo a observar que ainda acontece contração de polimerização suficiente para criar uma falha marginal entre o cimento e o substrato dentário. O contrair/encolher está diretamente relacionado com o grau de conversão dos sistemas de monómeros presentes nos compósitos e é por esta razão que os perfis de contração de um dado material pode ser considerado como um indicador do grau de polimerização do material. Um material polimerizado incompletamente pode experienciar uma contração de polimerização menor. Com isto, a avaliação da cinética da contração de polimerização dos agentes cimentadores mostra um maior stress após algumas horas de polimerização. (Bortolotto et al., 2013)

Outro fator que pode levar à degradação marginal da camada de cimento está atribuído a líquido que flui para dentro do cimento, com a sua subsequente saída para fora através dos monómeros livres e do material de preenchimento, para a cavidade oral. Isto pode resultar na libertação de monómeros, visto que na prática clínica, a interface do cimento está diretamente em contato com o meio oral pouco tempo depois da polimerização. Como resultado, as propriedades mecânicas do cimento podem ser

adversas, fora os problemas de biocompatibilidade devido à liberação de monómeros não tratados para o meio oral ou da dentina para a polpa.(Bortolotto et al., 2013)

O cimento testado no presente estudo, o RelyX Unicem, é um cimento resinoso autoadesivo, em que a literatura dá ênfase aos radicais livres no processo de polimerização do metacrilato como a reação primária. Esta é ativada por processos químicos e fotoquímicos que começam a polimerização interligada dos monómeros com ou sem a funcionalidade do ácido ortofosfórico. O grupo ácido liga-se ao cálcio na hidroxiapatite para formar e estabelecer a adesão entre a rede de metacrilato e o dente (Radovic, I., Monticelli, F., Goracci, C., Vulicevic, Z.R., Ferrari, 2008).

Os cimentos resinosos têm de ter uma consistência adequada, ou seja, uma fluidez que consoante a restauração que se pretenda efetuar permita uma espessura adequada. A capacidade que o cimento tem de se espalhar é uma propriedade que depende do fator tempo, em que quando se dá uma reação vai determinar a sua fixação ou deslocamento durante esse período de tempo. Segundo as normas standard ISSO 4049/2000 (Standard, 2007) para os materiais com base em polímeros está estabelecida que um cimento dentário com base em polímeros deve possuir uma espessura inferior a 50 $\mu$ m. (Chávez-lozada & Urquía-morales, 2014)

Um estudo *in vitro* de 2014, realizado pelos investigadores Chávez-lozada e Urquía-morales, com o objetivo de avaliar a espessura do filme de cimentos autoadesivos, chegaram à conclusão de que a espessura dos cimentos resinosos era afetada pelo tempo decorrido na mistura e pela reação de polimerização; e que todos os resultados indicavam que os cimentos resinosos produziam filmes finos.

A espessura de cimento adequada (40-50 $\mu$ m) e um volume de material apropriada reduz a necessidade de criar saídas de escape, otimiza o assentamento da restauração, o que melhora o ajuste marginal, promove menos exposição do cimento aos fluídos orais e ainda minimiza o stress relativo à contração de polimerização, dado que está reduzida a interface (Chávez-lozada & Urquía-morales, 2014). A espessura pode a longo prazo afetar diretamente o sucesso das restaurações cimentadas. Existem inúmeros fatores com a faculdade de influenciar de alguma forma a espessura dos cimentos. Esses fatores incluem: (1) fenómenos físicos na superfície; (2) interações químicas entre os materiais e o dente; (3) pressão aplicada aquando da colocação da restauração; (4) a forma como são abordados os diferentes tipos de materiais; (5) e o tempo que decorre desde a mistura à colocação e assentamento da restauração.

O presente estudo tem como objectivos:

Avaliar o efeito das forças de assentamento exercidas durante a cimentação na espessura do filme do cimento formado e avaliar a possível correlação entre a espessura do filme do cimento e a força de adesão de restaurações indirectas ao tecido dentário com um cimento resinoso.

Adicionalmente estudou-se também a possível correlação entre os tipos de fracturas ocorridas, as forças de adesão e a espessura do cimento.

## **Hipóteses experimentais**

H0: As forças de assentamento não influenciam a espessura do filme de cimento resinoso.

H1: As forças de assentamento influenciam a espessura do filme de cimento resinoso.

H0: A espessura do filme de cimento resinoso não influencia a força de adesão.

H1: A espessura do filme de cimento resinoso influencia a força de adesão.

H0: As forças de assentamento não influenciam as forças de adesão.

H1: As forças de assentamento influenciam as forças de adesão.

H0: O tipo de fratura ocorrido não depende das forças de adesão.

H1: O tipo de fratura ocorrido depende das forças de adesão.

H0: O tipo de fratura ocorrido não depende da espessura do filme de cimento.

H1: O tipo de fratura ocorrido depende da espessura do filme de cimento.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Material**

Foram utilizados sidesmótomo, alavanca e boticão universal para a extração dos dentes bovinos, máquina de corte de alta velocidade, estufa, máquina de polimento rotacional, micrótomo de tecidos duros (Accuton Struers, Dinamarca), máquina de testes universal (Schimadzu Autograph AG-IS, Tóquio, Japão), aparelho de teste da dureza de Vickers (Shimadzu HSV-30).

De seis mandíbulas de gado bovino fornecidas pelo matadouro de Sousel foram obtidos 20 incisivos inferiores. Após a extração averiguou-se se estes se encontrava hígidos e não apresentavam nenhuma fractura e/ou trauma.

Até à separação da coroa das raízes pela máquina de corte de alta velocidade, executada com recurso a cera colante e dispositivos de acrílico (figura 4), estes foram armazenados em água destilada a 4° C por um período inferior a uma semana.



Figura 4. Seccionamento das raízes

Posteriormente à secção dos dentes pela junção amelocementária, as raízes foram descartadas e as coroas higienizadas com uma escova profilática a baixa rotação e armazenadas em cloramida tri-hidratada 0,5% a 4°C durante uma semana. Ao final deste período as coroas passaram a ser guardadas em água destilada a 4° C que foi mudada semanalmente.

## **2.2 Preenchimento da câmara pulpar**

De modo a se obter melhor acesso à câmara pulpar foi feito um ligeiro desgaste com uma broca esférica (figura 5- A). De seguida limpou-se os restos pulparez com uma colher de dentina e irrigação com jacto de água. Para o preenchimento da câmara foi necessário fazer condicionamento ácido com ácido ortofosfórico a 37% durante 15 segundos e em seguida lavagem com água corrente e secagem com jacto de ar. Aplicou-se adesivo Scotchbond Universal com um *microbrush*, jacto de ar para melhor penetração do adesivo e evaporação do solvente e fotopolimerização. Por fim a câmara foi preenchida com resina filtek supreme XTE (3M ESPE, St Paul, MN, USA) (figura 5- B).

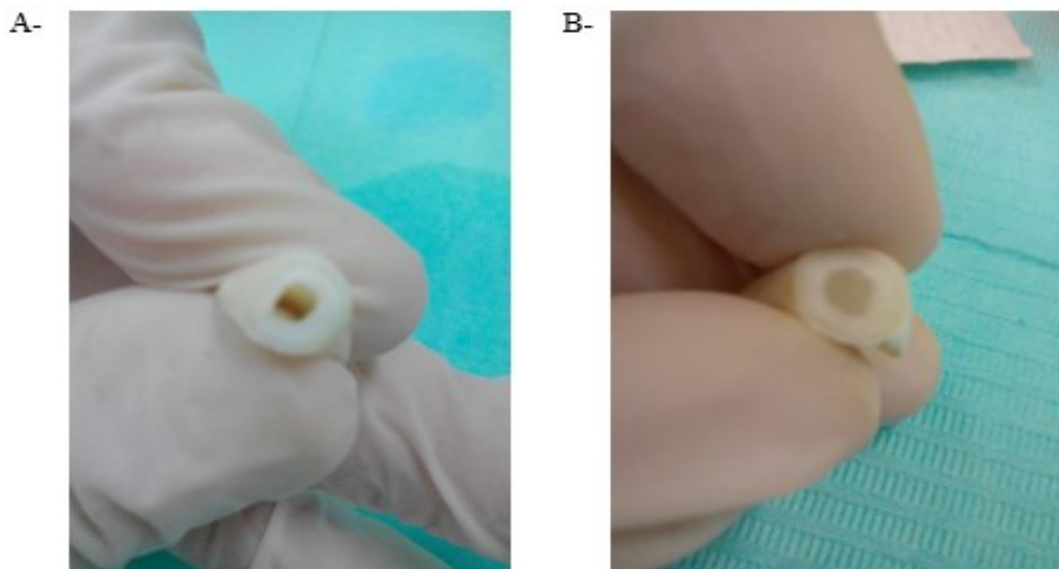


Figura 5. A- Abertura da câmara pulpar; B- Preenchimento da câmara pulpar com resina filtek supreme XTE

### 2.3 Padronização da superfície vestibular

De forma a eliminar qualquer irregularidade da superfície vestibular e aumentar a superfície de contacto entre esmalte e restauração indirecta as coroas foram polidas por uma máquina de polimento rotacional (LaboForce-1, Struers, Dinamarca) com lixas de grão 600 (Buehler®Ltd, Lake Bluff, IL, USA), sempre acompanhada com refrigeração abundante de água corrente (figura 6- A; 6- B).

Após este procedimento foram novamente guardadas em água destilada a 4°C.

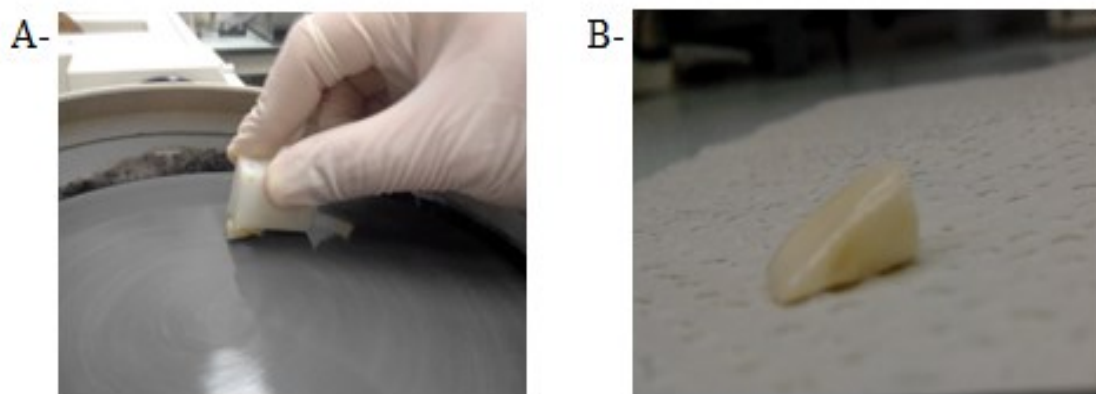


Figura 6. A- Polimento da superfície vestibular; B- superfície vestibular regularizada

### 2.4 Distribuição da amostra

Os dentes foram divididos em 2 grupos de forma aleatória usando a função “*rand*” do programa Excel para esse efeito (figura 7). No primeiro grupo foi utilizado um peso de 750g sobre a restauração de forma a standardizar a força aplicada aquando da cimentação. No segundo grupo a cimentação foi feita com recurso a pressão digital, funcionando com grupo controlo.

A face lingual de cada dente foi numerada com caneta de feltro visto que não iria sofrer qualquer tipo de tratamento.

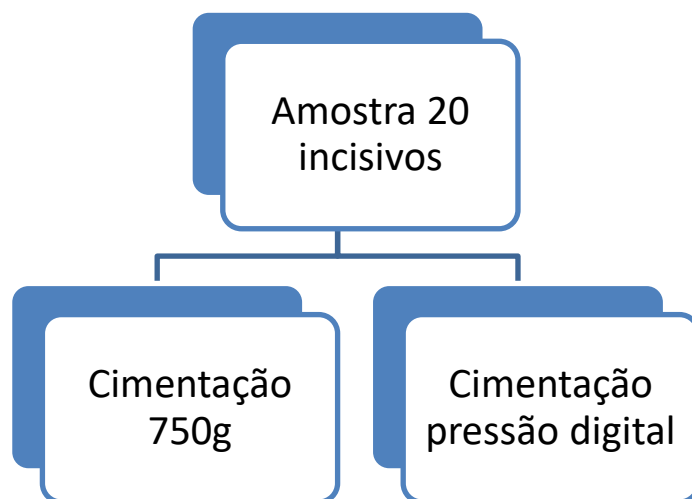


Figura 7. Esquema da divisão da amostra

Feita a divisão, os dentes foram armazenados em frascos de plástico de 20ml contendo água destilada, previamente indenticados.

## 2.5 Preparação da restauração

As restaurações foram feitas com o auxílio de uma chave de silicone (Elite HD<sup>+</sup> Putty Soft Normal Set, Zhermack, Badia Polesine, Itália),(figura 8- A; 8- C) com 1 cm de diâmetro e 6 mm de profundidade (figura 8- D) para a elaboração de uma peça das mesmas dimensões em resina Filtek supreme XTE (3M ESPE, St Paul, MN, USA) (figura 8- B). Pretendia-se que a superfície vestibular fosse totalmente ocupada por esta restauração. De forma a distinguir as faces da restauração, a superfície que não iria ser cimentada foi numerada com caneta de acetato e a superfície a cimentar foi sujeita a um polimento com lixas SiC de grão 600 (Buehler® Ltd, Lake Bluff, Ilinóis, E.U.A.). Foram armazenadas em água destilada a 4°C até ao dia da cimentação.

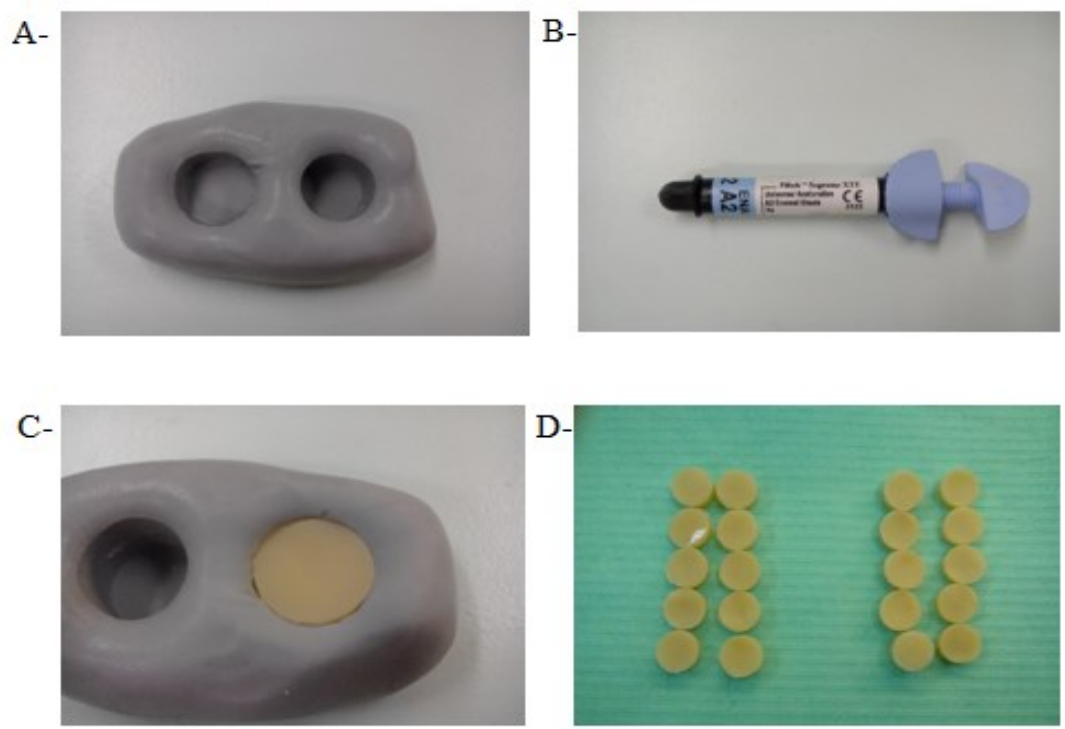


Figura 8. A- Chave de silicone (Elite HD<sup>+</sup> Putty Soft Normal Set, Zhermack, Badia Polesine, Itália); B- resina Filtek supreme XTE (3M ESPE, St Paul, MN, USA); C- confecção das restaurações indiretas na chave de silicone; D- Restaurações Indiretas

## 2.6 Cimentação das restaurações aos dentes

Antes da cimentação todas as peças foram jacteadas na superfície a cimentar com óxido de alumínio 50 $\mu$ m (figura 9- A) durante 10 segundos a uma pressão de 2.8 bar e levadas a uma cuba de ultrassons durante 2 minutos (figura 9- B). Tanto as restaurações como os dentes foram secos com jacto de ar sem deixar ressequir os dentes.

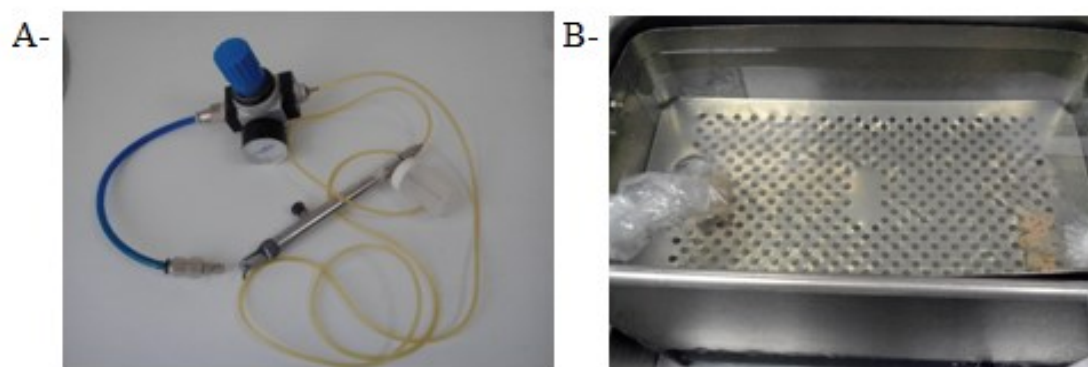


Figura 9. A- Jacto de óxido de alumínio B- Cuba de ultrassons

O esmalte foi condicionado com ácido ortofosfórico a 32% durante 15 segundos, sendo depois lavado com água destilada durante outros 15 segundos e seco com jacto de ar sem deixar ressecar. De seguida foi aplicado o adesivo Scotchbond™ Universal (3M ESPE, Minnesota, E.U.A.) com o auxílio de um *microbrush*, deixando-se actuar durante 20 segundos e passou-se jacto de ar durante 5 segundos para evaporar o solvente.

Após a preparação de todas as peças envolvidas, a cimentação foi feita segundo a distribuição pré-estabelecida, recorrendo a cimento resinoso RelyX Unicem (3M ESPE, St Paul, MN, USA) (figura 10- A; 10- B).

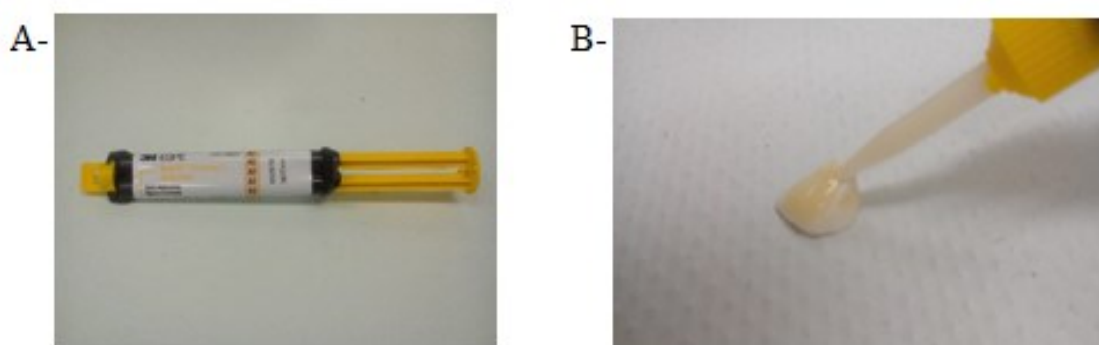


Figura 10. A- Cimento resinoso RelyX Unicem (3M ESPE, St Paul, MN, USA); B- Cimentação da superfície vestibular

Para o grupo com medida de peso estandardizada foi utilizado um peso de balança de 750g (figura 11- B), que foi aplicado sobre a restauração aquando da cimentação, procedendo-se de seguida à fotopolimerização de cerca de 20 segundos em 4 localizações (figura 11- A).

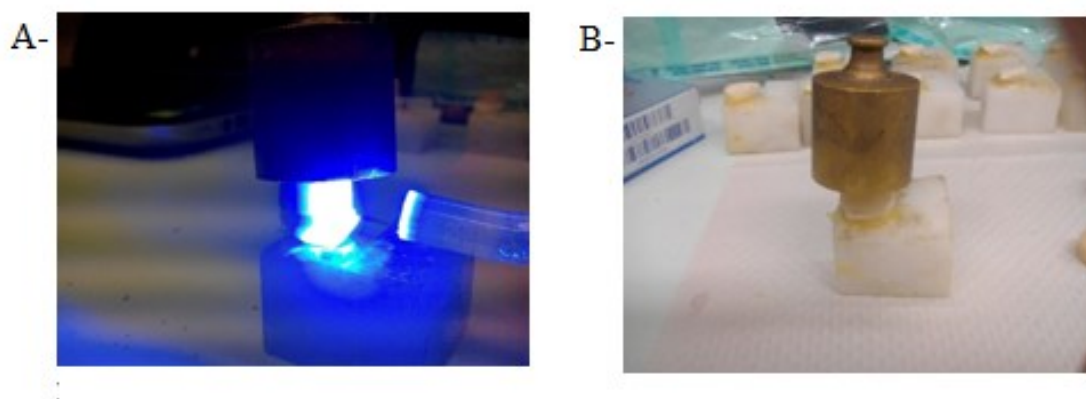


Figura 11. A- Fotopolimerização do grupo de 750g; B- Cimentação da restauração com medida de peso de 750g

No grupo de pressão digital (figura 12) a cimentação foi feita com força constante e também com fotopolimerização durante 20 segundos em 4 localizações.



Figura 12. Cimentação da restauração com pressão digital

De seguida as amostras foram armazenadas em recipientes com água destilada numa estufa com temperatura controlada a 37°C por um período de 24 horas (figura 13).



Figura 13. Estufa

## **2.7 Formação dos palitos**

Para a formação dos palitos recorreu-se novamente a cera colante de forma a fixar as faces linguais dos dentes ao dispositivo fixador de dentes.

Levou-se o dispositivo ao micrótomoto de tecidos duros (Accutom-50, Stuers, Dinamarca) e programou-se para efectuar cortes múltiplos no sentido transversal e longitudinal a uma velocidade de 0,125mm/min e que distassem entre si  $0.9\pm 0.2$ mm. Por fim efectuou-se um corte único horizontal para a obtenção dos palitos (figura 14).

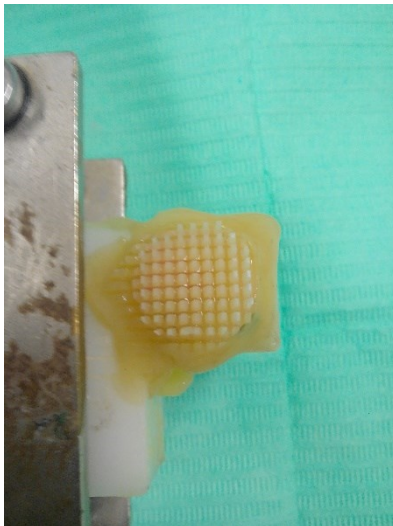


Figura 14. Palitos

De seguida os palitos foram levados à máquina de testes de dureza Vickers (Vickers Hardness Tester, Model HSV-30T, Shimadzu Corporation, Japão) e registados todos os valores de espessura do filme de cimento.

De forma a manter os palitos hidratados, enquanto se faziam os testes de resistência à microtração estes foram conservados numa compressa humedecida com água destilada.

Cada palito foi colado pelas suas extremidades a um *jig* inoxidável (figura 15- A) com cola de cianoacrilato (Wurth®) e respectivo activador (figura 15- B). O *jig* com o palito foi inserido na máquina de testes universal (*Schimidzu Autograph AG-IS*, Tóquio, Japão) e programou-se a máquina (figura 16) para que os palitos fossem submetidos a uma carga de tensão a uma velocidade de 0.5mm/min.

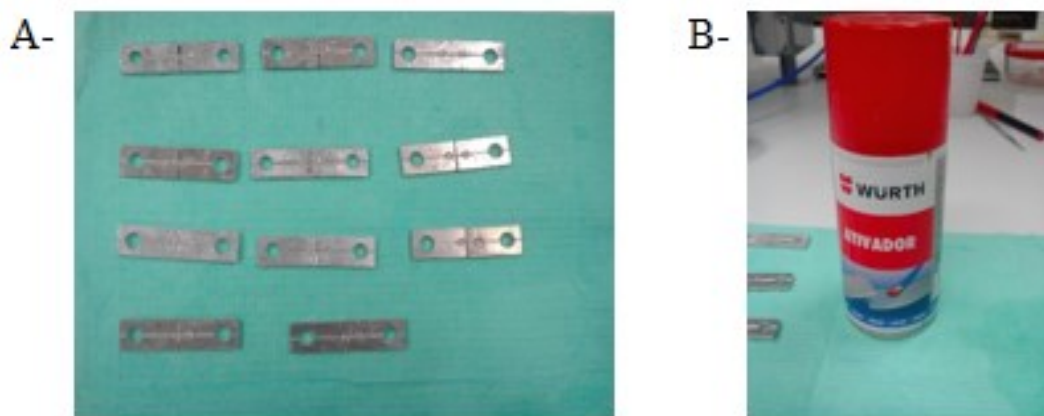


Figura 15. A- jigs; B- Ativador da cola de cianoacrilato

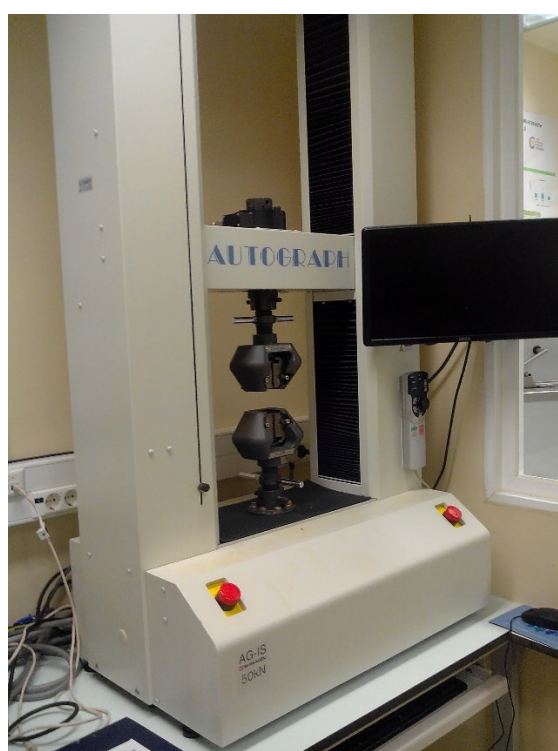


Figura 16. Máquina de testes universal

Os palitos foram novamente medidos com o auxílio da craveira digital (Maachi, Digital Caliper, BS Pyromatic, India) (figura 17) no sentido x e y na zona mais próxima da interface esmalte/resina Filtek supreme XTE de forma a calcular a área da zona de fratura.



Figura 17. Craveira digital

Depois da fratura dos palitos, estes foram observados num microscópio ótico (Leica ATC 2000, Leica Microsystems, Buffalo, USA) (figura 18) para se poder analisar a zona de fratura e classificá-la consoante a sua localização (figura 19).

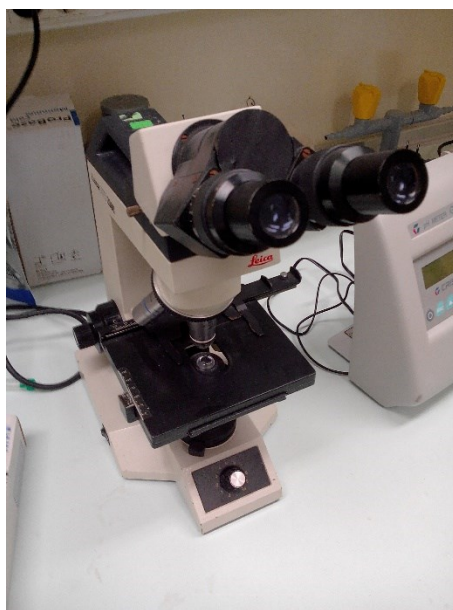


Figura 18. Microscópio ótico

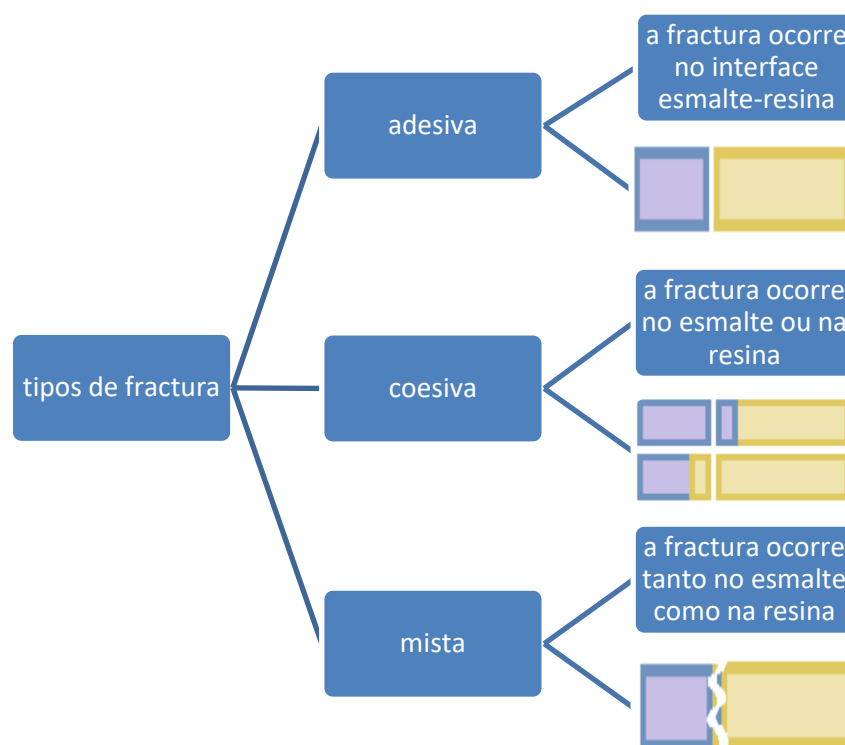


Figura 19. Esquema representativo do tipo de fraturas registradas

A força aplicada, no momento da fratura (N) do palito, foi dividida pela área de superfície aderida (mm<sup>2</sup>) para se obterem as forças de adesão expressas em Megapascal (MPa).

## 2.8 Análise estatística

Testaram-se neste estudo duas variáveis dependentes: a “força adesiva” e a “espessura do cimento”. Para além destas variáveis testou-se também a variável qualitativa “tipo de fratura”. Fixou-se como referência para aceitar ou rejeitar a hipótese nula um nível de significância ( $\alpha \leq 0,05$ ).

Foram usados os testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para testar a normalidade de distribuição das amostras. Uma vez que estas não apresentaram uma distribuição normal, foi usado o teste de Mann-Whitney U para comparar os valores de “força adesiva” e “espessura do cimento” entre os grupos G750 e Gdigital.

Usaram-se testes de correlação para testar possíveis associações entre os valores de “força adesiva” e os valores de “espessura do cimento” bem como o tipo de fratura ocorrida.

A análise estatística foi efetuada com o programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 23.0 para Windows (SPSS 23.0, IBM SPSS) e o programa EXCEL 2010 para Windows 10.

### 3 RESULTADOS

A figura 20 representa as forças de adesão encontradas para o grupo de 750g e o grupo de pressão digital. A média e desvio padrão dos valores encontrados para as forças de adesão para o grupo 750g foi de  $30.33 \pm 42.56$  MPa. Para o grupo digital o valor encontrado foi de  $14.02 \pm 9.94$  MPa. Não se verificaram diferenças estatisticamente significantes entre estes valores ( $p=0.06$ )

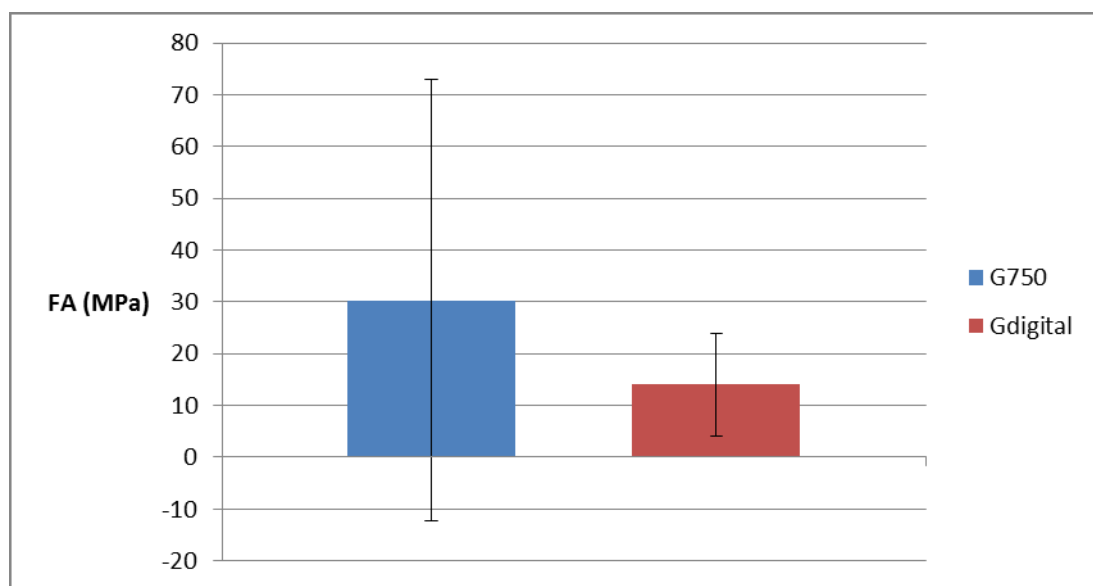


Figura 20. Média e desvio padrão das forças de adesão entre os grupo de pressão digital e 750g.

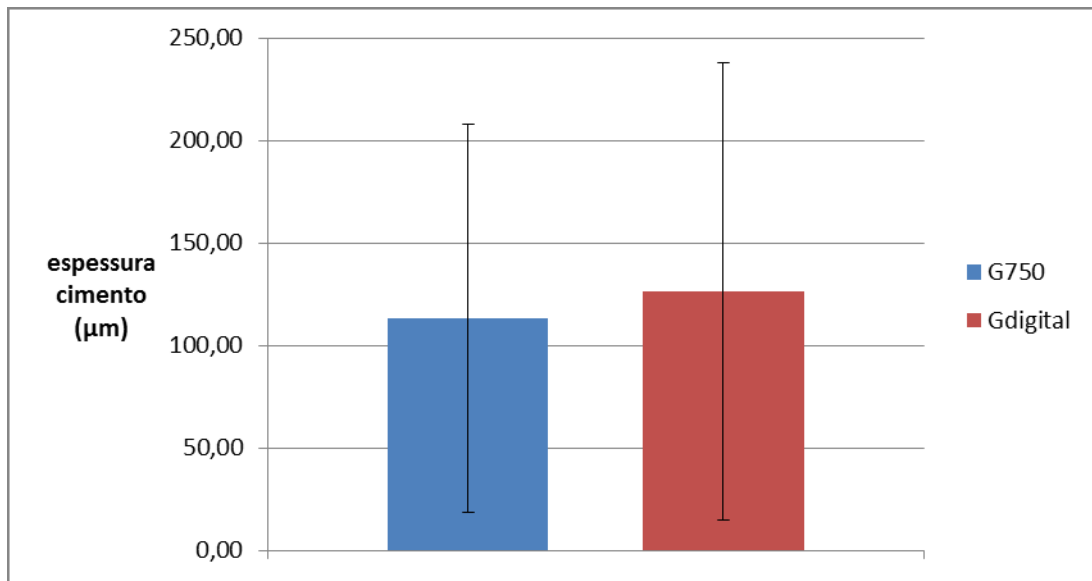


Figura 21. Valores médios e desvio padrão da espessura de cimento dos grupos de pressão digital e 750g.

A média dos valores registados de espessura de cimento para o grupo de 750g foi  $113.09 \pm 94.51 \mu\text{m}$  e para o grupo de pressão digital  $126.35 \pm 11.66 \mu\text{m}$ , como se pode verificar na figura 21. Não se verificaram diferenças estatisticamente significantes entre estes dois grupos ( $P=0.714$ )

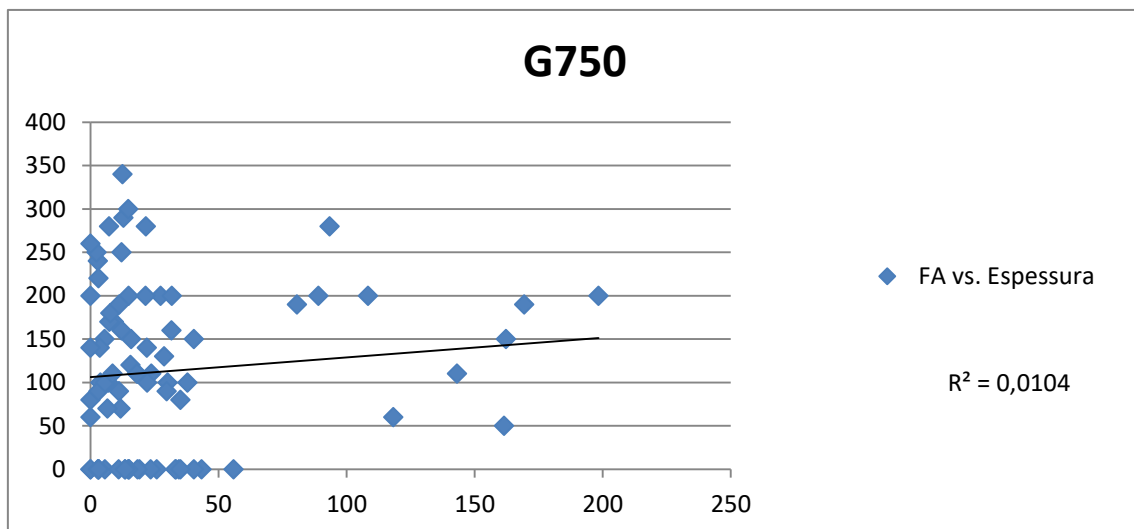


Figura 22. Grafico da correlação entre as forças de adesão e a espessura de cimento no grupo de 750g

A análise da correlação entre os valores de FA e espessura para o grupo 750g apresenta-se na figura 22. Foi encontrado um valor de  $R^2$  (0,0104) para o coeficiente de correlação.

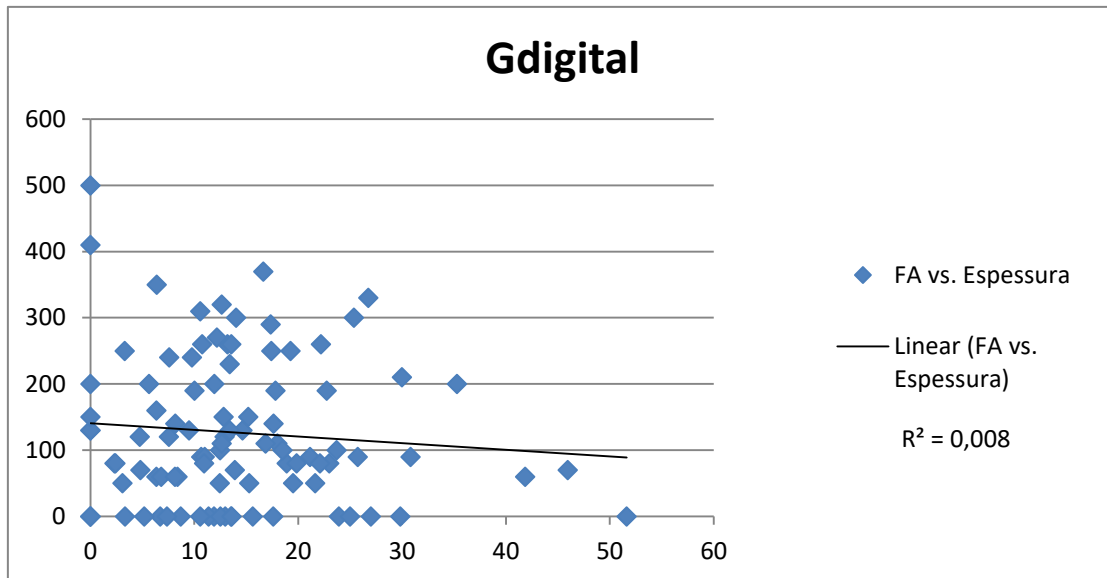


Figura 23. Gráfico da correlação entre as forças de adesão e a espessura de cimento no grupo de pressão digital

Na figura 23 está representada a correlação entre as forças de adesão e a espessura de cimento do grupo de pressão digital. Foi encontrado um valor de  $R^2$  (0,008) para o coeficiente de correlação.

### 3.1 Fracturas

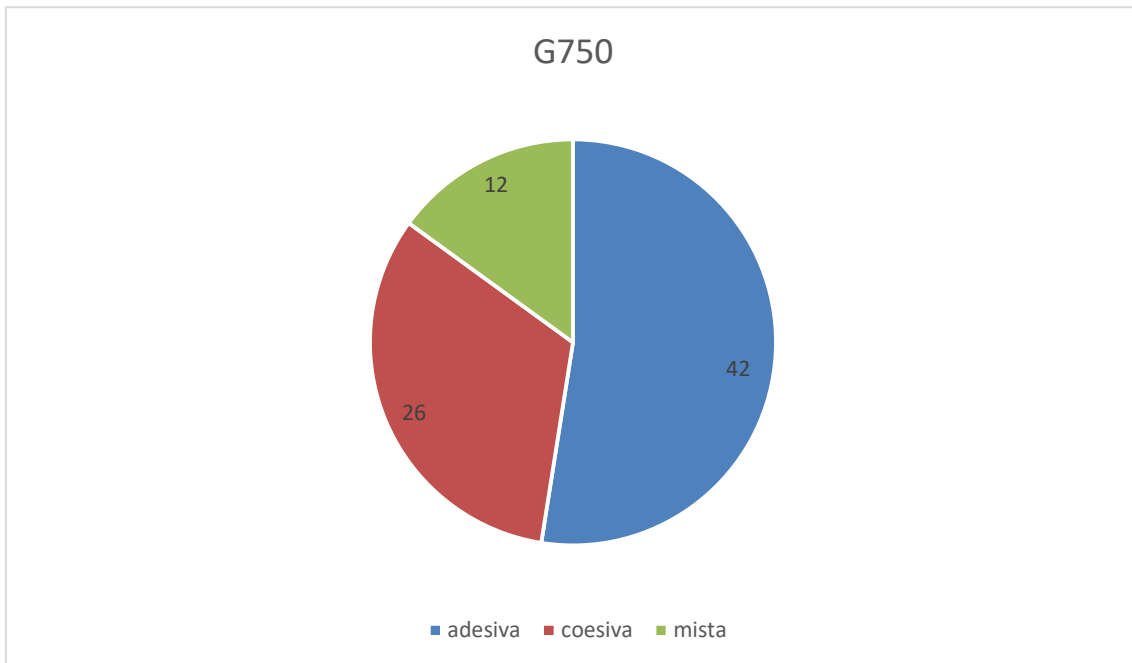


Figura 24. Gráfico do tipo de fracturas registadas no grupo de 750g

Na figura 24, podem observar-se os diversos tipos de fraturas registados para o grupo 750g. Pode-se constatar que neste grupo as fraturas que ocorreram predominantemente foram do tipo adesivo (42%), todavia as fraturas coesivas tiveram uma expressão significativa uma vez que representam quase um terço das fraturas registadas (26%). As fraturas de carácter misto tiveram uma ocorrência de 12%.

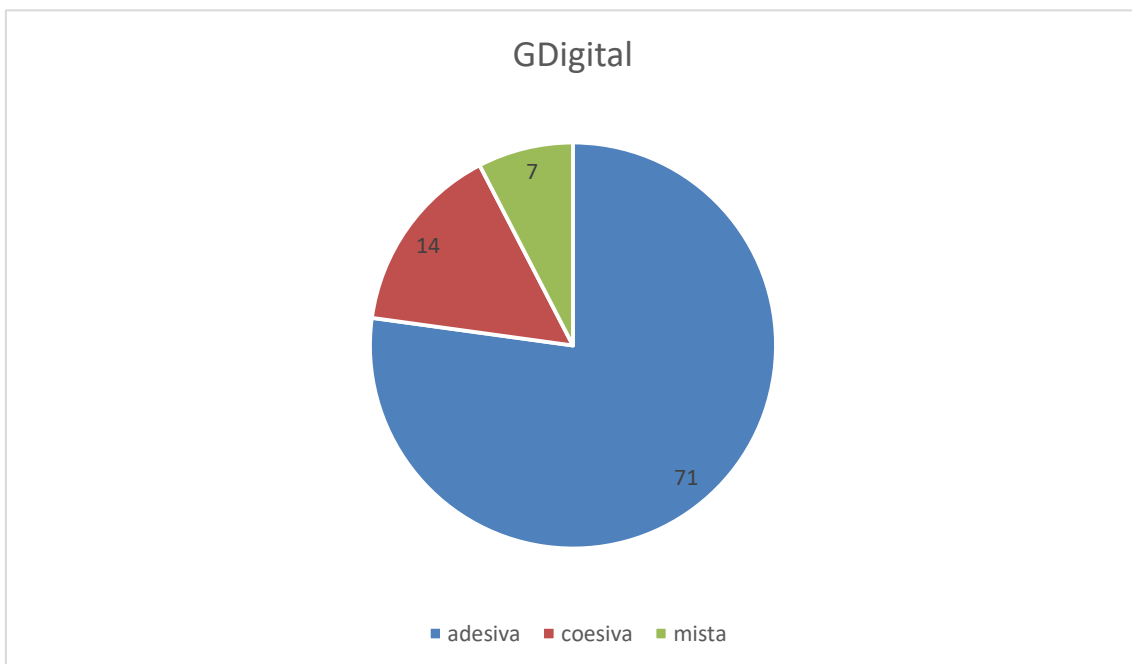


Figura 25. Gráfico do tipo de fracturas registadas no grupo de pressão digital

Relativamente ao grupo de pressão digital (figura 25), as fracturas adesivas tiveram uma expressão ainda maior comparativamente ao grupo de 750g, representando 71% das fracturas registadas. As fracturas coesivas representaram a segunda maior percentagem (14%) ao passo que as fracturas mistas foram registadas com um valor de 7%.

Na tabela 1 estão representados os valores de correlação entre os tipos de fracturas registados e as forças de adesão (FA) e a espessura de cimento, nos grupos de 750g e pressão digital.

Tabela 1. Tabela de correlações entre os tipos de fracturas e forças de adesão/espessura de cimento

correlação FA-tipo fratura G750	0,147039551
correlação espessura-tipo fratura G750	0,034563101
correlação FA-tipo fratura Gdigital	0,002941619
correlação espessura-tipo fratura Gdigital	0,048542382



## 4 DISCUSSÃO

Na cimentação de restaurações indiretas, a espessura do filme de cimento formado é um dos possíveis fatores que podem influenciar a longevidade da restauração (Hattar et al., 2015) Pretendeu-se com o presente estudo avaliar a sua influência na cimentação de restaurações indiretas em resina com o cimento resinoso Rely X Unicem.

Este estudo foi realizado em dentes bovinos. Os dentes humanos seriam os candidatos ideais para investigações neste âmbito, no entanto surgem várias limitações: (1) são particularmente difíceis de obter, visto que atualmente apenas são na maioria extraídos dentes extremamente cariados ou danificados por causas variadas; (2) é difícil estabelecer homogeneidade quanto à origem e idade do dente; (3) além disto por razões éticas e falta de conhecimento quanto a infeções leva a que o uso seja bastante limitado (Dios et al., 2015).

A alternativa proposta para dentes não humanos inclui dentes de origem bovina, primata, ovina e equina pelas suas características comuns quanto à estrutura e características bioquímicas e biológicas. O esmalte bovino é o que revela maior semelhança com o esmalte humano, pelo que deve ser considerado como primeira opção alternativa ao dente humano. (Dios et al., 2015) Para além da semelhança estrutural que estes dentes apresentam, são relativamente fáceis de obter, possuem uma superfície de esmalte maior que os dentes humanos, não costumam apresentar lesões ou alterações e têm uma constituição mais uniforme de esmalte. Diversos estudos provaram que não há diferenças significativas nas forças de adesão entre esmalte humano e bovino em testes *in vitro*. (Shahabi et al., 1997; Titley et al., 2006)

Assim sendo, o esmalte bovino têm vindo a substituir gradualmente o esmalte humano neste tipo de estudos. (Yassen, Platt, & Hara, 2011).

Após a extração dos dentes foram desinfetados em cloramida tri-hidratada durante uma semana e posteriormente armazenados em água destilada a 4°C, tal como já havia sido descrito em estudos semelhantes (di Hipólito et al., 2011; D'Arcangelo et al., 2009). e segundo o descrito para estudos de adesão de materiais dentários na norma ISO/TS 11405:2015.

No que diz respeito à preparação das amostras, a superfície vestibular foi polida com o auxílio de uma máquina de polimento rotacional, tal como em outros estudos

(Soares Mota, Demarco, Brião Camacho, & Powers, 2003; El Zohairy, Saber, Abdalla, & Feilzer, 2010).

O jactamento das restaurações indirectas com óxido de alumínio foi efectuado para aumentar as forças de adesão tal como comprovado em estudos anteriores (Sekhri, Mittal, & Garg, 2016; de Oyagüe et al., 2009).

Na cimentação optou-se por fotopolimerizar o cimento. Embora o RelyX™ Unicem2 seja um cimento de dupla polimerização há estudos com este mesmo cimento que provam que o grau de contração é superior quando este é auto-ativado comparativamente quando é foto-ativado, o que compromete as propriedades mecânicas do cimento e a longevidade das restaurações indirectas (Almeida Ayres et al., 2015).

Desde há muito tempo que os testes de tração e cisalhamento são os testes comumente usados em testes *in vitro* para avaliar a resistência adesiva dos sistemas adesivos que continuamente são postos no mercado.

O teste de microtração foi criado por Sano et al. (1994), citado por El Zohairy et al., (2010), para ultrapassar as limitações dos testes anteriormente usados e actualmente é o mais utilizado visto que distribui de forma mais uniforme as forças de tensão pelo substrato, permite avaliar diversas zonas diferentes do mesmo dente e reduz o material necessário. Para além disso, esta técnica requer que a amostra seja seccionada em palitos, o que aumenta vastamente os dados que se podem obter de cada exemplar, e possibilitou-nos aplicar a teoria de Griffith, que associa pequenas áreas a valores de tensão mais elevados, ao passo que em áreas maiores o seu respetivo valor será mais reduzido (de Andrade et al., 2010; El Zohairy et al., 2010; Van Meerbeek et al., 2010). Todavia, este tipo de testes estão sujeitos a grandes variações nos resultados devido ao formato da amostra e propriedades do material dos materiais a testar (El Zohairy et al., 2010). A fragilidade dos palitos faz com que se torne inevitável a exclusão de alguns da análise de resultados, o que se traduz na maioria dos casos em distribuições não normais das amostras, dificultando a análise estatística, como foi o caso no presente estudo.

A classificação e metodologia utilizada para categorizar o tipo de factura ocorrida nos palitos após os testes de microtração já havia sido aplicada anteriormente por outros autores (di Hipólito et al., 2011; Hattar et al., 2015; Gallusi, Galeano, Libonati, Giuca, & Campanella, 2009).

O teste de microtração foi efectuado a uma velocidade de 0.5mm/min assim como alguns autores fizeram nas suas investigações (Chávez-lozada & Urquíá-morales, 2014; Soares Mota et al., 2003)

De acordo com Sekhri et al (2016), a aplicação de ácido ortofosfórico antes da cimentação com cimentos resinosos auto-adesivos aumenta significativamente as forças de adesão. O ácido ortofosfórico remove a smear layer e desmineraliza o esmalte, resultando numa maior energia de superfície. Desta forma, a resina penetra nas micro porosidades criadas pelo ácido, aumentando a retenção micro-mecânica.

Tal como já foi abordado noutros estudos, (Sekhri et al., 2016 ; Hattar et al., 2015), em testes de microtração de restaurações dentárias indirectas a esmalte através de um cimento resinoso auto-adesivo, como é o caso do RelyX™ Unicem2, as forças de adesão são estatisticamente superiores quando se executa tratamentos prévios da estrutura dentária (ácido e adesivo) comparativamente quando não há qualquer tipo de tratamento.

No presente trabalho de investigação, inicialmente foi executado um estudo-piloto em que a cimentação foi feita de acordo com o protocolo do fabricante, isto é, sem qualquer tipo de tratamento prévio à cimentação (condicionamento ácido, adesivo). No entanto, no decorrer da preparação da amostra verificou-se que as restaurações descimentavam quando sujeitas ao corte na máquina de corte de alta velocidade. Assim, devido à dificuldade que se verificou em obter um número satisfatório de palitos para testar as forças de adesão, optou-se por condicionar a superfície a cimentar dos dentes com Scotchbond™ Universal Etchant a 32%, solucionando o problema.

Situações semelhantes foram reportadas na literatura (Viotti et al., 2009) para testes de microtração com cimentos resinosos auto-adesivos.

Segundo os autores Van Meerbeek et al. (2010) e Viotti et al. (2009), a fraca adesividade na interface da restauração substrato constitui a principal causa de insucesso no corte das amostras para os testes de microtração, o que provavelmente se deve à capacidade limitada que estes cimentos auto-adesivos têm de desmineralizar e infiltrar o substrato dentário formando uma verdadeira camada híbrida.

Outros factores para o insucesso na colheita da amostra podem depender da curva de aprendizagem do operador, que está directamente relacionada com o correcto alinhamento da amostra, ou factores logísticos tais como a oscilação da lâmina de corte. Porém, visto que na amostra em que se precedeu condicionamento ácido tal não ocorreu

e o operador e as condições logísticas eram as mesmas podemos concluir que este insucesso deve-se às poucas forças de adesão que o cimento apresenta quando obedece às instruções do fabricante.

Perante estes resultados, parece ser claro que são necessárias novas investigações *in vitro* e *in situ* que foquem a questão da necessidade ou não de tratamentos prévios na cimentação de restaurações indirectas com cimentos resinosos auto-adesivos para aprofundar o nosso conhecimento sobre este tema até agora pouco abordada na literatura.

Um dos objectivos deste estudo foi avaliar se diferentes forças de assentamento da restauração aquando da cimentação influenciavam as forças de adesão e/ou a espessura de cimento. De acordo com a norma ISO 4049: 2000, a espessura de cimento resinoso idealmente não deve ultrapassar 40-50  $\mu\text{m}$  uma vez que otimiza o assentamento da restauração, melhora a adaptação marginal, previne a exposição do cimento aos fluidos orais e minimiza a contração de polimerização. Relativamente às forças aplicadas durante a cimentação não existe consenso quanto à medida ideal. No entanto tem sido sugerido que a probabilidade de insucesso é a mesma quer se aplique muita ou pouca força na cimentação (Marocho, Özcan, Amaral, Valandro, & Bottino, 2013).

Segundo vários autores (May et al., 2012; Chávez-lozada & Urquíia-morales, 2014; Arcangelo, Cinelli, De, Amario, & Aquila, 2007), as diferenças na espessura de cimento até 300  $\mu\text{m}$  não apresentam valores estatisticamente significantes nas forças de adesão, assim como as forças de assentamento com diferentes medidas de peso não alteram as forças de adesão quando sujeitos a forças de tensão.(Marocho et al., 2013).

Para estudar se havia correlação entre estes três factores (forças de assentamento vs. espessura de cimento vs. forças de adesão) a amostra foi dividida em dois grupos: um em que a cimentação foi feita com recurso a pressão digital e outro em que foi utilizado uma medida estandardizada de peso, neste caso de 750 gramas. Escolheu-se este valor por já ter sido utilizado em estudos anteriores (Marocho et al., 2013). Contrariamente ao que se expectava, registaram-se valores mais elevados de forças de adesão no grupo de 750g do que no grupo de pressão digital embora a diferença não seja estatisticamente significativa ( $p=0.06$ ). Estes valores podem ser justificados com o elevado valor de desvio padrão do grupo de 750g, o que pode ser devido a medições incorrectas neste grupo.

Relativamente à espessura de cimento, o grupo de 750g produziu uma camada aparentemente mais fina comparativamente ao grupo de pressão digital, embora a

diferença entre estes dois grupos não seja estatisticamente significativa. É de salientar que ambos os grupos apresentam médias bastante superiores ao valor apresentado pela norma ISO 4049: 2000, para a espessura de cimento ideal (40-50  $\mu\text{m}$ ), (113.09 $\pm$ 94.51  $\mu\text{m}$  e 126.35 $\pm$ 11.66  $\mu\text{m}$  respectivamente).

Os elevados valores de espessura encontrados podem ser justificados por uma técnica de cimentação menos adequada, tal como uma quantidade excessiva de cimento aplicado e/ou a um excessivo tempo de manuseamento desde a aplicação do cimento até à polimerização (Chávez-lozada & Urquía-morales, 2014).

A falta de experiência laboratorial e destreza do operador podem também ser factores que influenciaram a espessura obtida nos resultados. A aplicação excessiva de cimento parece ser a hipótese mais plausível para justificar estes resultados.

Quanto à hipótese de as forças de adesão variarem com a espessura de cimento, no nosso estudo os valores estatísticos obtidos mostraram que não existe correlação entre estes dois factores, em nenhum dos grupos investigados, o que vai de encontro com o que foi sugerido noutras investigações deste âmbito (Marocho et al., 2013; May et al., 2012).

As fracturas registadas maioritariamente do tipo adesivo vão de encontro com o sucedido noutras investigações deste género (D'Arcangelo et al., 2009), devendo-se à fraca adesividade deste cimento com o substrato. No entanto, neste estudo não se encontrou correlação entre o tipo de fractura e a espessura de cimento.

Por fim, neste trabalho de investigação não se encontrou correlação entre os tipos de fraturas ocorridas e as forças de adesão. Os valores que se encontram melhor correlacionados são forças de adesão e tipo de fratura para o grupo 750g, com um valor de 0.147, no entanto estes valores não estão próximos de 1 nem de -1. Por essa razão, pode-se concluir que não se encontrou correlação entre os tipos de fratura com os valores de forças de adesão nem com a espessura, para ambos os grupos.



## 5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho de investigação aceitamos a hipótese nula e rejeitamos a hipótese alternativa para as cinco hipóteses postuladas.

No que diz respeito à primeira hipótese nula, “As forças de assentamento não influenciam a espessura do filme de cimento resinoso.”, aceita-se visto não existirem diferenças estatisticamente significativas entre os valores de espessura entre os grupos estudados.

Aceitamos a segunda hipótese nula “A espessura do filme de cimento resinoso não influencia a força de adesão.”, uma vez que não se encontrou correlação entre a espessura do filme de cimento e as forças de adesão para nenhum dos grupos.

A terceira hipótese nula “As forças de assentamento não influenciam as forças de adesão.”, é aceite dado não haver diferenças significativas nas forças de adesão para ambos os grupos estudados.

Aceitamos a quarta hipótese nula “O tipo de fratura ocorrido não depende das forças de adesão.”, uma vez que não se encontrou correlação entre os valores de forças de adesão e os vários tipos de fratura.

Por último, aceita-se a quinta hipótese nula “O tipo de fratura ocorrido não depende da espessura do filme de cimento.”, visto não se ter encontrado correlação entre os valores de espessura do filme de cimento e o tipo de fratura.

### **Sugestão para futuras investigações**

No presente estudo não se encontrou correlação entre a espessura de cimento e forças de adesão. Porém, a falta de estudos existentes na literatura sobre esta matéria dificultou a possibilidade de comparar os resultados obtidos, pelo que se revela importante para a comunidade científica realizar mais estudos sobre este assunto, com maiores amostras facilitando a análise e interpretação de resultados, de forma a aprofundar e consolidar os nossos conhecimentos relativamente à espessura de cimento e forças de adesão



## 6 BIBLIOGRAFIA

- Almeida Ayres, A. P., Bosso Andre, C., Rocha Pacheco, R., Oliveira Carvalho, A., Bacelar-Sá, R. C., Allen Rueggeber, F., & Giannini, M. (2015). Indirect Restoration Thickness and Time after Light-Activation Effects on Degree of Conversion of Resin Cement. *Brazilian Dental Journal*, 26(4), 363–367.
- Al-Salehi, S. K. (2014). Restorative Management of Intrinsic and Extrinsic Dental Erosion. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 14(S1), 215–221.
- Angeletaki, F., Gkogkos, A., Papazoglou, E., & Kloukos, D. (2016). Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*.
- Arcangelo, C. D., Cinelli, M., De, F., Amario, M. D., & Aquila, L. (2007). The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber- reinforced post system.
- Barabanti, N., Preti, A., Vano, M., Derchi, G., Mangani, F., & Cerutti, A. (2015). Indirect composite restorations luted with two different procedures: A ten years follow up clinical trial. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 7(1), e54–e59.
- Bortolotto, T., Guillaume, D., Gutemberg, D., Veuthey, J.-L., & Krejci, I. (2013). Composite resin vs resin cement for luting of indirect restorations: comparison of solubility and shrinkage behavior. *Dental Materials Journal*, 32(5), 834–8.
- Chávez-lozada, J., & Urquía-morales, M. C. (2014). in Vitro Evaluation of the Film Thickness of Self-Etching Resin Cements, 145–150.

- D'Arcangelo, C., De Angelis, F., D'Amario, M., Zazzeroni, S., Ciampoli, C., & Caputi, S. (2009). The influence of luting systems on the microtensile bond strength of dentin to indirect resin-based composite and ceramic restorations. *Operative Dentistry*, 34(3), 328–36.
- de Andrade, A. M., Moura, S. K., Reis, A., Loguercio, A. D., Garcia, E. J., & Grande, R. H. M. (2010). Evaluating resin-enamel bonds by microshear and microtensile bond strength tests: effects of composite resin. *Journal of Applied Oral Science : Revista FOB*, 18(6), 591–598.
- de Oyagüe, R. C., Monticelli, F., Toledano, M., Osorio, E., Ferrari, M., & Osorio, R. (2009). Influence of surface treatments and resin cement selection on bonding to densely-sintered zirconium-oxide ceramic. *Dental Materials*, 25(2), 172–179.
- di Hipólito, V., Alonso, R. C. B., Carrilho, M. R. de O., Netto, C. A., Sinhoreti, M. A. C., & de Goes, M. F. (2011). Microtensile bond strength test and failure analysis to assess bonding characteristics of different adhesion approaches to ground versus unground enamel. *Brazilian Dental Journal*, 22(2), 122–128.
- Dios, J. De, Alcolea, A., Herna, A., & Jose, A. (2015). ScienceDirect Comparison of chemical composition of enamel and dentine in human , bovine , porcine and ovine teeth, 0, 0–7.
- Dos Santos, V. H., Griza, S., de Moraes, R. R., & Faria-E-Silva, A. L. (2014). Bond strength of self-adhesive resin cements to composite submitted to different surface pretreatments. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 39(1), 12–6.
- Dudea, D., Lasserre, J. F., Alb, C., Culic, B., Pop Ciutnila, I. S., & Colosi, H. (2012). Patients' perspective on dental aesthetics in a South-eastern European community. *Journal of Dentistry*, 40(SUPPL. 1), 72–81.

- El Zohairy, A. A., Saber, M. H., Abdalla, A. I., & Feilzer, A. J. (2010). Efficacy of microtensile versus microshear bond testing for evaluation of bond strength of dental adhesive systems to enamel. *Dental Materials*, 26(9), 848–854.
- Fron Chabouis, H., Smail Faugeron, V., & Attal, J. P. (2013). Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: A systematic review. *Dental Materials*, 29(12), 1209–1218.
- Gallusi, G., Galeano, P., Libonati, A., Giuca, M. R., & Campanella, V. (2009). Evaluation of bond strength of different adhesive systems: Shear and Microtensile Bond Strength Test. *ORAL & Implantology*, 2(4), 19–25.
- Hattar, S., & Hatamleh, M. M. (2015). Bond strength of self-adhesive resin cements to tooth structure. *The Saudi Dental Journal*, 27(2), 70–74.
- Hattar, S., Hatamleh, M. M., Sawair, F., & Al-Rabab'ah, M. (2015). Bond strength of self-adhesive resin cements to tooth structure. *Saudi Dental Journal*, 27(2), 70–74.
- Li, R. W. K., Chow, T. W., & Matinlinna, J. P. (2014). Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: State of the art. *Journal of Prosthodontic Research*, 58(4), 208–216.
- Magne, P., & Knezevic, A. (2009). Thickness of CAD-CAM composite resin overlays influences fatigue resistance of endodontically treated premolars. *Dental Materials*, 25(10), 1264–1268.
- Marocho, S. M. S., Özcan, M., Amaral, R., Valandro, L. F., & Bottino, M. A. (2013). Effect of seating forces on cement-ceramic adhesion in microtensile bond tests. *Clinical Oral Investigations*, 17(1), 325–331.

May, L. G., Kelly, J. R., Bottino, M. A., & Hill, T. (2012). Effects of cement thickness and bonding on the failure loads of CAD/CAM ceramic crowns: Multi-physics FEA modeling and monotonic testing. *Dental Materials*, 28(8), e99–e109.

Radovic, I., Monticelli, F., Goracci, C., Vulicevic, Z.R., Ferrari, M. (2008). Self-adhesive Resin Cements: A Literature Review. *Journal of Adhesion Dentistry*, 10(4), 251–258.

Scheid, C. (2012). Woelfel's Dental Anatomy.

Sekhri, S., Mittal, S., & Garg, S. (2016). Tensile bond strength of self adhesive resin cement after various surface treatment of enamel. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(1), ZC01-ZC04.

Shanmugam, K. T., Masthan, K. M. K., Balachander, N., Jimson, S., & Sarangarajan, R. (2013). Dental caries vaccine- A possible option? *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(6), 1250–1253.

Singh, S., Sharma, P., & Shreehari, A. K. (2015). Dental Plaque Biofilm: An Invisible Terror in the Oral Cavity. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 6(1), 422–428.

Soares Mota, C., Demarco, F. F., Brião Camacho, G., & Powers, J. M. (2003). Tensile bond strength of four resin luting agents bonded to bovine enamel and dentin. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 89(6), 558–564.

Standard, I. (2007). International Standard Iso, 2007.


Swift, E. J. (2002). Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatric Dentistry*, 24(5), 456–461.

- Van Meerbeek, B., Peumans, M., Poitevin, A., Mine, A., Van Ende, A., Neves, A., & De Munck, J. (2010). Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dental Materials*, 26(2), 100–121.
- Viotti, R. G., Kasaz, A., Pena, C. E., Alexandre, R. S., Arrais, C. A., & Reis, A. F. (2009). Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 102(5), 306–312.
- Wahsh, M. M., & Ghallab, O. H. (2015). Influence of different surface treatments on microshear bond strength of repair resin composite to two CAD/CAM esthetic restorative materials. *Tanta Dental Journal*, 12(3), 178–84.
- West, N. X., & Joiner, A. (2014). Enamel mineral loss. *Journal of Dentistry*, 42, S2–S11.
- Yassen, G. H., Platt, J. a., & Hara, A. T. (2011). Bovine teeth as substitute for human teeth in dental research: a review of literature. *Journal of Oral Science*, 53(3), 273–282.



## 7 ANEXOS

### Anexo 1- Declaração da Inspeção Sanitária

 MATADOURO REGIONAL  
DO ALTO ALENTEJO, SA.

### Declaração

No seguimento da correspondência anexa, atesta-se que foi efetuada recolha de incisivos de bovino.

Sousel, 05 de Agosto de 2016-08-05

Medico Veterinário Oficial



## **Anexo 2- Comissão de Ética**

**Comissão de Ética**

---



**Proc. Interno nº 514**

Ex.mo Senhor  
**Rui Mousinho**

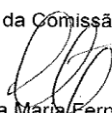
Monte de Caparica, 28 de setembro de 2016.

Ex.mo Senhor,

Venho comunicar-lhe que o Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado "**Estudo do efeito da espessura de um cimento resinoso nas forças de adesão de restaurações dentárias indiretas**", foi aprovado por unanimidade.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz

  
Prof.ª. Doutora Maria Fernanda de Mesquita