



UNIVERSIDADE  
FERNANDO  
PESSOA

# RESTAURAÇÃO POSTERIOR INDIRETA EM COMPÓSITO, UTILIZANDO MODELOS DE SILICONE FLEXÍVEL – RELATO DE CASO CLÍNICO

[Indirect composite posterior restoration using flexible silicone models – clinical case  
report]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado em Medicina Dentária]

Marine Agnès Gwenaëlle Vallée

Orientadora:

Prof. Doutora Liliana Alexandra Pascoal Teixeira

Setembro, 2024







**RESTAURAÇÃO POSTERIOR INDIRETA EM COMPÓSITO,  
UTILIZANDO MODELOS DE SILICONE FLEXÍVEL – RELATO  
DE CASO CLÍNICO**

[Indirect composite posterior restoration using flexible silicone models – clinical case  
report]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado em Medicina Dentária]

Marine Agnès Gwenaëlle Vallée

Orientadora:

Prof. Doutora Liliana Alexandra Pascoal Teixeira

Setembro, 2024



À ma mère et mon beau-père,

Ce travail est dédié à vous, qui avez fait d'innombrables sacrifices pour que je puisse réaliser mes études. Votre soutien, votre amour inconditionnel et votre générosité, même au détriment de votre propre bien-être financier, ont été les fondations de ma réussite. Vous avez cru en moi, et pour cela, je vous en serai éternellement reconnaissant.

Mon beau-père, qui a joué un véritable rôle de père pour moi, bien au-delà de ce que mon propre père a pu faire. Et à ma mère, qui se sacrifie toujours et fait tout pour moi. Je vous remercie du fond du cœur.

Merci pour vos encouragements, votre patience et votre foi en mon potentiel. Sans votre aide et votre dévouement, ce rêve n'aurait jamais pu se concrétiser.



## AGRADECIMENTOS

Je tiens à exprimer ma gratitude et à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette thèse. Votre soutien, votre amitié et votre présence ont été essentiels tout au long de ce parcours.

Uma grande obrigada à Professora Liliana Teixeira, minha orientadora de tese, pela sua orientação, pelos seus conselhos e pela sua paciência. Sua experiência e apoio me guiaram nos momentos mais complexos desta pesquisa. Estou profundamente grato por seu investimento em meu trabalho e por sua confiança em minhas habilidades.

Un grand merci à toute ma famille et en particulier à ma tata Agnès et à mon tonton Filou.

Charlie mon chat, mon fidèle compagnon à quatre pattes, qui est avec moi depuis le début de mes études au Portugal. À mes côtés, à ronronner doucement pendant mes longues nuits de révision. Ta présence m'a apporté tellement de réconfort et de bonheur.

Abdel, qui est entré dans ma vie il n'y a pas si longtemps, mais qui a déjà une place importante. Merci pour ton soutien.

À mon groupe les Gossip depuis cinq ans au Portugal, Cirinne, Lea, Marie et Sarah notre groupe a été une source inépuisable de soutien et de joie. De nos études intenses à nos moments de détente, vous avez été là à chaque étape. J'ai hâte de vous retrouver à Paris pour nos prochaines aventures en tant que dentistes. Votre amitié est précieuse et irremplaçable.

À mes amies de France, la FFF, Lucie, Faustine et Alice qui n'ont pas changé depuis mon départ. Malgré la distance, nos appels FaceTime et nos soirées retrouvailles. Vous avez été une bouffée d'air frais et un rappel constant de la maison, merci.

À mes copines de turma et collègue, mes Boubounes, Cynthia, Selma et Flora avec qui j'ai partagé tant de moments depuis notre entrée en clinique en quatrième année jusqu'au dernier jour. Votre soutien et votre camaraderie ont rendu ces années mémorables. Nous avons traversé ensemble les défis et les réussites, et je vous en suis profondément reconnaissante.

À mes colocataires. Mathilde, depuis quatre ans et demi, tu es ma meilleure amie au Portugal et ma partenaire de vie quotidienne. Dounia, depuis deux ans, tu as été là pour moi cette année de manière exceptionnelle. Merci pour ta présence et ton amitié.

Mon binôme Léa depuis qu'on s'est rencontrées en première année, on a tout traversé ensemble, de la microbio à nos premiers patients en clinique. Ton soutien et ta bonne humeur ont rendu chaque étape plus facile et plus fun. Merci pour tous ces moments partagés, les fous rires et les galères. J'ai hâte de continuer cette aventure avec toi !

À Lucette, ma plus grande fan merci pour cette année, ne change rien.

Ma Sarah, une rencontre qui a commencé en vol de chaise et qui a fini en véritable amitié comme on en fait plus, merci d'avoir été là pour moi dans les moments de doute, on reste toujours soudée malgré la distance. J'ai la chance de t'avoir dans ma vie.

Cynthia ma chauvine préférée, ma gymbro, ma quadrinôme ou mon trinôme, jusqu'au bout on est restée ensemble, merci d'être la personne que tu es.

Que des numéros 10 : Pauline, Jayson, Rebecca, JF etc merci pour tous ces moments passés.

Sans oublier Anais, Titi, Anthony, Theo, Anna, Camille, Racha, Marcia, Alex et la turma 1, merci à tous et à ceux que j'aurais pu oublier.



## RESUMO

A restauração de dentes posteriores com materiais estéticos como as resinas compostas constitui um desafio muito frequente na prática clínica. A dificuldade na obtenção do ponto de contacto e no isolamento do campo operatório sobretudo nas margens gengivais, são fatores que privilegiam as técnicas indiretas. Os custos laboratoriais associados ao uso de cerâmicas em restaurações indiretas são uma limitação grande, e as técnicas indiretas com resinas compostas fabricadas em modelos de trabalho, são uma opção válida. Esta técnica tem como objetivo combinar as vantagens da manipulação extra-oral das resinas compostas, com a precisão e conveniência do acabamento indireto. A obtenção da máxima adaptação marginal, contrariada pela possível variação dimensional decorrente dos materiais usados, pode ser uma limitação da técnica.

O objetivo desta dissertação foi apresentar um caso clínico demonstrativo do protocolo e os resultados de uma técnica de restauração indireta de um dente posterior com resina composta fabricada em modelos de silicone flexível. São ainda explanadas as técnicas para melhoria das propriedades mecânicas das resinas compostas indiretas.

O caso clínico apresentado é de um paciente de 76 anos com restauração em compósito de classe II (ocluso-mesial) no dente 46 e que apresentava uma cárie recidivante extensa. A opção por uma restauração indireta resultou da necessidade de reabilitar a forma e função, com estabelecimento de um bom ponto de contacto, que não tinha sido conseguido na restauração direta feita anteriormente. No protocolo seguido, numa 1ª consulta efetuou-se a recolha dos dados clínicos, o preparo cavitário e as impressões de ambas as arcadas. Em laboratório efetuou-se o vazamento da impressão em alginato com um silicone flexível, onde foi efetuada a reconstrução da peça protética em compósito. Para reforço das propriedades mecânicas, a restauração foi submetida a uma polimerização extra-oral e a um tratamento térmico (micro-ondas – potência 450watts- 4 minutos). Numa segunda consulta, efectuou-se a cimentação adesiva da restauração indirecta, com um follow up do paciente cerca de um mês após o término da reabilitação. Esta abordagem permitiu obter uma adaptação precisa, uma estética aprimorada e um melhoramento das propriedades físicas e mecânicas da resina composta, preservando ao mesmo tempo o máximo de estrutura dentária.

**Palavras-chave:** "Restauração em compósito", "Técnica Direta-Indireta", "Restauração indireta", "Restauração semi-directa" "Resina composta" " Propriedades mecânicas das resinas compostas"



## ABSTRACT

The restoration of posterior teeth with esthetic materials, such as composite resins, is a frequent challenge in clinical practice. The difficulty in achieving proper contact points and in isolating the operative field, especially at the gingival margins, often favors the use of indirect techniques. The high laboratory costs associated with ceramic restorations are a significant limitation, making indirect techniques with composite resins fabricated on working models a valid option. This technique aims to combine the advantages of extra-oral manipulation of composite resins with the precision and convenience of indirect finishing. However, achieving optimal marginal adaptation may be hindered by potential dimensional changes in the materials used.

The objective of this dissertation was to present a clinical case demonstrating the protocol and outcomes of an indirect restoration technique for a posterior tooth using composite resin fabricated on flexible silicone models. The dissertation also explores techniques for improving the mechanical properties of indirect composite resins.

The clinical case involved a 76-year-old patient with a Class II (occluso-mesial) composite restoration on tooth 46, presenting with extensive recurrent caries. The decision to opt for an indirect restoration was driven by the need to restore the tooth's form and function and to establish a proper contact point, which had not been achieved with the previous direct restoration. In the protocol followed, the first appointment included clinical data collection, cavity preparation, and impressions of both arches. In the laboratory, the impression was poured with alginate and a flexible silicone mold was used to fabricate the composite prosthetic piece. To enhance the mechanical properties, the restoration underwent extra-oral polymerization and thermal treatment (microwave – 450 watts – 4 minutes). In a second appointment, adhesive cementation of the indirect restoration was performed, followed by a patient follow-up one month after the completion of the treatment.

This approach provided precise adaptation, improved esthetics, and enhanced the physical and mechanical properties of the composite resin, while preserving the maximum amount of tooth structure.

**Keywords:** "Composite restoration", "Direct-Indirect Technique", "Indirect restoration", "Semi-direct restoration" "Composite resin" "Mechanical properties of composite resins"



# INDICE GERAL

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. Resina composta: Análise da Composição Química das Resinas Compostas.....	1
1.2. Classificações das Resinas Compostas.....	3
1.3. Técnicas de Restauração: Direta, Semi-direta e Indireta.....	4
1.3.1. Técnica direta .....	4
1.3.2. Técnica Indireta .....	5
1.3.3. Técnica Direta-indireta ou semidireta .....	6
1.4. Técnicas para otimização das propriedades mecânicas das resinas compostas.....	7
1.4.1. Ativação por luz.....	7
1.4.2. Tratamento térmico.....	8
1.5. Materiais e métodos.....	10
<b>2. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>11</b>
2.1. Lesões de Cárie.....	11
2.2. Abordagem clínica das lesões de cáries: factores a considerar .....	11
2.3. Protocolo de restauração indireta com resina composta.....	14
2.3.1. Protocolo clínico e material .....	14
2.3.2. Primeira consulta .....	14
2.3.3. Sequência laboratorial .....	15
2.3.4. Segunda consulta .....	15
2.4. Relato de caso clínico .....	17
2.4.1. História dentária .....	18
2.4.2. História clínica do Dente 36 .....	19
2.4.3. Etapas clínicas para restauração indirecta em compósito.....	20
2.5. Discussão .....	50

<b>3. CONCLUSÃO.....</b>	<b>57</b>
<b>4. REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>59</b>
<b>5. ANEXOS.....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diagrama resumo das etapas de preparação para o desenvolvimento de restaurações adesivas indiretas posteriores.....	13
<b>Figura 2</b> Ortopantomografia do paciente.....	19
<b>Figura 3</b> Radiografia inicial bitwing dentes posteriores esquerdos (primeira consulta)	21
<b>Figura 4</b> Fotografias iniciais do dente 36 - vista vestibular e oclusal .....	21
<b>Figura 5</b> Vista oclusal e lingual do 36 com restauração e lesão cariiosa removidas.....	23
<b>Figura 6</b> Ataque ácido no esmalte durante 30 segundos com ácido ortofosfórico a 37% (Dentaflux®) .....	24
<b>Figura 7</b> Realização do Selamento dentário imediato com um adesivo self-etch (FuturabondU®).....	24
<b>Figura 8</b> Polimerização final do adesivo .....	25
<b>Figura 9</b> Realização da CDO da preparação indireta um compósito fluido.....	26
<b>Figura 10</b> Polimerização Final da CDO 40 segundos .....	26
<b>Figura 11</b> Resultado da CDO imediatamente após polimerização final, vista oclusal e Lingual.....	27
<b>Figura 12</b> Vista oclusal e lingual após preparação com brocas onlay/inlay.....	28
<b>Figura 13</b> Impressões #1 alginato (Turboprint®).....	29
<b>Figura 14</b> Impressões #2 alginato (Turboprint®).....	29
<b>Figura 15</b> Impressões #4 Silicone de adição, Polivinilsiloxano (PVS) Putty e light (Aquasil®).....	30
<b>Figura 16</b> Restauração provisória em IRM (Dentsply®) .....	30
<b>Figura 17</b> Modelos Silicone de Adição Die (Voco®) para confecção do onlay.....	31
<b>Figura 18</b> Colocação da resina composta na base da preparação indireta.....	32
<b>Figura 19</b> Adaptação da resina ao modelo com espátula de Heidmann.....	33
<b>Figura 20</b> Polimerização da resina composta entre cada camada.....	33

<b>Figura 21</b> Deslocamento da peça para o modelo de controlo em gesso tipo III.....	34
<b>Figura 22</b> Prova da peça no modelo de controlo .....	34
<b>Figura 23</b> Colocação da matriz de metal com porta matriz para criar os pontos de contacto interproximais .....	35
<b>Figura 24</b> Prova da peça com os pontos de contatos confeccionado no modelo de controlo .....	35
<b>Figura 25</b> Verificação da oclusão com a arcada antagonista.....	36
<b>Figura 26</b> Polimento com disco de polimento grão fino .....	37
<b>Figura 27</b> Polimento com taça de silicone.....	37
<b>Figura 28</b> Ativação térmica com forno de micro-ondas, com a potência entre 450 e 500 watts durante um período de 3 a 5 minutos .....	38
<b>Figura 29</b> Prova do onlay no dente 36.....	39
<b>Figura 30</b> Aplicação do jato abrasivo de oxido de alumínio 50 µm (Hager werken®) 40	
<b>Figura 31</b> Ataque acido na peça durante 15 segundos com ácido ortofosfórico a 37% (Dentaflux®) .....	40
<b>Figura 32</b> Imersão num Banho de álcool etílico 5 min .....	41
<b>Figura 33</b> Aplicação 3 camadas de silano (MonoBond Plus®) .....	42
<b>Figura 34</b> Aplicação do jato abrasivo de oxido de alumínio 50 µm (Hager werken®) 42	
<b>Figura 35</b> Vista oclusal após aplicação do jato abrasivo de oxido de alumínio .....	43
<b>Figura 36</b> Ataque acido no esmalte durante 30 segundos com ácido ortofosfórico a 37% (Dentaflux®) .....	43
<b>Figura 37</b> Aplicação do um primer hidrofílico na peça dentaria (Clearfill SE primer®) .....	44
<b>Figura 38</b> Aplicação do adesivo hidrofóbico (Clearfill SE Bond – adhesive®) na peça protética .....	45
<b>Figura 39</b> Cimentação da restauração indireta com cimento dual (Variolink DC®)....	45
<b>Figura 40</b> Polimerização com gel de glicerina .....	46

<b>Figura 41</b> Vista oclusal do dente 36 restaurado, após acabamento e polimento com taças de silicone e discos de lixa Sof-Lex .....	47
<b>Figura 42</b> Radiografia final bitwing dentes posteriores esquerdos (segunda consulta) 47	
<b>Figura 43</b> Fotografia vista vestibular dente 36 antes da restauração classe V .....	48
<b>Figura 44</b> Visão de vestibular do dente 36 após restauração directa classe V com compósito A4 (consulta de controlo).....	49
<b>Figura 45</b> Radiografia de controlo bitwing dentes posteriores esquerdos (consulta de controlo).....	49
<b>Figura 46</b> Vista oclusal na consulta de controlo 2 semanas depois da colocação do onlay .....	50



## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Parâmetros e técnica de tratamento térmico de resinas compostas .....	9
<b>Tabela 2</b> Lista do Material Requisitado na Clínica da UFP para a realização do Caso Clínico .....	17
<b>Tabela 3</b> Listagem dos diferentes tratamentos na história dentária .....	19
<b>Tabela 4</b> Comparação de restaurações diretas, diretas-indiretas e indiretas.....	52



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Autorização para uso de imagem.....	63
<b>Anexo B.</b> Declaração de consentimento informado .....	65
<b>Anexo C.</b> Autorização da comissão de ética .....	67
<b>Anexo D.</b> Autorização da direção técnica CPMD.....	69



## LISTAS DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E ACRÓNIMOS

<b>®</b>	Marca Registrada
<b>µm</b>	Micrómetro
<b>ATM</b>	Articulação Temporomandibular
<b>BHT</b>	Hidroxitolueno Butilado
<b>Bis-GMA</b>	Bisfenol-A-Glicidil Dimetacrilato
<b>CDO</b> Optimisation)	Otimização de Projeto de cavidade (do inglês cavity Design Optimisation)
<b>CPMD</b>	Clínicas Pedagógicas de Medicina Dentária
<b>DVO</b>	Dimensão Vertical de Oclusão
<b>Ex</b>	Exemplo
<b>g</b>	Grama
<b>IRM</b>	Material Restaurador Intermediário (do inglês Intermediate Restorative Material)
<b>LED</b>	Díodo Emissor de Luz (do inglês Light-Emitting Diode)
<b>min</b>	Minuto
<b>mJ/cm<sup>2</sup></b>	MiliJoule por Centímetro Quadrado
<b>ml</b>	Mililitro
<b>mm</b>	Milímetro
<b>MO</b>	Mesio-Oclusal
<b>MPTS</b>	3-Metacriloxipropiltrimetoxissilano
<b>mW/cm<sup>2</sup></b>	MiliWatt por Centímetro Quadrado
<b>nm</b>	Nanometro
<b>POLYWAVE</b> Espectro	Luzes Fotopolimerizadoras Díodo Emissor de Luz de Amplo Espectro
<b>PS</b>	Profundidade de Sondagem

<b>PVS</b>	Polivinilsiloxano
<b>QTH</b>	Halogênio de Tungstênio de Quartzo
<b>SDI</b>	Selamento Dentinário Imediato
<b>seg</b>	Segundo
<b>SS</b>	Sangramento á Sondagem
<b>TEGDMA</b>	Dimetacrilato de Trietilenoglicol
<b>UDMA</b>	Uretano Dimetacrilato
<b>UFP</b>	Universidade Fernando Pessoa
<b>w</b>	Watt

## 1. INTRODUÇÃO

No centro da odontologia contemporânea reside o imperativo contínuo de restaurar estruturas dentárias danificadas, a fim de preservar a função mastigatória, a estética e a saúde oral dos indivíduos. Esta necessidade surge de uma compreensão profunda dos processos biológicos e fisiológicos que governam a saúde e a degradação dos tecidos dentários. Ao longo de décadas de investigação interdisciplinar, a medicina dentária beneficiou de avanços significativos nas áreas dos biomateriais, da bioengenharia e da odontologia regenerativa, permitindo o desenvolvimento de técnicas restauradoras cada vez mais sofisticadas e sustentáveis. Ao examinar de perto estes avanços científicos, podemos compreender melhor o papel crucial das restaurações dentárias na preservação da saúde oral a longo prazo e na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos que enfrentam desafios dentários. (Alam et al., 2023)

As resinas compostas são os materiais preferidos pelos médicos para restaurar a estrutura dentária perdida devido à cárie ou a outras patologias. São valorizados pela sua capacidade de imitar a tonalidade natural dos dentes, permitindo restaurações esteticamente agradáveis, e pouco invasivas, retendo tecido dentário mais saudável em comparação com as amálgamas metálicas. A estética, a adesão fiável e a durabilidade clínica das resinas compostas, permitem que estas sejam o material de eleição da maioria dos médicos para restaurar estruturas dentárias perdidas. (Chan et al., 2010)

### 1.1. Resina composta: Análise da Composição Química das Resinas Compostas

As resinas compostas dentárias são materiais complexos constituídos por uma matriz orgânica e uma carga inorgânica. **A matriz orgânica** é predominantemente composta por resina, com monómeros como o Bis-GMA (bisfenol-A-glicidil dimetacrilato), UDMA (uretano dimetacrilato) e TEGDMA (dimetacrilato de trietilenoglicol). Além disso, a fase orgânica contém fotoiniciadores, como a canforoquinona e os inibidores, como o hidroxitolueno butilado (BHT) (Dureja et al., 2024; El-Banna et al., 2019). As propriedades mecânicas e físicas das resinas antes e depois da polimerização dependem diretamente do tipo de monómeros utilizados e da sua proporção. Os monómeros principais e mais frequentemente usados são o Bis-GMA e o UDMA (Cho et al., 2022; Riva & Rahman, 2019). O Bis-GMA é um monómero chave na matriz resinosa dos compósitos dentários, conferindo uma elevada viscosidade (Dureja et al., 2024) e

resistência mecânica essenciais para a estabilidade do material. Para melhorar a flexibilidade e reduzir a viscosidade do Bis-GMA, é utilizado o UDMA que melhora a facilidade de trabalho e o desempenho global da resina. Para regular ainda mais a viscosidade, é normalmente utilizado o TEGDMA. Este monômero é adicionado para diluir o Bis-GMA e o UDMA, aumentando assim a fluidez da resina e facilitando a sua aplicação clínica (El-Banna et al., 2019).

A polimerização da resina composta começa com a libertação de radicais livres dos monómeros de metacrilato, necessitando de uma fonte externa de energia na forma de calor, reação química ou energia radiante. As resinas quimicamente ativadas geralmente consistem em duas pastas: uma contendo peróxido de benzoíla como iniciador e a outra, um ativador de amina terciária. A canforoquinona é o fotoiniciador mais utilizado em medicina dentária, embora a sua cor amarela possa dar uma aparência amarelada aos compósitos. Absorve luz entre 425 e 495 nm (Riva & Rahman, 2019).

A **carga inorgânica**, por outro lado, é composta principalmente por partículas como sílica, vidro de bário ou estrôncio, e zircónia. A interação entre as fases orgânica e inorgânica é crucial para o desempenho do material, sendo facilitada por agentes de ligação, como o silano, que assegura a coesão estrutural do compósito. Esta composição equilibrada permite que as resinas compostas ofereçam excelentes propriedades estéticas e funcionais para as restaurações dentárias (Dudea et al., 2015).

Os diferentes elementos de carga inorgânica são usados para reforçar a resina composta e diminuir a contração durante a fotopolimerização e expansão térmica. Normalmente, a carga varia entre 30% e 70% do volume ou 50% e 85% do peso total do compósito. Essas cargas incluem elementos vítreos de borossilicato, quartzo fundido, silicato de alumínio, silicato de alumínio e lítio (beta- eucryptita, que tem um coeficiente de expansão térmica negativo), fluoreto de itérbio, bem como bário, estrôncio, zircónio e zinco. O quartzo é quimicamente inerte e muito duro, mas essas mesmas propriedades tornam-no abrasivo para os dentes e para as restaurações dentárias. A sílica amorfa compartilha a mesma composição e índice de refração do quartzo, mas, por não ser tão cristalina e dura, reduz a abrasividade dos compósitos e melhora sua capacidade de polimento (Riva & Rahman, 2019).

O **agente de união** é essencial para a ligação da fase de reforço e da fase da matriz em resinas compostas. O composto mais comumente usado é um silano orgânico chamado 3-metacriloxipropiltrimetoxissilano (MPTS) (Riva & Rahman, 2019).

## 1.2. Classificações das Resinas Compostas

A classificação das resinas compostas baseia-se em diversas características que determinam a sua utilização ideal de acordo com as necessidades específicas do tratamento dentário. Podem ser classificados de acordo com o seu tamanho/tipo das partículas de carga, o seu tipo de polimerização ou a sua consistência/viscosidade (El-Banna et al., 2019)

A classificação das resinas baseada na viscosidade, diferencia-as em resinas de baixa viscosidade (fluidas), são caracterizadas pela sua excelente capacidade de fluir e penetrar em pequenos espaços e fissuras dentárias. São indicadas geralmente em caso de microcavidades oclusais, cavidades em fenda, cavidades cervicais ou substitutos de dentina. São resinas que apresentam uma contração de polimerização significativa e propriedades mecânicas reduzidas devido à sua baixa percentagem de carga. (Chaput & Faure, 2021). As resinas de média viscosidade ou universais oferecem um compromisso entre fluidez e controle de viscosidade, sendo ideais para a maioria das aplicações de restauração direta. Eles fornecem um manuseio suficiente para moldar a resina antes que ela endureça, enquanto permanecem fluidas o suficiente para serem aplicados com eficácia (El-Banna et al., 2019). As resinas espessas ou de alta viscosidade ou compactáveis, são mais densas e permitem construir camadas mais espessas sem fluidez, sendo preteridas pela dificuldade de manuseio. Embora estes materiais ofereçam maior resistência, apresentam dificuldades no polimento. Isto porque as partículas grandes podem romper durante o processo de polimento, criando superfícies ásperas. Com o tempo, a matriz orgânica desgasta-se mais rapidamente do que as partículas de carga, levando ao aparecimento de partículas salientes na superfície. Esta irregularidade da superfície também tem maior probabilidade de manchar, sendo que a sua aplicação clínica não é indicada. (Dudea et al., 2015)

A classificação baseada no tamanho das partículas divide as resinas em: macroparticulados, híbridas, nano-híbridas, microparticuladas e nanoparticuladas. Os compósitos de macropartículas contêm partículas 10 a 100  $\mu\text{m}$ , os compósitos híbridos têm partículas de 0,04 a 1  $\mu\text{m}$ , os microhíbridos têm partículas inferiores a 1  $\mu\text{m}$  e os compósitos de micropartículas, ou nanopartículas, incluem partículas de 0,0005 a 0,01  $\mu\text{m}$  (Cangul & Adiguzel, 2017).

De acordo com a técnica de polimerização, as resinas compostas podem ser classificadas em: autopolimerizáveis, fotopolimerizáveis ou de dupla polimerização. (El-Banna et al.,

2019) As resinas autopolimerizáveis geralmente vêm sob a forma de dois componentes (duas pastas ou um pó e um líquido), um contendo o iniciador e outro contendo o co-iniciador. Endurecem sem intervenção externa graças a uma reação química iniciada quando os componentes são misturados. São úteis em ambientes onde o acesso à luz é limitado ou inadequado (Chaput & Faure, 2021). Com as resinas fotopolimerizáveis, a polimerização é iniciada fotoquimicamente com uma fonte de luz específica para ativar o processo de polimerização. O fotoiniciador geralmente é a canforquinona, uma alfa-dicetona que absorve luz com comprimento de onda entre 460-480 nm. O aumento da concentração desse fotoiniciador leva a maior grau de conversão dos monómeros, influenciando diretamente nas propriedades mecânicas e biológicas dos materiais. Entretanto, sua cor amarelada faz com que a canforquinona se torne de difícil incorporação por interferir na coloração das resinas mais claras ou nas que exigem alto grau de translucidez,(Chaput & Faure, 2021). As resinas com dupla polimerização, combinam os dois métodos anteriores, pois estes compósitos podem começar a polimerizar sob a influência da luz e continuar a endurecer quimicamente, em situações em que a luz não consegue atingir todas as áreas do material (como em restaurações dentárias profundas ou opacas). A polimerização química assume o controle para garantir que todo o material polimeriza completamente. Isto evita áreas não polimerizadas que poderiam comprometer a durabilidade e o desempenho do material (Januzzi et al., 2024).

### **1.3. Técnicas de Restauração: Direta, Semi-direta e Indireta**

As resinas compostas podem ser aplicadas de forma direta, ou seja, o médico dentista aplica-as intra-oralmente, ou processadas e confeccionadas em laboratório, com posterior aplicação/cimentação na cavidade oral, através de técnicas indiretas.

#### **1.3.1. Técnica direta**

As restaurações diretas envolvem a aplicação de um material compósito de resina fotopolimerizável diretamente na cavidade dentária preparada. Uma das principais vantagens deste método é permitir a máxima preservação da estrutura dentária, de acordo com os princípios modernos da medicina dentária minimamente invasiva. Além disso, essas restaurações geralmente são concluídas numa única consulta, a um custo relativamente acessível. O método direto permite ao profissional supervisionar e controlar

de perto todo o processo de restauração, desde a seleção da cor até a morfologia final. Por estas razões, esta técnica é frequentemente o método preferido para utilização de resinas compostas. Contudo, alcançar resultados estéticos e funcionais satisfatórios com esta técnica direta pode ser difícil. Isto requer um conhecimento profundo da tecnologia adesiva, das propriedades mecânicas das resinas compostas, da sua relação ótica com a estrutura dentária natural, bem como um domínio completo das técnicas de estratificação e fotopolimerização. Dado que todo o processo de aplicação, acabamento e polimento é realizado inteiramente em boca, este método direto apresenta certas desvantagens que podem ser atenuadas, ou mesmo eliminadas, através da utilização de abordagens indiretas (Angeletaki et al., 2016; Fahl & Ritter, 2020a).

Os desafios relacionados com a longevidade das restaurações diretas dependem de uma multiplicidade de fatores, entre os quais o material utilizado, a técnica utilizada e a habilidade do operador. A baixa resistência ao desgaste e a contração de polimerização continuam a ser os grandes problemas, exigindo atenção especial na escolha desta técnica (Angeletaki et al., 2016; Fahl & Ritter, 2020a).

### **1.3.2. Técnica Indireta**

A técnica indireta consiste na confecção da restauração fora da cavidade oral, utilizando uma impressão digital ou convencional do dente preparado. Esta técnica supera algumas das desvantagens dos compósitos de resina direta, como a contração de polimerização. Além disso, oferece melhores propriedades físicas e mecânicas na pós -polimerização do inlay/onlay/overlay com luz ou calor, uma morfologia oclusal ideal, um contorno proximal e compatibilidade de desgaste com a dentição natural oposta (Fahl & Ritter, 2020a).

Quando devidamente ativadas pela luz, na presença de vácuo ou pressão, e depois submetidas ao calor, as restaurações indiretas apresentam maior conversão de monómeros em polímeros. Essa conversão otimizada pode resultar em melhores propriedades físicas do material, como aumento da resistência ao desgaste, maior dureza, controle da contração de polimerização, estabilidade de cor e maior biocompatibilidade. (Angeletaki et al., 2016).

As restaurações indiretas apresentam tensões muito menores nos tecidos dentários e no material restaurador do que as restaurações diretas em compósito. Como resultado, os

dentes restaurados pelo método indireto podem ser mais resistentes à falha, além disso, as tensões de contacto na interface dente-cimento são significativamente menores em restaurações indiretas em comparação com restaurações diretas de compósito, reduzindo assim o risco de microinfiltrações (Dejak & Młotkowski, 2015).

### **1.3.3. Técnica Direta-indireta ou semidireta**

A técnica de compósito direto-indireto ou semidirecto combina as vantagens dos métodos direto e indireto para oferecer uma solução ideal em odontologia restauradora. Nesta técnica, o compósito é aplicado diretamente sobre um preparo dentário não retentivo, sem o uso de agente adesivo prévio (Fahl & Ritter, 2020b). A resina composta é esculpida diretamente na estrutura dentária para atingir uma forma anatômica primária e depois é parcialmente polimerizada por fotoativação. Em seguida, a restauração é retirada do dente para ser finalizada e temperada termicamente fora da boca do paciente. A incrustação completa é então cimentada ao dente preparado, usando um adesivo resinoso (Fahl & Ritter, 2020b).

Esta abordagem direta-indireta oferece diversas vantagens, incluindo propriedades físicas e mecânicas melhoradas através do processo de polimerização extra-oral, permitindo uma melhor conversão de monómeros. Também permite ao operador maior controle sobre ajuste de margens, acabamento e polimento superficial e restauração anatômica, uma vez que essas etapas ocorrem fora da boca do paciente. Este método também ajuda a melhorar a saúde gengival e o conforto do paciente, ao realizar todas estas etapas numa única consulta. Embora esta abordagem seja relativamente nova, representa um compromisso vantajoso, reunindo as vantagens individuais das técnicas diretas e indiretas (Fahl & Ritter, 2020b; Monteiro et al., 2017).

As restaurações em compósito e cerâmica desempenham um papel crucial na odontologia moderna. Embora compartilhem indicações clínicas semelhantes, suas propriedades físicas e mecânicas diferem, o que influencia sua aplicação clínica e longevidade. (Fahl & Ritter, 2020a). A cerâmica tende a ser preferida pelos pacientes de longa data, devido à sua estética e durabilidade. A desvantagem é muitas vezes meramente económica, dado o maior custo das reabilitações com recurso a cerâmicas pelos custos dos materiais e do procedimento laboratorial. No entanto, os compósitos atuais também oferecem propriedades estéticas e mecânicas notáveis, aproximando-se das do esmalte e da dentina

naturais. Portanto, o fator de satisfação do paciente muitas vezes depende mais da habilidade do operador do que do material utilizado (Skorulska et al., 2021)

A versatilidade dos compósitos permite que sejam utilizados em diversos cenários clínicos, inclusive aqueles que exigem máxima preservação da estrutura dentária, reduzindo a necessidade de preparos dentários extensos. (Hepdeniz & Temel, 2023)

A escolha entre os dois materiais deve ser baseada numa avaliação cuidadosa das necessidades clínicas específicas, preferências do paciente e habilidades do operador. A durabilidade dos compósitos é altamente dependente da sua seleção e uso adequados, combinados com avanços tecnológicos como tratamento térmico e ativação por luz. Esses avanços permitem que os compósitos proporcionem restaurações duráveis, estéticas e conservadoras, tornando esta opção cada vez mais atrativa para dentistas e pacientes (Fahl & Ritter, 2020a).

#### **1.4. Técnicas para otimização das propriedades mecânicas das resinas compostas**

##### **1.4.1. Ativação por luz**

Uma das formas de maximizar as propriedades mecânicas é a polimerização adequada e prolongada, de forma a ter uma total conversão dos monómeros (Chung & Greener, 1990).

A qualidade de uma restauração composta depende do grau de polimerização, ativado pela luz. Três fatores principais devem ser controlados: o comprimento de onda, a intensidade e o tempo de exposição. O comprimento de onda refere-se à faixa espectral emitida pela fonte de luz que ativa o fotoiniciador presente na matriz orgânica do compósito. (Rueggeberg et al., 2017). O espectro ideal está entre 380 e 520 nm para abranger diferentes tipos de fotoiniciadores. As lâmpadas (QTH) podem ativar todos os tipos de fotoiniciadores, mas atualmente, as luzes fotopolimerizadoras LED, especialmente as de amplo espectro (POLYWAVE), são mais comuns e amplamente aceites (Rueggeberg et al., 2017).

A intensidade, medida em  $\text{mW}/\text{cm}^2$ , determina a velocidade e a extensão da formação de radicais livres, que quebram as ligações duplas das moléculas de carbono para formar cadeias poliméricas reticuladas mais estáveis. O tempo de exposição, aliado à intensidade, gera a energia necessária ( $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) para a conversão completa dos monómeros em

polímeros, aumentando a resistência à fratura e ao desgaste, além de melhorar a estabilidade da cor. (Eliades et al., 1987; Fahl & Ritter, 2020a)

O comprimento de onda é fixo para cada unidade fotopolimerizadora, mas a intensidade pode ser ajustada, assim como a distância entre a ponta da lâmpada e o compósito. Uma exposição mais longa à luz é geralmente benéfica, mas devido às variações nas unidades de fotopolimerização, algumas regras devem ser seguidas para garantir a correta ativação luminosa:

1. Utilizar uma unidade de fotopolimerização de amplo espectro (380-520 nm).
2. Ajustar a lâmpada para potência máxima (idealmente  $>1200 \text{ mW/cm}^2$ ). A técnica direta-indireta e indireta permite uma polimerização prolongada fora da boca, evitando sobre-aquecimento e danos à polpa.

(Fahl & Ritter, 2020a).

#### **1.4.2. Tratamento térmico**

O aquecimento pós-polimerização dos compósitos é uma técnica que envolve a aplicação de tratamento térmico imediato às restaurações de compósitos após fotopolimerização. Observou-se que este método aumenta a eficácia da polimerização, reduzindo assim a quantidade de monómeros que não reagiram em comparação com as restaurações exclusivamente fotopolimerizáveis. Como resultado, as restaurações beneficiam de uma maior durabilidade e de um desempenho otimizado (Dureja et al., 2024).

Uma das principais vantagens da técnica direta-indireta e indireta é a possibilidade de efetuar um tratamento térmico complementar à polimerização induzida pela luz. Isto resulta da maior conversão de monómeros em polímeros e também na qualidade dos polímeros formados, pois ocorre a volatilização dos monómeros residuais. (Dureja et al., 2024; Fahl & Ritter, 2020a)

Embora este seja provavelmente o principal factor, também é possível que o aumento da temperatura produza uma libertação da tensão formada durante a polimerização inicial. Isto melhora imediatamente as propriedades físicas e mecânicas, incluindo rigidez, dureza, módulo de elasticidade, resistência à flexão, expansão higroscópica, solubilidade e estabilidade de cor (Fahl & Ritter, 2020a).

Há diferentes equipamentos que podem ser usados para usar no tratamento térmico das resinas compostas. (Tabela 1). O micro-ondas proporciona um aquecimento rápido e uniforme, sendo considerado uma das melhores opções para tratamento térmico de compósitos. (Grazioli et al., 2019)

**Tabela 1**

*Parâmetros e técnica de tratamento térmico de resinas compostas*

<b>Equipamento</b>	<b>Temperatura / Potência</b>	<b>Tempo</b>
Micro-ondas	450 a 500 W	3-5 minutos
Forno elétrico	120°	10 minutos
Unidade de polimerização por calor e pressão	120°	10 minutos
Autoclave	121°-134°	15 minutos

Adaptado de “Composite Veneers: The Direct-Indirect Technique” N. Fahl & A. Ritter, 2020a, Quintessence Publishing Co. Copyright 2020 do autores

Em geral, o tratamento térmico pós-fotopolimerização melhora as propriedades das resinas compostas, mas essas melhorias dependem da composição química específica de cada resina. Resinas com uma proporção maior de fotoiniciadores apresentam uma taxa de conversão inicial mais alta, reduzindo a mobilidade do monômero e diminuindo o impacto do tratamento térmico. Em contrapartida, compósitos com menor grau de conversão inicial tendem a beneficiar mais do tratamento térmico, que aumenta a polimerização e melhora suas propriedades. Portanto, a escolha do equipamento e do regime de tratamento térmico deve considerar a composição específica da resina composta utilizada. Compreender as características dos materiais é essencial para otimizar suas propriedades e garantir melhores resultados em termos de resistência e durabilidade (Fahl & Ritter, 2020a).

O objetivo deste trabalho é:

- 1) apresentar um **caso clínico** demonstrando o protocolo e resultados da técnica indireta com compósito na reabilitação estética e funcional de um dente posterior Classe II, com uso de silicones flexíveis.
- 2) É intuito efetuar uma **revisão da bibliografia** que aborde a reabilitação de dentes

posteriores com técnicas indiretas, explicitando as técnicas e materiais adequados.

### **1.5. Materiais e métodos**

Para realizar a **revisão bibliográfica** que sustenta o caso clínico relatado, foi realizada uma busca de artigos científicos através dos motores de busca: *PubMed*, *Science direct* e *google scholar*. Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados sobre a temática sem limite de tempo, com texto completo disponível sem custo adicional, com limitações linguísticas em português, inglês e francês. Foram incluídas meta-análises, revisões sistemáticas, narrativas, descrição de casos clínicos, ensaios clínicos que se relacionassem com a temática. Artigos que não eram relevantes ao tema foram excluídos após leitura do título e/ou resumo.

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Palavras-chave: “Restauração composta”, “Técnica direta-indireta”, “Restauração indireta”, “Restauração semidirecta” “Resina composta” “Propriedades mecânicas das resinas compostas”.

Os critérios de inclusão para seleção do paciente no qual realizaremos o **caso clínico** serão descritos posteriormente. O projeto de pesquisa deste estudo foi aprovado pelo comitê de ética, seguindo as recomendações da Declaração de Helsínquia (Anexo C).

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. Lesões de Cárie**

O processo cariioso, comumente conhecido como cárie dentária, é um fenômeno patológico complexo que afeta as estruturas duras dos dentes. É uma das doenças mais comuns em humanos e também uma das principais causas de perda dentária. Este processo envolve uma infinidade de fatores, incluindo bactérias, dieta, higiene oral e vários aspectos sociais e ambientais (Pitts et al, 2021). Compreender estes elementos e como interagem, pode ajudar a prevenir e controlar esta condição comum. A prevenção de cáries é fundamental para impedir a perda de estrutura dentária, que de forma natural já não é recuperável. Quando há perda irreversível, há a necessidade de realização de procedimentos restauradores com recurso a diferentes técnicas e materiais.

### **2.2. Abordagem clínica das lesões de cáries: factores a considerar**

O tamanho da lesão, a localização da cavidade, o grau de exigência do paciente, as competências científicas e técnicas do médico dentista, são factores que interferem na técnica restauradora e conseqüentemente nos materiais de opção. Quando a lesão de cárie é significativa ou é necessária a substituição de restaurações num número limitado de dentes, onde as restaurações diretas são insuficientes, ou em dentes posteriores que necessitam de cobertura de cúspide, e em pacientes com perda moderada a grave de estrutura dentária, a técnica indireta é particularmente indicada. (Alharbi et al., 2013)

Na verdade, o método de restauração direta pode rapidamente mostrar os seus limites devido ao tamanho e localização da cavidade a ser restaurada. É então preferível utilizar uma restauração cimentada, que oferece muitas vantagens, além disso, é possível restaurar uma pequena área e utilizar a mesma impressão e a mesma sessão durante todo o tratamento. (Berceville, 2019).

A ausência de necessidade de recurso a um laboratório de prótese permite reduzir o número de sessões, normalmente limitadas a duas (preparação/impressão e depois cimentação), e sobretudo reduzir custos. Esta opção é também favorável para pacientes jovens com um número limitado de dentes a tratar, permitindo adiar a colocação de uma restauração cerâmica cimentada. (Rocca et al., 2015)

A etapa da gestão do ponto de contacto proximal é fundamental. Torna-se mais fácil e

econômica quando se opta pela técnica indireta, contrariando a contração do compósito durante a polimerização de aplicação direta. Este fenômeno pode levar a defeitos de adaptação e problemas de infiltração marginal, afetando a qualidade e longevidade da restauração. Ao optar por uma peça protética cimentada, é possível gerir melhor este problema, limitando a contração de polimerização à interface adesiva (Berceville, 2019).

Para proteger a dentina exposta o selamento dentinário intratubular (IDS) foi descrito pela primeira vez por Pascal.

Esta técnica permite que os túbulos dentinários abertos, possam ser selados, prevenindo a sensibilidade pós-operatória e a microinfiltração bacteriana. Essa técnica é aplicada imediatamente após o preparo cavitário e antes da impressão para restaurações indiretas. A técnica proporciona uma superfície de dentina hibridizada, o que melhora a adesão dos materiais restauradores subsequentes. Estudos demonstram que o SDI aumenta a resistência de união e a durabilidade das restaurações (Magne et al., 2005; Magne, 2014; Hardan et al., 2022) Ao minimizar a exposição da dentina ao ambiente oral, o SDI ajuda a manter a saúde pulpar, reduzindo a permeabilidade dentinária e prevenindo infiltrações bacterianas (Magne, 2014).

Em alguns casos de cavidades profundas e/ou complexas, recomenda-se a opção pela reconstrução parcial com compósito restaurador, esta abordagem é conhecida como “*cavity design optimisation*” (CDO) ou “*bulding up*”. O objetivo desta técnica é maximizar a preservação do tecido, evitando a remoção excessiva de tecido saudável, por exemplo, as zonas com depressões ou concavidade, que são áreas retentivas, podem ser preenchidas se a análise biomecânica das estruturas circundantes o permitir. Caso contrário, devem ser eliminadas. (Ménard et al., 2020)

A simplificação da geometria do preparo ajuda também a favorecer, tanto quanto possível, as forças de compressão, que são mecanicamente vantajosas, e a garantir uma espessura uniforme da restauração. Este método permite, portanto, uma abordagem mais conservadora que respeita as estruturas dentárias saudáveis, otimizando ao mesmo tempo a durabilidade e funcionalidade da restauração (Ceroni, 2022).

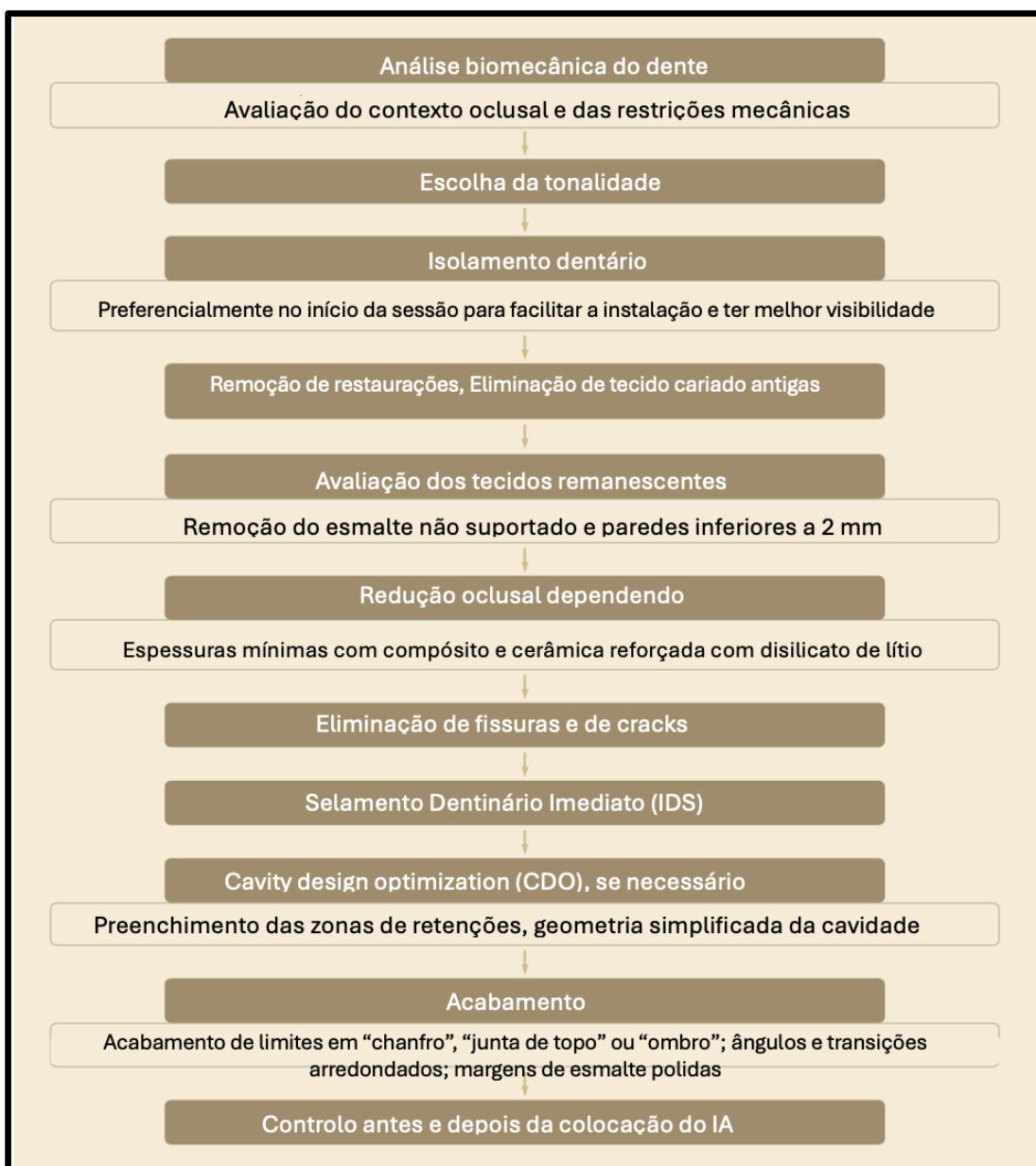
Do ponto de vista mecânico, quer se trate da inserção da peça ou da resistência global do dente à fratura, é fundamental respeitar certos princípios geométricos na preparação da cavidade é recomendada uma divergência de 10 graus ou mais para a realização do onlay, permitindo uma fácil inserção da peça durante o encaixe e cimentação. No entanto, a

divergência excessiva da parede pode levar à perda inaceitável de tecido e aumentar o risco de fratura dentária. (Berceville, 2019).

Está resumido na figura 1 a sequência de procedimentos que se deve ter em conta para realização de restaurações indirectas.

### Figura 1

*Diagrama resumo das etapas de preparação para o desenvolvimento de restaurações adesivas indirectas posteriores.*



Adaptado de “Evolution des formes de préparation pour inlays, onlays et overlays postérieurs à la mandibule” A. Ménard et al., 2020, In: F. Decup (eds.) Inlay, onlay, overlay. Paris: ID Presse Édition Média. Copyright 2020 dos autores.

## **2.3. Protocolo de restauração indireta com resina composta**

### **2.3.1. Protocolo clínico e material**

Para contextualizar novamente este caso clínico, abordaremos a restauração indireta num dente posterior, seguindo o protocolo descrito no livro "Composite Veneers: The Direct-Indirect Technique", publicado pela Quintessence Publishing Co. em 2020, por Newton Fahl e Andre Ritter. Foi elaborada uma restauração indireta em resina composta sobre um modelo flexível de silicone.

### **2.3.2. Primeira consulta**

As etapas da primeira consulta são as seguintes:

- 1)Anamnese e História clínica médica e dentária
- 2)Exame clínico intra e extra-oral para diagnóstico da lesão cavitária
- 3)Primeiro registo fotográfico
- 4)Escolha da cor da resina e tipo de resina que vai ser utilizado
- 5)Anestesia local
- 6)Isolamento absoluto do campo operatório
- 7)O Selamento dentinário imediato (IDS), efectua-se da seguinte forma: Aplicação de ácido ortofosfórico no esmalte por 30 segundos, lavar, secar levemente e aplicar adesivo *Self- Etch* (idealmente 2 frascos – primer + adesivo) em toda a estrutura de esmalte e dentina. Fotopolimerização 40 segundos em toda a área selada.
- 8)Pode haver a necessidade de reconstrução de zonas onde existam concavidades e que não permitam a expulsividade do preparo, essencial na inserção da peça protética. Para tal pode ser preciso realizar a aplicação de resina composta fluida.
- 9)Preparo dentário adequado à cavidade existente seguindo os princípios de retenção, resistência e conveniência.
- 10)Impressões:
  - em alginato #1 do modelo de trabalho
  - em alginato # 2 do modelo de trabalho

em alginato #3 do modelo Antagonista

em PVS #4 (Polivinilsiloxano) Putty + light do modelo de trabalho

11) Restauração provisória em IRM

12) Verificação da oclusão

### **2.3.3. Sequência laboratorial**

1) Vazagem com silicone PVS da impressão # 1, 2

2) Vazagem com gesso tipo 3 a impressão # 3 (arcada antagonista) e da Impressão #4 (controle).

3) Confeção dos troqueis no modelo #4, para controlo da adaptação marginal e ponto de contacto

4) Confeção da restauração com técnica incremental nos modelos # 1 e #2 e controlo no modelo #4

5) Fotopolimerização extraoral suplementar para maximizar a ativação luminosa e evitar o aquecimento pulpar

6) Ativação térmica para otimizar propriedades físicas e biomecânicas. Para isso pode ser utilizado um micro-ondas selecionando com a potência de 450-500w por 4 minutos. A outra opção seria utilizar a autoclave com 121-134°C por 15 minutos.

7) Verificação da peça protética no modelo # 4, para ver as possíveis interferências oclusais

8) Acabamento extraoral e polimento com taças de silicone e discos de lixa, para alcançar anatomia e margens ideais

### **2.3.4. Segunda consulta**

1) Isolamento absoluto do campo operatório

2) Remoção da restauração provisória em IRM

3) Prova intra-oral da peça protética

4) Condicionamento da peça

Lavar bem com água

Jato abrasivo de oxido de alumina 50 µm sobre a superfície protética

Colocação de acido ortofosfórico 37% durante 15 segundos. Lavar

Banho de álcool durante 5 min;

Aplicação de silano em várias camadas e esperar 60 s (Ex: MonoBond Plus®)

5) Condicionamento do dente

Jato abrasivo de oxido de alumina 50 µm sobre a superfície dentária a aderir (nos compósitos)

Aplicar ácido fosfórico no esmalte 15 seg, lavar e secar ligeiramente

Aplicar primer hidrofílico (Sistem Self- etch 2 passos) na estrutura dentária

Aplicar o adesivo hidrofóbico (Sistem Self- etch 2 passos) na estrutura dentária

6) Aplicar o adesivo hidrofóbico (Sistem Self- etch 2 passos) na peça, sem fotopolimerizar

7) Aplicar o cimento de resina dual (Ex: VariolinK DC®) e cimentar a restauração indireta. Remoção dos excessos com pincel.

8)Fotopolimerização com LED 40 seg em cada face dentária

9)Aplicar glicerina e fotopolimerizar 90-120 seg em todas as faces da restauração.

10)Ajuste oclusais com papel articular

11)Polimento e acabamento com taças de silicone e discos de lixa Sof-Lex

As etapas de adesão na cimentação (pontos 5,6 e 7) variam de acordo com a estratégia de adesão, nomeadamente se se optar por usar sistema Etch-and-rinse com 3 passos, e se se usar compósitos aquecidos em vez de cimentos resinosos.

**Tabela 2**

*Lista do Material Requisitado na Clínica da UFP para a realização do Caso Clínico*

Material	Marca
Resina composta	Spectra Dentsply® e Spectra flow®
Anestésico	Septanest®
Adesivo Self-Etch	Futurabond U® e Clearfill SE Bond®
Cimento Dual	VariolinK DC®
Silano	MonoBond Plus®
IRM	Dentsply Sirona®
Alginato	Turboprint®
Gesso Tipo III	Tipo III (não há marca)
Silicone Aquasil Ultra +	Aquasil®
Acido fosfórico 37%	Dentaflux®
Oxido de alumínio	HAGER WERKEN®
Kit exploração	
Moldeiras	
Espátulas de restaurações em compósito	
Polimerizador	
Micro pincéis aplicadores	
Disco de lixa	Sof-Lex®
Grampo Dentes molares inferiores 7	
Dique de borracha	
Pinça porta grampo	
Mapa para perfuração	
Perfurador de dique	
Porta lençol	
Fio dentário	
Agulha de anestesia 21/25 mm	
Seringa para carpule	
Aspirador descartável	
Aspirador cirúrgico	
Brocas de preparo Inlay/Onlay/Overlay	
Camara fotográfica	
Água oxigenada	
Micro-ondas	
Papel articular	

**2.4. Relato de caso clínico**

Para determinar a seleção de pacientes para o caso clínico envolvendo a restauração indireta em dente posterior, é crucial estabelecer critérios de inclusão e exclusão claros e detalhados. Esses critérios ajudarão a assegurar que os participantes selecionados se beneficiem do procedimento e que os resultados sejam relevantes e aplicáveis a uma população específica.

Para a escolha do caso clínico foram identificados os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

**Participante:** Indivíduo com mais de 18 anos que frequente as Clínicas Pedagógicas da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, que consinta de forma informada e livre participar no estudo, e que cumpra os critérios de inclusão definidos abaixo.

**Crítérios de inclusão:** Paciente com lesão cariiosa ou não cariiosa num dente posterior, com necessidade de reabilitação com compósito. Deverá ser uma cavidade de classe II de Black justa ou supra-gengival, e com possibilidade de isolamento de campo operatório. O paciente deverá cumprir as condições médicas preexistentes que permitam o tratamento, e com condições físicas e/ou psicológicas para conceder voluntariamente seu consentimento informado para participar no estudo.

**Crítérios de exclusão:** Dentes com problemas periodontais ou patologia apical. Indivíduos que, por problemas gerais de saúde, não apresentem condições físicas e/ou psicológicas para voluntariamente dar consentimento informado para participar do estudo, bem como todos aqueles que se recusaram a participar, mesmo após esclarecimento do pesquisador.

**Identificação do paciente selecionado:** (J.A.M.), homem, 76 anos.

**História médica:** Intervenção cirúrgica do intestino por causa de cancro há mais de 5 anos, antecedência familiar com sopro cardíaco (o pai do paciente). Foi diagnosticado com hipertensão arterial controlada com fármacos nomeadamente o RISORDAN, SETRALINA antidepressivo, LEXOTAN para ansiedade.

**Exame extraoral:** Abertura da boca normal, simetria facial, musculatura normotónica, sem adenopatias cervicais ou mandibulares palpáveis nem dolorosas. DVO média, dor no lado esquerdo ATM.

**Exame intraoral:** Mucosa sem alteração, tórus mandibular bilateral, hiperplasia na mucosa jugal posterior esquerda, língua normotónica e com alteração escura, exposição radiculares dos dentes, inserção dos freios normal.

#### **2.4.1. História dentária**

O paciente tem relatado no seu processo os tratamentos descritos na tabela 3.

**Tabela 3**

*Listagem dos diferentes tratamentos na história dentária*

Tratamento efetuado na UFP	Comentários
Periodontia	Destartarização, Saúde gengival em periodonto reduzido PS<4mm e SS<10%
Dentística	Restaurações definitivas em resinas compostas dos dentes: 44 vestibular, 14 distal, 35 distal, e 24 distal.
Exodontia	X

**Figura 2**

*Ortopantomografia do paciente*



#### **2.4.2. História clínica do Dente 36**

O dente 36 sofreu um tratamento endodôntico há 20 anos. Após o tratamento endodôntico, foi colocada uma restauração em resina composta para reconstruir o dente e reabilitar a sua função mastigatória. Esta resina composta também esteve em função durante os mesmos 20 anos. Radiograficamente não é um tratamento que cumpra os princípios ideais da endodontia, nomeadamente na qualidade da obturação canalar. Sendo que não há qualquer sintoma (dor, fistula, edema, abscesso), pode-se dizer que há sucesso clínico, não se antevendo a necessidade de efetuar retratamento endodôntico. É obvio que o estado da restauração apresenta necessidade de intervenção, pois vários fatores comprometeram a durabilidade e a integridade da restauração em resina. Eis os principais problemas observados atualmente:

Alteração de cor - os fatores que provavelmente contribuíram foram o consumo de bebidas ou alimentos corantes, o tabagismo e a acumulação de placa bacteriana. Isto resultou numa alteração estética significativa, tornando a restauração menos atrativa.

Cárie recidivante - Foi detetada a presença de cárie secundária associada à restauração. Isto pode dever-se a uma marginalização inicial inadequada, a uma higiene oral deficiente ou à degradação natural do material, permitindo a entrada de bactérias e provocando uma maior deterioração.

Pelas características clínicas observadas, uma simples restauração direta não seria suficiente. Recomenda-se, por isso, optar pelo onlay, dada a extensão da cárie e o envolvimento das cúspides. (Berceville, 2019).

#### **2.4.3. Etapas clínicas para restauração indirecta em compósito**

Durante a primeira consulta, foi realizada uma anamnese completa, assim como a recolha dos antecedentes clínicos do paciente. Já que o paciente tinha acompanhamento prévio nesta clínica, parte das radiografias e um histórico detalhado já estavam disponíveis.

Posteriormente, o paciente procedeu a um bochecho com peróxido de hidrogénio, seguido de um exame clínico utilizando um espelho dentário e uma sonda. Todas as opções de tratamento possíveis foram apresentadas ao paciente, que acabou por optar pela técnica direta indireta com resinas compostas, devido ao seu custo mais acessível em comparação com a cerâmica e por ser um procedimento menos invasivo em relação a coroas ou implantes.

Antes de iniciar as primeiras etapas desta técnica, foi solicitado ao paciente que desse o seu consentimento informado para permitir a coleta de fotografias e futuras publicações deste caso clínico (Anexo A e B).

Finalmente, após alcançar um consenso sobre o plano de tratamento, procedeu-se à realização das impressões iniciais de ambas as arcadas dentárias utilizando alginato (Turboprint®) e realizamos um primeiro controle radiográfico (Figura 3).

**Figura 3**

*Radiografia inicial bitwing dentes posteriores esquerdos (primeira consulta)*



Este passo foi essencial para garantir que todas as estruturas dentárias fossem adequadamente registadas antes de avançar. Após a conclusão das impressões iniciais, avançamos para a primeira fase de diagnóstico por imagem, onde realizámos o primeiro registo radiográfico. Este registo tinha como objetivo documentar o estado inicial dos dentes que seriam submetidos a tratamento. (Figura 4)

**Figura 4**

*Fotografias iniciais do dente 36 - vista vestibular e oclusal*



Após as etapas iniciais, procedemos à seleção cuidadosa da cor apropriada da resina composta, utilizando a escala VITA para as futuras restaurações dentárias. Esta etapa é

crucial para assegurar uma harmonia estética com os dentes adjacentes. Escolhemos a tonalidade A4 da resina composta para a região mais cervical do dente, que frequentemente requer uma cor que se misture sutilmente com a gengiva e a base do dente. Para a zona coronária, optámos pela tonalidade A3.5, que oferece uma correspondência próxima com a cor natural do dente nesta área mais exposta. Esta abordagem meticulosa na escolha das cores assegura que a restauração final seja tanto funcional quanto esteticamente agradável, integrando-se de forma indistinguível com o conjunto dentário do paciente.

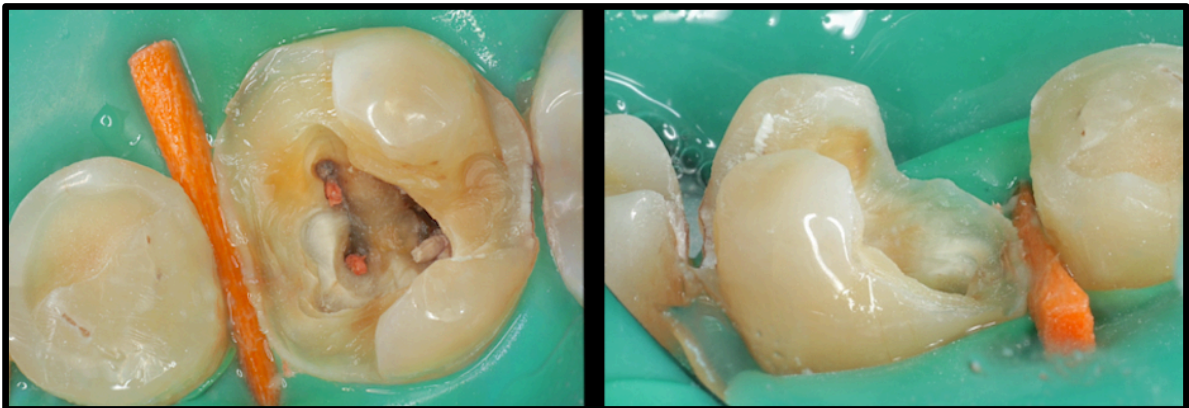
O dente 36 já tinha sido submetido a um tratamento endodôntico, o que eliminou a necessidade de anestesia para futuros tratamentos nesta área. Por outro lado, o dente 37, que suporta o grampo, requer cuidados especiais. Devido ao desconforto e dor que o paciente experimentou durante a colocação/ prova do grampo em boca, foi necessária a administração de anestesia. Neste caso, utilizou-se a anestesia (Septanest®) contendo articaina com epinefrina na concentração de 1/100 000. A aplicação da anestesia foi meticulosamente realizada apenas nas áreas circundantes ao dente, especificamente nas papilas mesial e distal, assim como nas margens gengivais vestibulares e linguais. Apenas metade da quantidade usual do tubo de anestesia foi injetada para minimizar o desconforto do paciente, proporcionando um alívio eficaz durante o procedimento de colocação do grampo.

O grampo escolhido para o procedimento foi o número 7, especificamente projetado para molares inferiores. Utilizamos um mapa de guia de perfuração do dique de borracha para marcar precisamente as posições onde as perfurações seriam realizadas, nos dentes 37, 36, 35 e 34. As perfurações foram efetuadas utilizando o maior orifício disponível no perfurador do dique de borracha. Seguidamente, aplicámos a técnica de colocação de isolamento absoluto, que envolve a colocação simultânea do grampo e do dique de borracha. Procedemos ao ajuste do isolamento absoluto. Esta etapa é essencial para garantir que o dique de borracha esteja devidamente adaptado e fixado, cobrindo as áreas desejadas sem comprometer o conforto do paciente. Após ajustar o isolamento, realizámos uma verificação cuidadosa para assegurar a eficácia deste. A verificação envolveu uma inspeção minuciosa para confirmar que não existiam fugas ou áreas expostas que pudessem comprometer o procedimento odontológico. Esta avaliação meticulosa é crucial para manter o campo operatório estéril e seguro, maximizando a eficiência do tratamento e minimizando o risco de contaminação.

Procedemos à remoção da restauração já existente. Esta etapa foi efetuada utilizando uma broca cilíndrica diamantada de tamanho 010, acoplada a uma turbina. Seguidamente, o tecido cariado foi cuidadosamente removido com o auxílio de uma broca esférica laminada, também de tamanho 010 em contra-ângulo. Após a remoção do tecido cariado, avançamos para a eliminação das áreas da estrutura dentária que não eram viáveis para serem incorporadas na futura restauração. Este processo meticuloso é fundamental para preparar adequadamente o dente, garantindo que a base para a nova restauração seja sólida e livre de qualquer material comprometido que possa afetar a qualidade e durabilidade do tratamento restaurador.

### Figura 5

*Vista oclusal e lingual do 36 com restauração e lesão cariada removidas*



Após dar a forma inicial à cavidade, (Figura 5) procedeu-se ao selamento dentinário imediato (SDI), é uma técnica essencial para proteger a dentina exposta e melhorar a adesão de materiais restauradores (Magne et al., 2005; Correia, 2019). Iniciou-se pela aplicação de ácido ortofosfórico a 37% (Dentaflux®), mantendo o produto sobre o esmalte por 30 segundos, (Figura 6).

**Figura 6**

*Ataque ácido no esmalte durante 30 segundos com ácido ortofosfórico a 37% (Dentaflux®)*



Após este período, a superfície é abundantemente lavada com água durante vários segundos e posteriormente secada levemente. Segue-se a aplicação de um adesivo Self-Etch Universal (FuturabondU®) tanto no esmalte quanto na dentina (Figura 7).

**Figura 7**

*Realização do Selamento dentário imediato com um adesivo self-etch (FuturabondU®)*



A aplicação do adesivo é realizada de maneira uniforme, utilizando um jato de ar para

espalhar o adesivo de forma homogênea sobre as superfícies tratadas. Este é então fotopolimerizado durante 20 segundos. Após esta etapa, uma segunda camada de adesivo é aplicada para garantir uma adesão ótima e uma selagem eficaz da cavidade preparada, a fotopolimerização final 20 segundos em toda a área selada (Figura 8).

### **Figura 8**

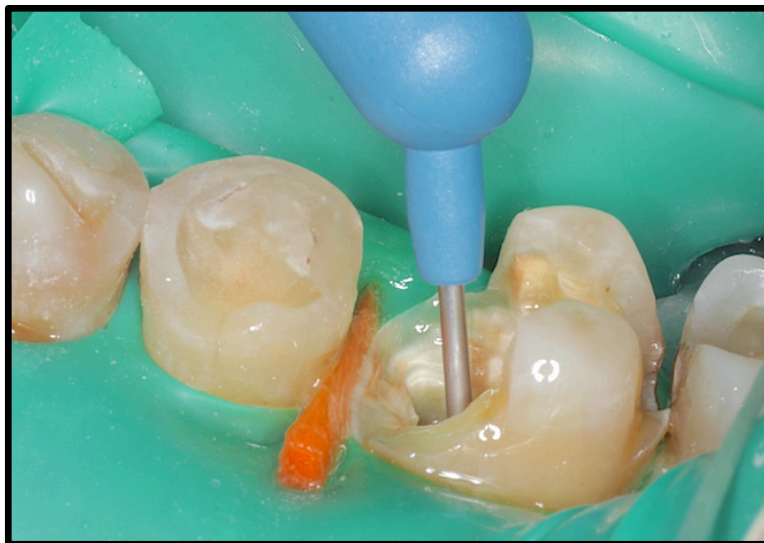
*Polimerização final do adesivo*



Verifica-se a necessidade de reconstruir o núcleo do dente, um processo frequentemente descrito por alguns autores como "*building up*" ou "*cavity design optimisation*" (CDO) (Ménard et al., 2020; Ceroni, 2022). O dente em questão sofreu danos consideráveis devido à recidiva de cárie e ao subsequente tratamento endodôntico, resultando na perda significativa de sua estrutura original. Para corrigir esta situação, procedemos à reconstrução da cavidade utilizando um compósito fluido como ilustrado na (Figura 9).

**Figura 9**

*Realização da CDO da preparação indireta um compósito fluido*



Foram aplicadas três camadas de resina fluida para a realização da CDO. Cada camada foi polimerizada durante 20 segundos, seguindo-se uma polimerização final de 40 segundos. (Figura 10)

**Figura 10**

*Polimerização Final da CDO 40 segundos*



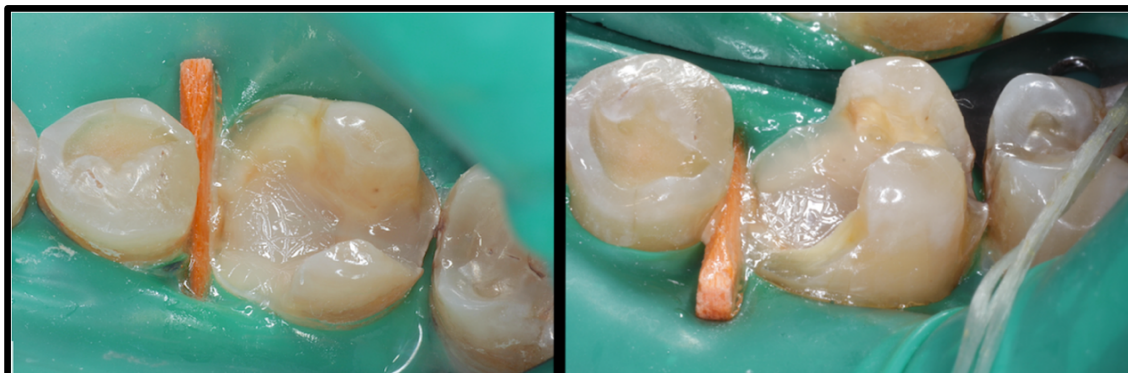
Esta etapa é essencial para garantir que o onlay possa ser adequadamente posicionado sobre o dente, eliminando zonas que dificultem a inserção visando restaurar a sua forma

Restauração posterior indireta em compósito, utilizando modelos de silicone flexível – relato de caso clínico

e função iniciais. O uso do compósito flúido é apropriado neste contexto devido à sua excelente fluidez e capacidade de adesão, facilitando a restauração eficaz do núcleo e assegurando que a integridade estrutural seja mantida para suportar a restauração final. O resultado do *building up* está demonstrado na Figura 11.

### **Figura 11**

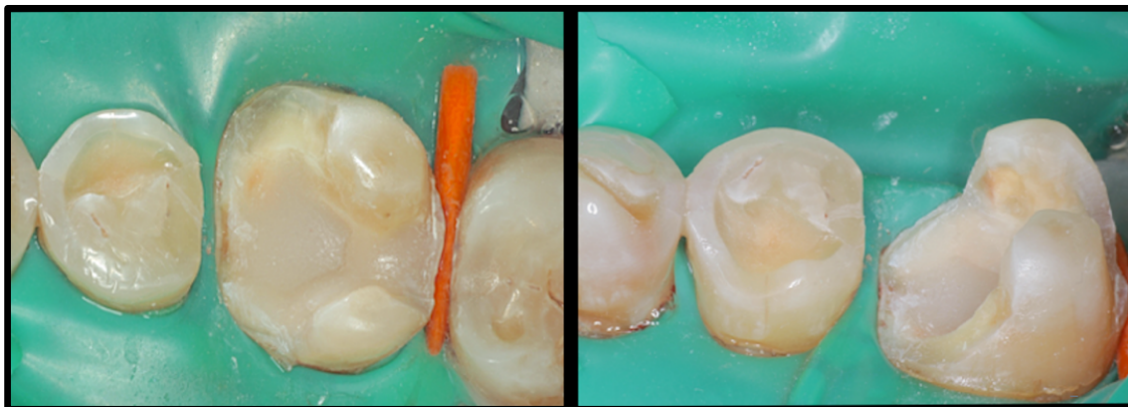
*Resultado da CDO imediatamente após polimerização final, vista oclusal e Lingual*



A cavidade dentária foi preparada, respeitando os princípios fundamentais de retenção, resistência e conveniência, elementos essenciais para qualquer procedimento de onlay, com broca 845KR 314 021 em turbina. Este preparo é cuidadosamente executado para moldar a forma final da preparação dentária, que irá receber a restauração definitiva indireta. Esse processo inclui a preparação precisa da cavidade para assegurar que a restauração se encaixa de forma perfeita, garantindo não só a estética, mas também a funcionalidade da restauração. Este cuidado meticuloso na preparação é crucial para a longevidade e o sucesso da restauração final, proporcionando ao paciente um bom resultado. (Figura 12)

**Figura 12**

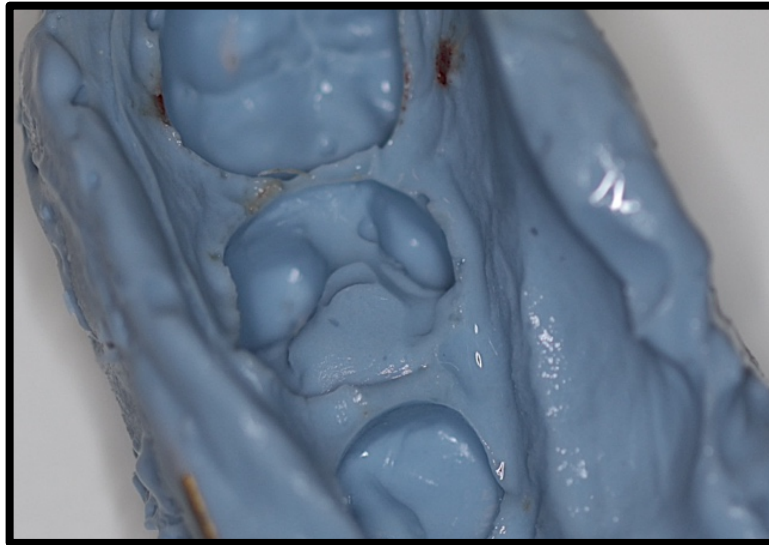
*Vista oclusal e lingual após preparação com brocas onlay/inlay*



Para concluir a primeira consulta, procedemos com a realização de várias impressões necessárias para a preparação dos modelos de trabalho. Inicialmente, realizámos duas impressões em alginato (Turboprint®), identificadas como Impressão #1 (Figura 13) e Impressão #2 (Figura 14) para criar o modelo de trabalho. Seguidamente, efetuámos uma impressão mais detalhada utilizando Polivinilsiloxano (PVS) Putty e light (Aquasil®), marcada como Impressão #4 (Figura 15) do modelo de trabalho. Este processo meticuloso é essencial para assegurar todos os detalhes da estrutura dentária sejam precisamente capturados, permitindo uma restauração que se adapte perfeitamente às necessidades específicas do paciente. Foi efectuada a impressão em alginato ((Turboprint®) do modelo antagonista – Impressão #3.

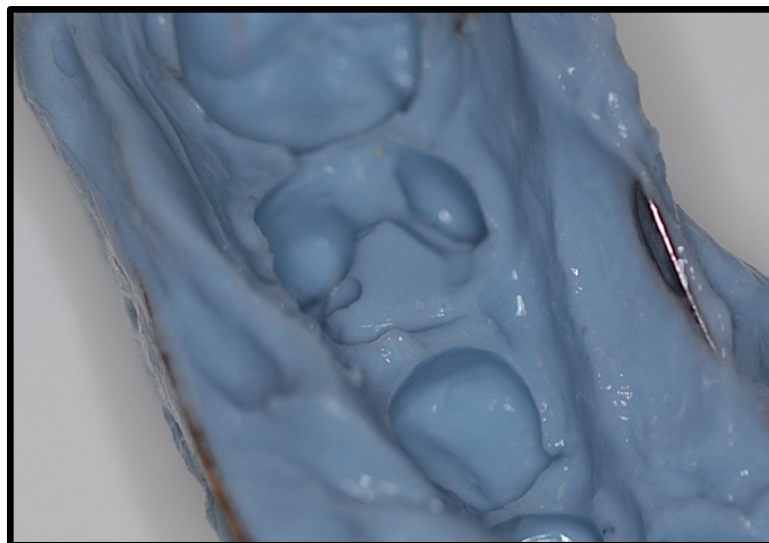
**Figura 13**

*Impressões #1 alginato (Turboprint®)*



**Figura 14**

*Impressões #2 alginato (Turboprint®)*



**Figura 15**

*Impressões #4 Silicone de adição, Polivinilsiloxano (PVS) Putty e light (Aquasil®),*



Após a conclusão das impressões, iniciámos a preparação da restauração provisória em IRM (Dentsply®) (Figura 16). A preparação da restauração provisória em IRM proporciona uma solução temporária que protege a preparação enquanto a restauração definitiva está a ser confeccionada, garantindo assim a funcionalidade e o conforto do paciente no período intermédio. No final da consulta removeu-se o isolamento absoluto e colocou-se gel de clorhexidina nas zonas gengivais onde estavam colocados os grampos.

**Figura 16**

*Restauração provisória em IRM (Dentsply®)*



Imediatamente após a primeira consulta, iniciamos a sequência laboratorial essencial para a preparação da restauração indireta. O primeiro passo deste processo envolve o vazamento das impressões #1 e #2, que são as reproduções negativas da preparação dentária que fizemos. Utilizamos Silicone flexível de Adição para Modelos Die (Voco®), uma escolha ideal para capturar detalhes finos com precisão, com flexibilidade suficiente para confeccionar a restauração. Por cima do silicone de adição aplica-se uma base de silicone PVS putty, apenas para dar estabilidade.

Após a colocação do silicone, aguardamos três minutos para que o material endureça adequadamente. Posteriormente, procedemos à separação do silicone, que agora contém uma reprodução positiva do dente, da arcada dentária e dos tecidos adjacentes do paciente. Este modelo positivo é crucial para o processo de elaboração da restauração, pois permite de trabalhar com uma réplica exacta da situação oral do paciente, assegurando que a restauração final encaixa perfeitamente e restabeleça a função e estética desejadas. Esta etapa é ilustrada na Figura 17, demonstrando o detalhe e precisão alcançados com este método.

### **Figura 17**

*Modelos Silicone de Adição Die (Voco®) para confeção do onlay*



Procedemos de seguida ao vazamento das impressões iniciais #3 (antagonista) e #4 (Controlo) utilizando gesso tipo III. Para cada uma das impressões, preparamos a mistura da seguinte maneira: colocamos 100g de pó de gesso tipo III numa taça de silicone e,

Restauração posterior indireta em compósito, utilizando modelos de silicone flexível – relato de caso clínico

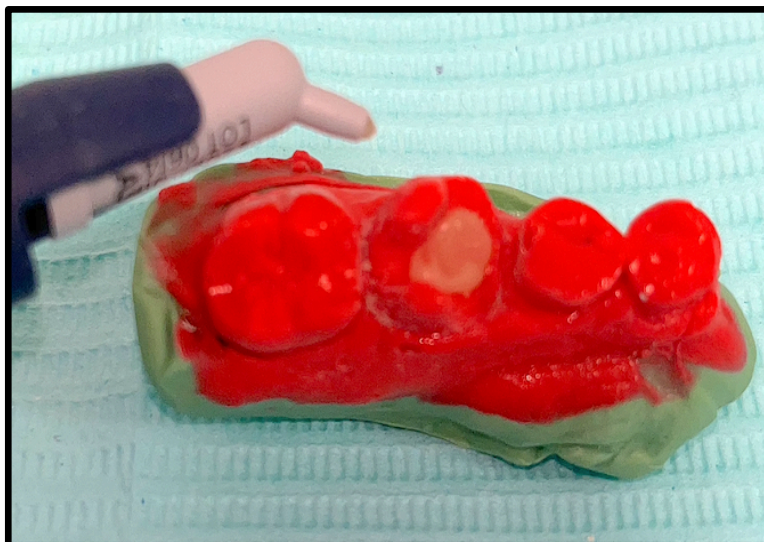
separadamente, medimos 37 ml de água numa outra taça. Os componentes são então cuidadosamente combinados, iniciando o processo ao adicionar o pó de gesso à taça que contém a água. Utilizamos uma espátula de gesso para misturar os ingredientes até obtermos uma mistura homogeneia.

Durante o preenchimento das moldeiras com o gesso, tomamos especial cuidado para evitar a formação de bolhas, o que é crucial para garantir a precisão dos modelos. Este cuidado ajuda a assegurar que o resultado de cada uma das impressões seja um modelo positivo preciso, refletindo fielmente a situação oral do paciente. Este modelo é essencial para o subsequente planeamento e execução das restaurações dentárias, permitindo uma adaptação perfeita e restauração funcional e estética adequadas.

Iniciamos então a confecção da restauração em resina composta diretamente sobre o modelo em silicone Die- Voco (Figura 18), utilizando uma espátula de Heidman, condensamos a resina seguindo a técnica incremental (Figura 19).

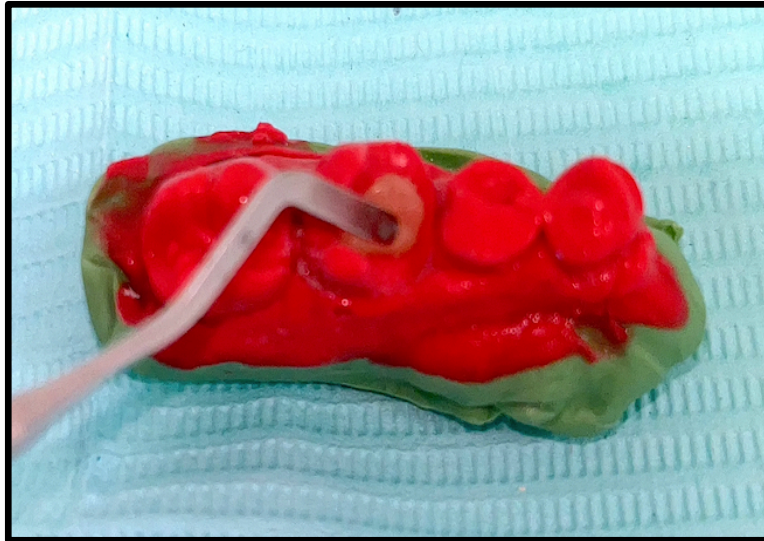
### **Figura 18**

*Colocação da resina composta na base da preparação indireta*



**Figura 19**

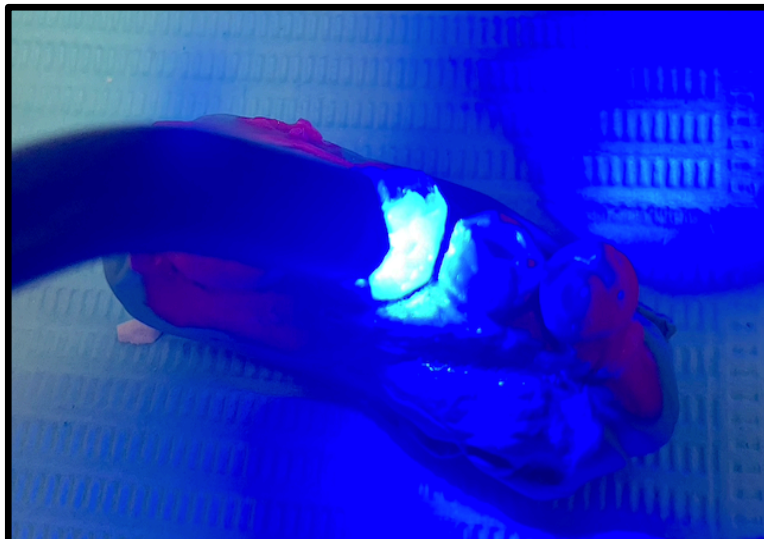
*Adaptação da resina ao modelo com espátula de Heidmann*



Cada camada é polimerizada durante 20 segundos (Figura 20).

**Figura 20**

*Polimerização da resina composta entre cada camada*



Após a aplicação de cada camada de resina, é comprovada/confirmada a sua adaptação no modelo #4 (Figura 21 e 22)

**Figura 21**

*Deslocamento da peça para o modelo de controlo em gesso tipo III*



**Figura 22**

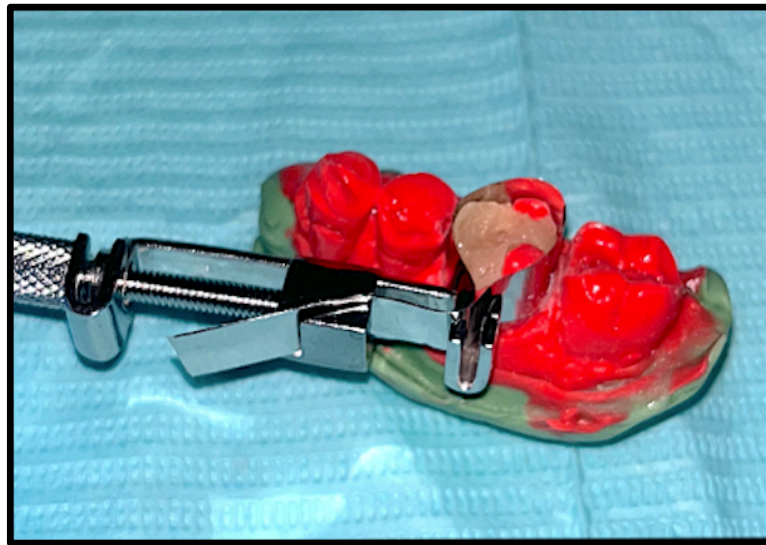
*Prova da peça no modelo de controlo*



Após estabelecer a base da restauração indireta, procedemos à construção dos pontos de contato com os dentes adjacentes. Para este fim, instalamos uma matriz metálica para molares, suportada por um porta-matriz metálico que é colocado em torno do dente (Figura 23).

**Figura 23**

*Colocação da matriz de metal com porta matriz para criar os pontos de contacto interproximais*



**Figura 24**

*Prova da peça com os pontos de contatos confeccionado no modelo de controlo*



Durante todo o processo, realizamos controlos com a arcada antagonista (Figura 25) para evitar a criação de uma sobreoclusão ou pontos de contacto excessivamente fortes.

**Figura 25**

*Verificação da oclusão com a arcada antagonista*

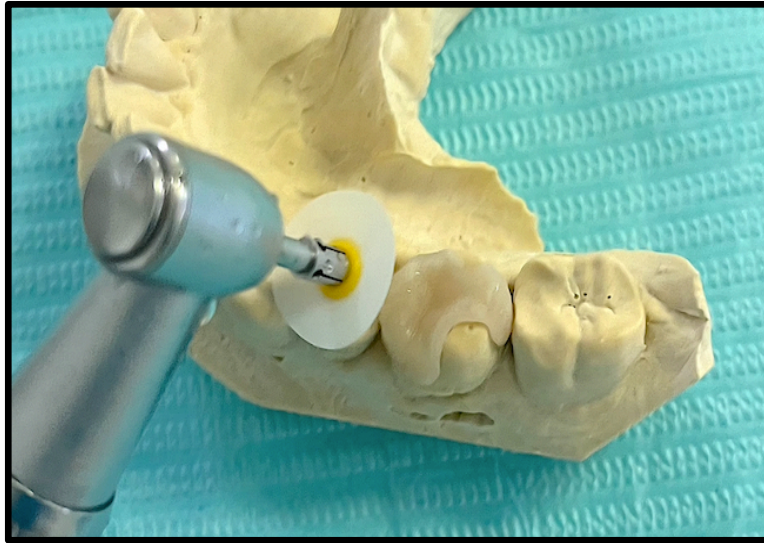


Utilizamos resina composta (Spectra®) na cor A4 para a região mais cervical e A3.5 para a região média e coronal, escolhendo as tonalidades que melhor se integram esteticamente com a restante dentição do paciente. Esta abordagem meticulosa não só assegura a funcionalidade da restauração, como também promove uma aparência natural e harmoniosa. Terminou-se esta etapa com uma fotopolimerização extra de 40 segundos em cada face, para garantir transformação total dos monómeros em polímeros, e desta forma potenciar as propriedades mecânicas.

Após a conclusão da confecção e ajuste da restauração, procedemos ao primeiro polimento utilizando discos de polimento (Figura 26) e taças de silicone (Figura 27). Esta etapa é crucial para melhorar o aspeto estético da restauração, refinando a superfície para que se torne mais lisa e brilhante, imitando assim o aspeto natural do esmalte dentário.

**Figura 26**

*Polimento com disco de polimento grão fino*



**Figura 27**

*Polimento com taça de silicone*



Segue-se a ativação térmica (Figura 28), um processo destinado a otimizar as propriedades físicas e biomecânicas da resina composta. Para realizar esta etapa, utilizamos um forno de micro-ondas, ajustando a potência entre 450 e 500 watts durante um período de 4 minutos. Este tratamento térmico ajuda a aumentar a resistência mecânica e a durabilidade da resina, além de melhorar a sua adesão ao dente. Esta abordagem garante que a restauração não só atenda aos requisitos estéticos, mas também resista eficazmente às forças mastigatórias e ao desgaste ao longo do tempo.

### Figura 28

*Ativação térmica com forno de micro-ondas, com a potência entre 450 e 500 watts durante um período de 3 a 5 minutos.*



Para a segunda consulta, a abordagem foi a mesma utilizada na primeira, seguindo rigorosamente o protocolo estabelecido para garantir a eficácia e o conforto do paciente. A anestesia (Septanest®), com articaina e epinefrina na proporção de 1/100 000, foi novamente administrada com precisão apenas nas áreas circunjacentes ao dente 37, incluindo as papilas mesial e distal, assim como nas margens gengivais vestibulares e linguais. Para o procedimento de isolamento, o grampo nº 7, específico para molares inferiores, foi novamente usado. Com o auxílio de um mapa de guia de perfuração do dique de borracha, marcamos exatamente os locais para as perfurações nos dentes 37, 36, 35 e 34, utilizando o maior orifício do perfurador. A técnica de colocação de isolamento absoluto foi aplicada, envolvendo a colocação simultânea do grampo e do dique de borracha, garantindo assim a continuidade e a consistência no tratamento.

Procedemos à remoção da restauração provisória. Esta etapa foi efetuada utilizando uma broca cilíndrica diamantada de tamanho 010, acoplada a uma turbina.

Após a remoção cuidadosa da restauração provisória, procedemos ao teste da peça protética (Figura 29), uma etapa crucial para assegurar que esta se adapta perfeitamente à preparação indireta realizada anteriormente. Durante este processo, é fundamental verificar meticulosamente o encaixe da prótese na cavidade preparada, garantindo que não existam desajustes ou espaços que possam comprometer a funcionalidade ou a estética da restauração final.

É essencial que a peça protética assente de forma precisa e harmoniosa, integrando-se sem falhas à estrutura dentária existente. Este ajuste preciso é importante não apenas para o conforto imediato do paciente, mas também para a durabilidade e sucesso a longo prazo da restauração. Assim, dedicamos especial atenção a esta fase do processo, assegurando que todos os contornos e contactos oclusais estejam corretos antes de proceder à cimentação definitiva da prótese.

**Figura 29**

*Prova do onlay no dente 36*



Iniciamos o processo de condicionamento da peça protética com um jato abrasivo de óxido de alumínio de 50  $\mu\text{m}$  para limpar e aumentar a rugosidade superficial, o que é essencial para melhorar a adesão dos materiais. (Figura 30)

**Figura 30**

*Aplicação do jato abrasivo de oxido de alumínio 50 µm (Hager werken®)*



Após esta etapa, procedemos a uma lavagem cuidadosa da peça para remover quaisquer resíduos do processo abrasivo. Segue-se uma secagem ligeira antes de aplicarmos ácido ortofosfórico durante 15 segundos, o que ajuda a aumentar a energia de superfície para uma melhor adesão. (Figura 31)

**Figura 31**

*Ataque acido na peça durante 15 segundos com ácido ortofosfórico a 37% (Dentaflux®)*



Após a aplicação do ácido, é crucial realizar outra lavagem meticulosa para remover completamente o ácido da superfície, seguida de uma secagem eficiente.

Restauração posterior indireta em compósito, utilizando modelos de silicone flexível – relato de caso clínico

No próximo passo a peça protética deve ser submetida a um banho de álcool durante 5 minutos, para garantir a limpeza e a eliminação de quaisquer resíduos que possam interferir na adesão e na integridade da superfície (Figura 32).

**Figura 32**

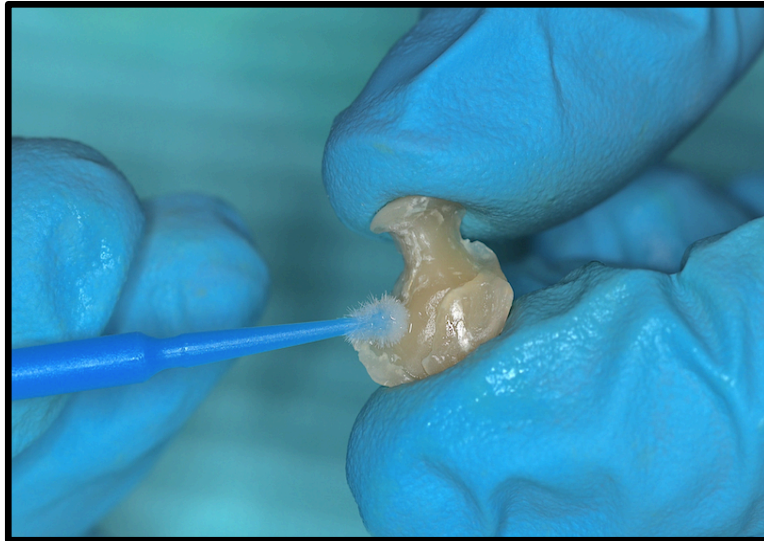
*Imersão num Banho de álcool etílico 5 min*



Posteriormente, aplicamos o silano (MonoBond Plus®), com várias camadas deixando assentar por 60 segundos (Figura 33). É importante que ele penetre e interaja adequadamente com a superfície tratada da peça protética. Este processo meticuloso de condicionamento é crucial para garantir uma adesão ótima entre a peça protética e o cimento ou resina que será utilizado na etapa final de cimentação.

**Figura 33**

*Aplicação 3 camadas de silano (MonoBond Plus®)*



O processo de acondicionamento do dente é uma etapa crucial para garantir uma adesão eficaz e duradoura da restauração. Iniciamos com a aplicação de um jato abrasivo de óxido de alumínio (Hager werken®) de 50  $\mu\text{m}$  sobre a superfície dentária e resinosa que será aderida. Esta técnica é empregue para criar uma textura mais áspera na superfície, aumentando a área de contato para o adesivo e melhorando assim a adesão dos materiais subsequentes. (Figura 34)

**Figura 34**

*Aplicação do jato abrasivo de oxido de alumínio 50  $\mu\text{m}$  (Hager werken®)*



**Figura 35**

*Vista oclusal após aplicação do jato abrasivo de oxido de alumínio*



Após a abrasão, aplicou-se ácido fosfórico a 37% durante 30 segundos no esmalte. Esta etapa tem como objetivo modificar a topografia da superfície, aumentando a micro-retentividade da estrutura do esmalte.

**Figura 36**

*Ataque ácido no esmalte durante 30 segundos com ácido ortofosfórico a 37% (Dentaflux®)*



Segue-se uma lavagem cuidadosa para remover completamente o ácido da superfície, e

Restauração posterior indireta em compósito, utilizando modelos de silicone flexível – relato de caso clínico

uma secagem ligeira para evitar a saturação de água, preparando adequadamente a superfície para o próximo passo.

Prosseguimos com a aplicação de um primer hidrofílico (Clearfill SE Bond – primer)®, que ajuda a otimizar a adesão entre a superfície dentária humedecida e o sistema adesivo a ser aplicado (Figura 37), seguida da aplicação do adesivo hidrofóbico (Clearfill SE Bond – adhesive)®, sobre a peça protética (Figura 38)

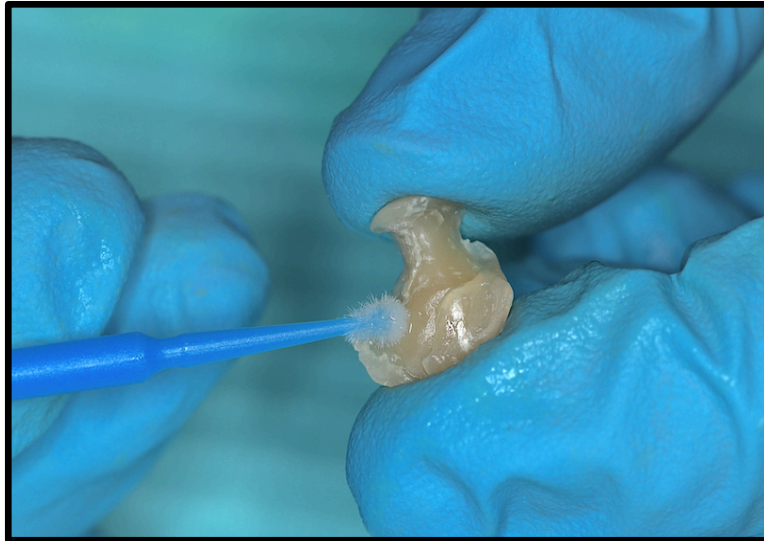
### **Figura 37**

*Aplicação do um primer hidrofílico na peça dentaria (Clearfill SE primer®)*



**Figura 38**

*Aplicação do adesivo hidrofóbico (Clearfill SE Bond – adhesive®) na peça protética*



Finalizou-se o procedimento com a aplicação cuidadosa de um adesivo (Clearfill SE Bond – Adhesive) ® na estrutura dentária, sem fotopolimerização.

Em seguida, preparamos o cimento de resina dual, (Variolink DC®), que é especificamente formulado para oferecer uma adesão forte e durável entre a peça protética e o dente.

**Figura 39**

*Cimentação da restauração indireta com cimento dual (Variolink DC®);*

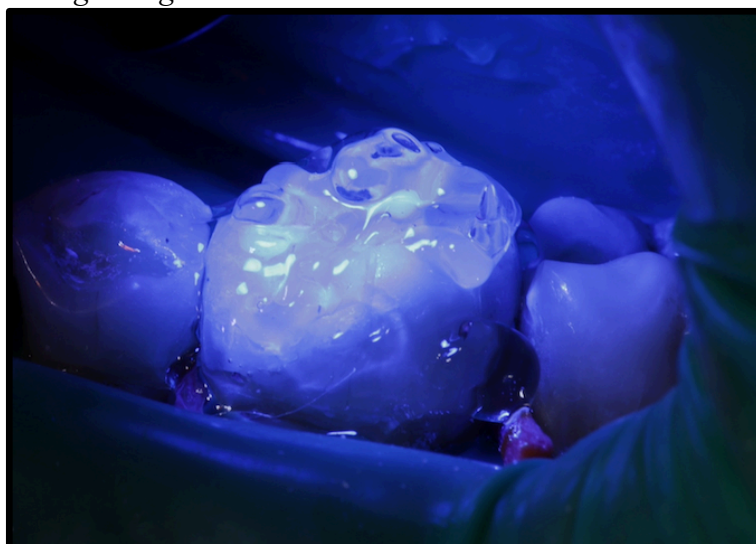


Com cuidado, procedemos à cimentação da restauração indireta no local preparado (Figura 39). Durante este processo, é crucial remover quaisquer excessos de cimento utilizando um pincel e fio dentário para garantir um contorno limpo e adequado ao redor da restauração.

A seguir, realizamos a fotopolimerização utilizando uma luz LED por 40 segundos com gel de glicerina na superfície em cada face dentária, assegurando uma polimerização completa e uniforme do cimento, ao se evitar a inibição da polimerização de materiais resinosos provocada pelo oxigênio atmosférico (Figura 40).

#### **Figura 40**

*Polimerização com gel de glicerina*



Após a polimerização, procedemos aos ajustes oclusais necessários. Utilizamos papel articular para verificar e ajustar os pontos de contato entre a restauração e os dentes oponentes, garantindo que a oclusão seja confortável e funcional para o paciente.

Finalmente, realizámos o polimento e o acabamento da restauração. Para isso, foram usadas brocas tronco-cônicas e de chama de vela multilaminadas, além de taças de silicone e discos de lixa Sof-Lex- 3M (Figura 41). Este processo de acabamento é meticuloso e visa restaurar o brilho e a textura suave da superfície da restauração, assemelhando-se ao máximo com o esmalte natural dos dentes adjacentes, tanto em estética como em funcionalidade.

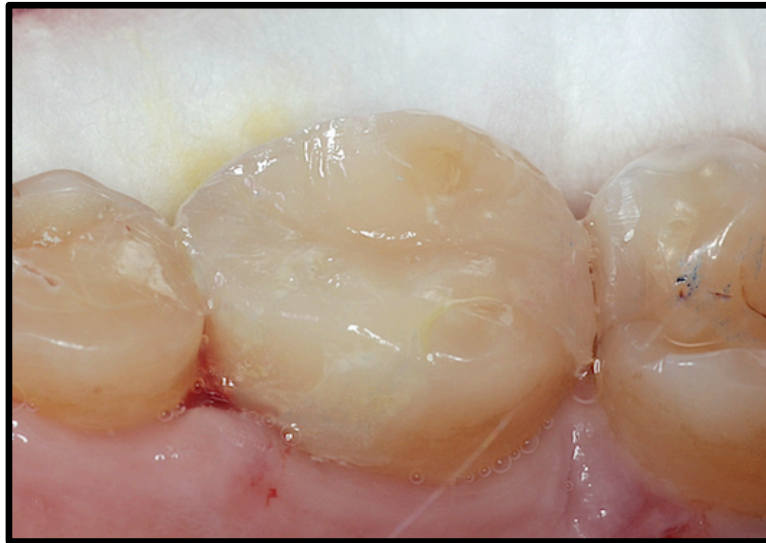
Concluimos então com um controle radiográfico interproximal, para verificar a

Restauração posterior indireta em compósito, utilizando modelos de silicone flexível – relato de caso clínico

integridade da restauração indireta (Figura 42). Esta etapa é crucial para assegurar que a restauração se encaixa perfeitamente e está corretamente alinhada com a dentina subjacente, além de verificar a ausência de espaços ou falhas que possam levar a futuras complicações, como infiltração ou recidiva da cárie.

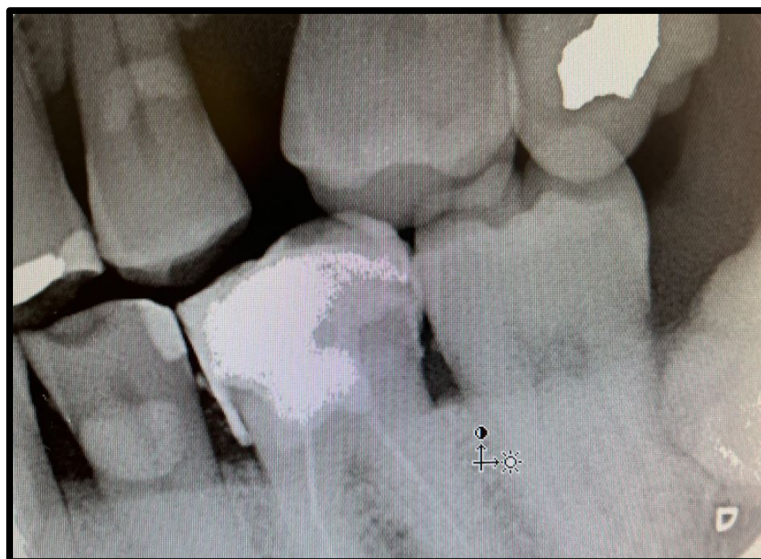
**Figura 41**

*Vista oclusal do dente 36 restaurado, após acabamento e polimento com taças de silicone e discos de lixa Sof-Lex*



**Figura 42**

*Radiografia final bitwing dentes posteriores esquerdos (segunda consulta)*



Ao final da segunda consulta, realizamos uma avaliação detalhada por meio de radiografia que revelou a presença de resíduo de cimento na posição mesial próximo à restauração realizada anteriormente. Essa presença foi confirmada por exame cuidadoso com sonda dentária. Para resolver esse problema, tivemos que remover o excesso de cimento com uma broca troco-cônica e tiras de lixa.

Além disso, observamos também que a restauração classe V localizada na face vestibular do dente número 36 não estava esteticamente satisfatória ou em boas condições (Figura 43). Assim, após selecionar criteriosamente a tonalidade A4, que melhor se adequava às necessidades estéticas, procedemos ao restauro directo. Dada a posição levemente subgingival da restauração, foi colocado um fio de retração para facilitar o trabalho e garantir um melhor resultado (Figura 44).

**Figura 43**

*Fotografia vista vestibular dente 36 antes da restauração classe V*



**Figura 44**

*Visão de vestibular do dente 36 após restauração directa classe V com compósito A4 (consulta de controlo)*



Cerca de 15 dias após a cimentação da restauração indirecta efectuou-se a consulta de controlo, com avaliação radiográfica, da oclusão, tendo efectuado também um refinamento do polimento da restauração (Figura 45 e 46).

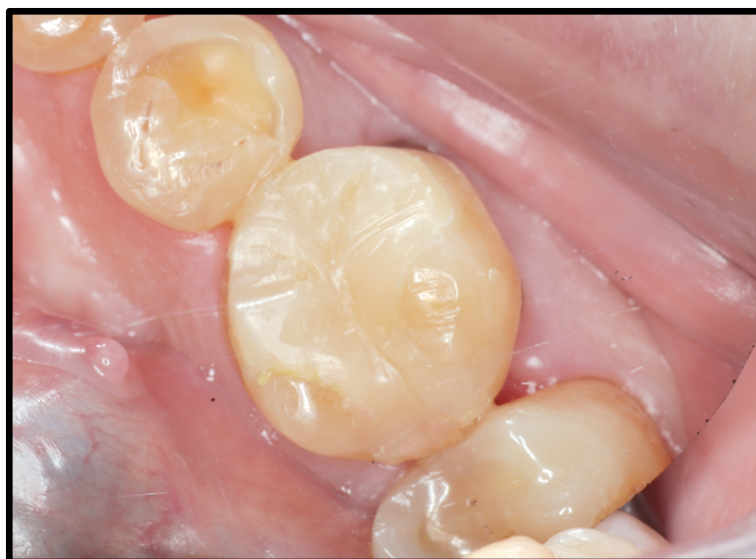
**Figura 45**

*Radiografia de controlo bitwing dentes posteriores esquerdos (consulta de controlo)*



### **Figura 46**

*Vista oclusal na consulta de controlo 2 semanas depois da colocação do onlay*



### **2.5. Discussão**

Podemos encontrar diversas causas relacionadas com o insucesso das restaurações directas e indirectas, o que condiciona diferentes longevidades e taxas de sucesso clínico. Relativamente às restaurações directas, as principais causas de insucesso são a perda de forma anatómica e fratura do dente ; quanto às indirectas as principais causas são a descoloração marginal, fraturas e descolamento das restaurações (Manhart, 2004). A formação de cárie secundária e a adaptação marginal são causas comuns a ambos os tipos de restaurações. Salienta-se ainda que outros fatores como o tamanho da restauração, pacientes bruxómanos e pacientes com alto risco de cárie, poderão impactar significativamente na longevidade dos materiais utilizados nas restaurações. Veiga et al., 2016 e Azem & Sureshbabu, 2018, afirmam nos seus estudos que ambos os tipos de restaurações apresentaram uma taxa de insucesso significativamente maior em molares comparativamente com os pré-molares. (Azem & Sureshbabu, 2018)

Na revisão sistemática e meta-análise efectuada por Veiga et al., 2016, os autores concluíram que não existe diferença em termos de longevidade clínica entre ambas as técnicas, mesmo quando é considerado o tipo de dente restaurado. Ainda assim, os autores recomendam a preferência pelas restaurações directas sobre as indirectas, uma vez que as primeiras têm menor tempo de confeção e menor custo associado. (Veiga et al 2016)

Segundo Azem & Sureshabu, 2018, as restaurações indirectas apresentam uma textura superficial superior, uma maior mimetização dentária, um melhor ajuste oclusal, maior integridade do dente, menor sensibilidade, menor sangramento gengival e menor descoloração marginal. Apesar das inferências realizadas, os autores referem que as evidências disponíveis não revelam significativa diferença no desempenho clínico entre ambas as técnicas. (Azem & Sureshabu, 2018)

Também na revisão sistemática e meta-análise efectuada por Josic et al. (2023), as restaurações directas e indirectas de resina composta podem apresentar longevidade clínica semelhante na região posterior, independentemente do período de observação ou substrato (dentição afetada pelo desgaste ou por lesão de cárie). A qualidade muito baixa da evidência sugere que são necessários mais ensaios clínicos randomizados a longo prazo para confirmar os resultados (Josic et al., 2023).

O estudo *in vitro* de Dejak & Młotkowski, pretendia comparar a tensão no contato adesivo em dentes molares com MOD classe II, restaurados de forma indirecta (*inlays*) e directa, tendo em consideração a contração de polimerização das resinas. Com este estudo, foi possível concluir que a tensão entre o tecido dentário restaurado de forma indirecta e o próprio material de restauração são inferiores, quando comparadas com dentes com restaurações directas. Dentes restaurados de forma indirecta são potencialmente mais resistentes a falhas adesivas do que aqueles que são restaurados com método directo. Foi possível concluir que a tensão de contato na interface entre dente e cimento/adesivo é significativamente menor em torno das *inlays* do que em torno das restaurações directas e que as indirectas são menos propensas a micro-infiltração do que as directas. Por último, concluem que a contração de polimerização determina os níveis de tensão em dentes com restaurações indirectas, enquanto o seu impacto na adesão em dentes restaurados indirectamente é insignificante (Dejak & Młotkowski, 2014).

É obvio que cada técnica tem as suas vantagens e desvantagens, decorrentes das propriedades dos materiais, da competência técnica do médico dentista, da capacidade financeira e vontade/disponibilidade do paciente. Estão resumidas e descritas na tabela 4 as principais diferenças entre as técnicas directa, semi-directa e indirecta.

**Tabela 4**

*Comparação de restaurações diretas, diretas-indiretas e indiretas*

	<b>Direta</b>	<b>Semi- direta</b>	<b>Indireta (Cerâmica)</b>
<b>Nível de dificuldade</b>	Baixo a intermédio	Intermédio a alto	Intermédio a alto
<b>Duração do tratamento</b>	Longo	Intermédio	Longo
<b>Número de consulta</b>	1-2	1-2	2-3
<b>Qualidade das margens</b>	Moderado	Excelente	Excelente
<b>Mudança de forma</b>	Sim	Sim	Não
<b>Modulação de cor</b>	Não	Sim	Sim
<b>Estética final</b>	Excelente	Excelente	Excelente
<b>Longevidade</b>	Intermédio a elevada	Intermédio a elevada	Elevada
<b>Conforto do paciente</b>	Intermédio	Elevado	Intermédio a elevado
<b>Custo para paciente</b>	\$	\$	\$\$\$
<b>Custo para dentista</b>	\$	\$\$	\$\$\$

Adaptado de “Composite Veneers: The Direct-Indirect Technique” N. Fahl & A. Ritter, 2020a, Batavia: Quintessence Publishing Co. ([www.quintessence-publishing.com%2Fdownloads%2Fpreview\\_22921\\_fahl\\_composite\\_veneers.pdf&usg=AOvVaw1TkNDvsrnq6g8NTdUeiovB&opi=89978449](http://www.quintessence-publishing.com%2Fdownloads%2Fpreview_22921_fahl_composite_veneers.pdf&usg=AOvVaw1TkNDvsrnq6g8NTdUeiovB&opi=89978449)) Copyright 2020 dos autores.

Um dos objetivos deste trabalho foi apresentar um caso clínico demonstrando o protocolo e resultados da técnica indirecta com compósito na reabilitação estética e funcional de um dente posterior Classe II. No caso clínico apresentado, existia uma recidiva de cárie sob uma restauração de resina composta classe II (MOD). De acordo com a literatura, as grandes restaurações com a técnica direta do tipo MOD classe II em molares são menos duráveis do que classe I, devido às altas cargas exercidas nessa área e à extensão da restauração (Dejak & Młotkowski, 2015).

Além disso as restaurações diretas estão associadas a uma maior contração de polimerização e a baixa resistência ao desgaste (Angeletaki et al., 2016). Há a possibilidade de existirem microinfiltrações que podem gerar problemas como cáries secundárias, defeitos marginais e, a longo prazo, fraturas das restaurações ou dentes (Dejak & Młotkowski, 2015). Por todas estas razões optou-se pela técnica indirecta em compósito, sendo que o paciente não tinha capacidade financeira para efectuar uma restauração em cerâmica.

O protocolo para realização da restauração indirecta foi desenvolvido por Newton Fahl e Andre Ritter, e adaptado à situação clínica do nosso paciente. (Fahl, N e Ritter A, 2020).

Há inúmeros passos que poderão não ser consensuais entre os autores, nomeadamente no uso de silicones flexíveis, nas técnicas de tratamento térmico e no protocolo de cimentação da peça protética. Passamos a discutir estes pontos do protocolo:

Relativamente ao uso do silicone flexível, este permite de forma mais fácil construir a restauração com resina, e criar o correcto e convexo ponto de contacto (Berceville, 2019). Por outro lado pode apresentar variações dimensionais ao longo do tempo, principalmente se exposto a variações de temperatura e humidade. Isto pode comprometer a fidelidade do modelo utilizado para a elaboração das restaurações dentárias. Um estudo demonstrou que as condições de armazenamento e os métodos de desinfeção podem influenciar a estabilidade dimensional dos materiais de impressão de silicone, levando a alterações nas dimensões finais dos modelos dentários (Saini et al., 2024).

A estabilidade dimensional dos materiais de moldagem utilizados nas próteses dentárias é um fator crucial para garantir a precisão das restaurações. A impressão dentária constitui o primeiro passo na complexa cadeia de fabrico de dispositivos protéticos. Cada etapa deste processo pode introduzir erros que se acumulam e podem resultar na redução da qualidade e precisão do produto final. Um erro cometido no início da produção não pode ser corrigido posteriormente, mas torna-se fonte de novos erros. Assim, é imperativo que os médicos dentistas compreendam completamente as propriedades dos materiais de impressão para poderem escolher o mais adequado para cada situação clínica (Marković et al., 2012).

A deformação do modelo de silicone flexível sob pressão ou durante o manuseamento, pode afetar a precisão do ajuste da resina. Isto pode levar a erros no ajuste final da restauração. Por esta razão deve-se ter em atenção, que não se pressione em demasia o material, para não ter problemas na adaptação da restauração (Torres et al., 2019).

De acordo com Villanueva et al. (2022), não há diferenças significativas na adaptação marginal de restaurações elaboradas em modelos rígidos (gesso) e em modelos flexíveis.

Relativamente ao tratamento térmico e à fotopolimerização extra-oral, a intenção do seu uso é melhorar as propriedades mecânicas da resina e controlar um pouco mais os problemas que são gerados pela contração de polimerização (Angeletaki et al., 2016). Isso evita a formação de fissuras na dentina e no esmalte, a sensibilidade pós-operatória, a descoloração marginal e as cáries secundárias causadas pela contração de fotopolimerização na técnica direta (Leprince et al., 2013). A técnica indireta, com uma

fotopolimerização extraoral adequada (Chung & Greener, 1990) e técnicas de tratamento térmico, aumenta significativamente as propriedades mecânicas graças a um maior grau de polimerização dos monómeros (Dureja et al., 2024) em comparação com a técnica de restauração direta em resina composta (Fahl & A. Ritter, 2020). O microondas proporciona um aquecimento rápido e uniforme, sendo considerado uma das melhores opções para tratamento térmico de compósitos (Fahl & A. Ritter, 2020, Grazioli et al., 2019).

É já consensual a realização do IDS (selamento dentinário imediato), nos procedimentos prévios à provisionalização e impressão para restaurações indirectas. A força de adesão à dentina melhora progressivamente ao longo do tempo, provavelmente devido à conclusão do processo de co-polimerização envolvendo diferentes monómeros. Há também a diminuição da microinfiltração bacteriana e com isso menos sensibilidade pós-operatória durante a fase de provisionalização (Magne, 2005).

Existem vários protocolos de adesão ou de cimentação adesiva, com diferentes sequencias e materiais. A opção da estratégia do sistema adesivo a usar (*Etch-and-rinse* ou *Self-etch*), a escolha de um cimento resinoso fotopolimerizável, de dupla polimerização, autopolimerizável, ou de compósito aquecido, são alguns dos factores importantes e que variam nos vários protocolos.(Magne, 2014)

De acordo com a revisão sistemática de Abad-Coronel et al. (2019), os sistemas adesivos *etch-and-rinse* de 3 passos, tiveram o melhor desempenho e ainda são o *gold standard* para cimentação de restaurações indirectas. Além disso, pode concluir-se que os adesivos *self-etch* reduzem o tempo despendido na prática clínica, no entanto ao nível da interface comportam-se como membranas permeáveis mais susceptíveis à degradação ao longo do tempo. Além disso, a sua utilização é limitada quando se utilizam cimentos dual e autopolimerizáveis, pois os seus componentes podem interferir no processo de polimerização. A adesão é um tema muito debatido na comunidade científica, e que não reúne consenso (Abad-Coronel et al., 2019; Harden et al., 2022).

É importante na realização de um caso clínico poder apontar as dificuldades, limitações e insucessos, para que se possam tentar ultrapassar ou melhorar em situações futuras. Pode-se dizer que no âmbito geral a restauração cumpre os requisitos funcionais com sucesso, com um bom ponto de contacto, e a anatomia possível dada a oclusão do paciente. Depois do acabamento e polimento, o ajuste do onlay foi mais preciso, evitando problemas de sobrecontorno ou subcontorno que poderiam atrapalhar a oclusão ou

estimular o acúmulo de placa bacteriana. A restauração também demonstrou estabilidade e resistência suficientes para suportar as forças mastigatórias diárias, apesar do pouco tempo de controlo ainda realizado.

Pode dizer-se que os padrões ideais de estética não foram perfeitamente alcançados. A cor da restauração indirecta era ligeiramente mais clara que a dos dentes naturais circundantes. Além disso, a reprodução exata da anatomia foi complicada por uma má oclusão entre o dente 25, que invadiu significativamente o espaço oclusal do dente 36, acrescentando ainda mais complexidade à restauração.

Apesar destes desafios estéticos e anatómicos, o onlay cumpriu a maioria dos critérios essenciais, proporcionando uma solução funcional e que se espera durável. Os estudos demonstram que as restaurações indirectas podem durar entre 4 a 8 anos, dependendo das condições e dos cuidados prestados pelo paciente. A instabilidade da cor pode causar uma incompatibilidade estética com os dentes naturais, enquanto o desgaste e a contração de polimerização podem comprometer a funcionalidade e a integridade da restauração, exigindo possivelmente reparações ou substituições frequentes (Fahl & Ritter, 2020a). Esta é outra das vantagens da escolha deste material para a confecção da restauração indirecta, ou seja a facilidade de reparação. Se algo correr mal, é muitas vezes mais difícil, se não impossível, reparar uma restauração de cerâmica em comparação com uma de resina, que oferece maior flexibilidade para ajustes ou reparações diretas na boca ( Fahl & Ritter, 2020<sup>a</sup>; Silva et al., 2020).

Em particular, os onlays de resina composta são uma excelente opção para restaurações volumosas, especialmente quando a distância entre os bordos da cavidade excede metade da distância intercuspídea. Quando utilizados nas indicações corretas, estes tratamentos produzem resultados muito satisfatórios tanto em termos de funcionalidade como de estética (Silva et al., 2020).

Durante o nosso trabalho, encontramos algumas dificuldades específicas com o modelo de silicone. Um problema foi a degradação gradual do modelo de silicone, principalmente após o uso de uma matriz e um suporte de matriz para criar os pontos de contato. Esta degradação teve diversas implicações na qualidade e precisão da restauração dentária. A degradação do modelo de silicone manifestou-se pela perda de definição dos detalhes anatómicos, diminuição da rigidez e alteração da superfície do modelo. Estas mudanças tiveram um impacto direto na nossa capacidade de obter uma restauração precisa e bem ajustada. A deformação do modelo levou a ajustes menos precisos da peça dentária no

modelo de gesso, ao nível proximal que conseguimos corrigir, tendo despendido mais tempo na realização da restauração.

Para evitar estes problemas, uma abordagem mais rigorosa teria sido benéfica. Aqui estão algumas sugestões baseadas em nossa experiência. Fazer troques pode reduzir o desgaste irregular e prolongar a vida útil do modelo. Isto envolve a utilização de vários modelos de silicone para a mesma restauração, alternando entre eles para distribuir o desgaste e a pressão. A adoção de modelos de silicone premium, especialmente formulados para suportar manuseio repetido e pressão mecânica, também poderia minimizar a degradação. Alguns silicones são projetados para serem mais duráveis e manterem sua precisão por mais tempo. Considerar técnicas alternativas para criar os pontos de contato sem usar porta-matrizes que colocam pressão excessiva no modelo de silicone. É importante a garantia das condições ideais de armazenamento para modelos de silicone para evitar degradação devido a fatores ambientais como calor, humidade ou luz solar direta.

A técnica descrita neste trabalho demonstrou ser útil na prática clínica diária, e que tem inúmeras vantagens mediante a seleção adequada dos pacientes nas quais se pode aplicar.

A execução de um caso clínico é sempre muito desafiante. Todas as dificuldades do ponto de vista da seleção de um paciente, do planeamento do acto clínico até à execução técnica do mesmo. É a forma ideal para antever o que será o futuro.

### **3. CONCLUSÃO**

A restauração de dentes posteriores com materiais estéticos como as resinas compostas constitui um desafio clínico. As várias possibilidades reabilitadoras, nomeadamente a técnica directa, semi-directa e indirecta, têm indicações diversas, com resultados de sucesso clínico e longevidade diferentes. O custo associado condiciona a escolha de materiais para as restaurações indirectas e a sua realização com resinas convencionais em consultório, é uma boa opção. As vantagens desta técnica residem na possibilidade de serem confeccionadas sem recurso a um laboratório de prótese, o que permite reduzir o número de sessões, normalmente limitadas a duas (preparação/impressão e depois cimentação), e também reduzir custos. As propriedades mecânicas podem ser melhoradas pela fotopolimerização extra-oral e pelo tratamento térmico.

Esta técnica descrita combina as vantagens da manipulação extra-oral das resinas compostas, o que facilita por exemplo a confeção de pontos de contacto, com a conveniência do acabamento indirecto. A obtenção da máxima adaptação marginal, contrariada pela possível flexibilidade decorrente da manipulação dos silicones flexíveis, pode ser uma limitação da técnica, mas que pode ser evitada com uma manipulação exigente e atenta às deformações. As etapas clínicas de cimentação das restaurações indirectas variam com as diferentes estratégias de adesão e os autores, não havendo consenso sobre a opção ideal.

Os resultados do nosso trabalho demonstram que os onlays de resina, aplicados corretamente com a técnica indirecta sobre um modelo de silicone flexível, podem oferecer uma solução restauradora confiável, durável e esteticamente satisfatória, alinhada com as expectativas modernas da odontologia restauradora.



#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam, M. K., Srivastava, K. C., Khamis, M. F., & Husein, A. (2023). Recent Advancements in the dental biomaterials applied in various diagnostic, restorative, regenerative and therapeutic procedures. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10, 1116208. <https://doi.org/10.3389/978-2-8325-1393-4>
- Alharbi, A., Rocca, G. T., Dietschi, D., & Krejci, I. (2013). Semidirect Composite Onlay With Cavity Sealing: A Review of Clinical Procedures. *Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry*, 26(2), 97-106. <https://doi.org/10.1111/jerd.12067>
- 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*, 53, 12-21. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.07.011>
- Azeem, R., & Sureshbabu, N. (2018). Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *Journal of Conservative Dentistry*, 2-9. [https://doi.org/10.4103/JCD.JCD\\_213\\_16](https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_213_16)
- Berceville, J. (2019). *Restaurations esthétiques collées par inlay-onlay composite en technique semi-directe* [Dissertação de Doutoramento, Université de Strasbourg] Unistra. [https://publication-theses.unistra.fr/public/theses\\_exercice/ODO/2019/2019\\_BERCEVILLE\\_Jordan.pdf](https://publication-theses.unistra.fr/public/theses_exercice/ODO/2019/2019_BERCEVILLE_Jordan.pdf)
- Cangül, S., & Adıgüzel, O. (2017). The latest developments related to composite resins. *International Dental Research*, 7(2), 32-41. <https://doi.org/10.5577/intdentres.2017.vol7.no2.3>
- Ceroni, F. (2022, 07/02). *Build up and onlay preparation of an endodontically treated tooth with QuickBond adhesive system and Dentocore core build up composite*. Style Italiano Endodontics. <https://endodontics.styleitaliano.org/build-up-and-onlay-preparation-of-an-endodontically-treated-tooth-with-quick-bond-adhesive-system-and-dentocore-core-build-up-composite/>
- Chan, K. C. W., Mai, Y., Kim, H. K., Tong, K. C. T., Ng, D., & Hsiao, J. C. M. (2010). Review: Resin Composite Filling. *Materials*, 3(2), 1228-1243. <https://doi.org/10.3390/ma3021228>
- Chaput, F., & Faure, A. C. (2021). Composites dentaires. *Techniques de l'Ingénieur*, 2019, MED7500 v1. <https://doi.org/10.51257/a-v2-med7500>
- Cho, K. H., Rajan, G., Farrar, P., Prentice, L., & Prusty, B. G. (2022). Dental Resin Composites: A review on Materials to Product Realizations. *Composites. Part B, Engineering*, 230, 109495. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2021.109495>
- Chung, K., & Greener, E. H. (1990). Correlation between degree of conversion, filler concentration and mechanical properties of posterior composite resins. *Journal Of Oral Rehabilitation*, 17(5), 487-494. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1990.tb01419.x>
- Correia, S. (2019, 06/15). *Selamento dentinário: conheça esta técnica*. Sergio Correia Estetica e Periodontia. <https://www.clinicasergiocorreia.com.br/selamento-dentinario/>

- Abad-Coronel, C., Naranjo, B., & Valdiviezo, P. (2019). Adhesive systems used in indirect restorations cementation: Review of the literature. *Dentistry journal*, 7(3), 71. <https://doi.org/10.3390/dj7030071>
- Dejak, B., & Młotkowski, A. (2015). A comparison of stresses in molar teeth restored with inlays and direct restorations, including polymerization shrinkage of composite resin and tooth loading during mastication. *Dental Materials*, 31(3), e77-e87. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2014.11.016>
- Dudea, D., Alb, C., Culic, B., & Alb, F. (2015). *Performance of Dental Composites in Restorative Dentistry*. In: I. V. Antoniac (Eds.) Handbook of Bioceramics and Biocomposites. Filadelfia: Springer Cham. (1-40). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-09230-0\\_53-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-09230-0_53-1)
- Dureja, A., Acharya, S. R., Kini, S., Mayya, A., & Hedge, V. (2024). Biocompatibility and Performance of Dental Composite Restorations: A Narrative Review on Free Monomer Release, Concerns and Solutions. *Engineering Proceedings*, 59(1), 160. <https://doi.org/10.3390/engproc2023059160>
- El-Banna, A., Sherief, D., & Fawzy, A. S. (2019). *Resin-based dental composites for tooth filling*. In: Z. Khurshid, S. Najeeb, M. S. Zafar, & F. Sefat (Eds.) Advanced Dental Biomaterials. Sawston: Woodhead Publishing (127-173). <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-102476-8.00007-4>
- Eliades, G., Vougiouklakis, G., & Caputo, A. (1987). Degree of double bond conversion in light-cured composites. *Dental Materials*, 3(1), 19-25. [https://doi.org/10.1016/s0109-5641\(87\)80055-6](https://doi.org/10.1016/s0109-5641(87)80055-6)
- Fahl, N. Jr, & Ritter, A. (2020a). *Composite Veneers: The Direct-Indirect Technique*. Quintessence Publishing Co.
- Fahl, N., & Ritter, A. V. (2020b). Composite veneers: The direct–indirect technique revisited. *Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry*, 33(1), 7-19. <https://doi.org/10.1111/jerd.12696>
- Grazioli, G., Francia, A., Cuevas-Suárez, C. E., Zanchi, C. H., & De Moraes, R. R. (2019). Simple and Low-Cost Thermal Treatments on Direct Resin Composites for Indirect Use. *Brazilian Dental Journal*, 30(3), 279-284. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201902473>
- Hardan, L., Devoto, W., Bourgi, R., Cuevas-Suárez, C. E., Lukomska-Szymanska, M., Fernández-Barrera, M. Á., Cornejo-Ríos, E., Monteiro, P., Zarow, M., Jakubowicz, N., Mancino, D., Haikel, Y., & Kharouf, N. (2022). Immediate Dentin Sealing for Adhesive Cementation of Indirect Restorations: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gels*, 8(3), 175. <https://doi.org/10.3390/gels8030175>
- Hepdeniz, O. K., & Temel, U. B. (2023). Clinical survival of No-prep indirect composite laminate veneers: a 7-year prospective case series study. *BMC Oral Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02949-5>
- Januzzi, M. S., Gandolfo, M. I. L., Zavanelli, A. C., Mazaro, J. V. Q., & Zavanelli, R. A. (2024). Correlação da espessura da restauração em cerâmica e a escolha do cimento resinoso: Revisão de literatura. *Research, Society And Development*, 13(2), e7513243893. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i2.43893>

- Josic, U., D'Alessandro, C., Miletic, V., Maravic, T., Mazzitelli, C., Jacimovic, J., & Mazzoni, A. (2023). Clinical longevity of direct and indirect posterior resin composite restorations: An updated systematic review and meta-analysis. *Dental Materials*, 39(12), 1085-1094. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2023.10.009>.
- Leprince, J. G., Palin, W. M., Hadis, M. A., Devaux, J., & Leloup, G. (2013). Progress in dimethacrylate-based dental composite technology and curing efficiency. *Dental Materials*, 29(2), 139-156. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2012.11.005>
- Magne, P. (2005). Immediate Dentin Sealing: A Fundamental Procedure for Indirect Bonded Restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 17, 144–155.
- Magne, P., Kim, T. H., Cascione, D., & Donovan, T. E. (2005). Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *Journal Of Prosthetic Dentistry*, 94(6), 511-519. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2005.10.010>
- Magne, P. (2014). IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. *The Journal Of Adhesive Dentistry*, 16(6), 594. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a33324>
- Manhart, J., Chen, H. Y., Hamm, G., & Hickel, R. (2004). Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Operative Dentistry-University of Washington*, 29, 481-508.
- Marković, D., Puškar, T., Hadžistević, M., Potran, M., Blažić, L., & Hodolič, J. (2012). The dimensional stability of elastomeric dental impression materials. *Contemporary Materials*, 1(3). <https://doi.org/10.7251/com1201105m>
- Ménard, A., Lastrade, A., Contrepois, M., & D'Incau, E. (2020). *Évolution des formes de préparation pour inlays, onlays et overlays postérieurs à la mandibule*. In: F. Decup (eds.) Inlay, onlay, overlay. Paris: ID Presse Édition Média. (54-64).
- Monteiro, R. V., Taguchi, C. M. C., Monteiro, S., & Bernardon, J. K. (2017). Técnica semidireta: abordagem prática e eficaz para restauração em dentes posteriores. *Revista Ciência Plural*, 3(1), 12-21. <https://doi.org/10.21680/2446-7286.2017v3n1id11546>
- Pitts, N. B., Zero, D., Marsh, P., Ekstrand, K., Weintraub, J., Ramos-Gomez, F., Tagami, J., Twetman, S., Tsakos, G., & Ismail, A. (2021). Caries Overview 2021: Epidemiology, Etiology, and Evidence-Into-Action Considerations. *Journal of the American Dental Association*, 1(6), 10-18.
- Riva, Y. R., & Rahman, S. F. (2019). Dental composite resin: A review. *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/1.5139331>
- Rocca, G. T., Rizcalla, N., Krejci, I., & Dietschi, D. (2015). Evidence-based concepts and procedures for bonded inlays and onlays. Part II. Guidelines for cavity preparation and restoration fabrication. *The International Journal of Esthetic Dentistry*, 10(3), 392-413. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26171443/>
- Rueggeberg, F. A., Giannini, M., Arrais, C. A. G., & Price, R. B. T. (2017). Light curing in dentistry and clinical implications: a literature review. *Brazilian Oral Research*, 31(suppl 1). <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0061>

- Saini, R. S., Gurumurthy, V., Rakhra, J., Vaddamanu, S. K., Hassan, A., Binduhayyim, R. I. H., Quadri, S. A., Aldosari, L. I. N., Avetisyan, A., Mosaddad, S. A., & Heboyan, A. (2024). The Impact of Shelf-Life and Storage Conditions on the Accuracy and Performance of Additional Silicone Impression Materials: a Systematic Review and Meta-analysis. *Silicon*, 16, 3987-3999. <https://doi.org/10.1007/s12633-024-02979-w>
- Silva, B. P., Carrilho, E. V., & Paula, A. (2020). *Inlays/Onlays em Resina Composta*. Treasure Island: StatPearls.
- Skorulska, A., Piszko, P., Rybak, Z., Szymonowicz, M., & Dobrzyński, M. (2021). Review on Polymer, Ceramic and Composite Materials for CAD/CAM Indirect Restorations in Dentistry—Application, Mechanical Characteristics and Comparison. *Materials*, 14(7), 1592. <https://doi.org/10.3390/ma14071592>
- Torres, C. R. G., Mailart, M. C., Crastechini, É., Feitosa, F. A., Esteves, S. R. M., Di Nicoló, R., & Borges, A. B. (2019). A randomized clinical trial of class II composite restorations using direct and semidirect techniques. *Clinical Oral Investigations*, 24(2), 1053-1063. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02999-6>
- Veiga, A., Cunha, A., Ferreira, D., Chianca, T., Reis, K., & Maia, L. (2016). Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.08.003>.
- Villanueva, M. V., Balbinot, G. D. S., Mogollon, G. H., Leitune, V. C. B., & Collares, F. M. (2022). The Influence of a Flexible Model on the Marginal Adaptation of Inlay Composite Restorations: A MicroCT Analysis. *The European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry*, 30(3), 200-206. [https://doi.org/10.1922/EJPRD\\_2351Villanueva07](https://doi.org/10.1922/EJPRD_2351Villanueva07)

## 5. ANEXOS


### Anexo A. Autorização para uso de imagem

#### AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

Eu, Yong Alexander com CC 00839286 autorizo a aluna Marine Agnes Gwenaelle Vallée n°40056, e a sua orientadora Prof. Doutora Liliana Alexandra Pascoal Teixeira, a utilizar as minhas fotografias intra-orais e extra-orais com o propósito exclusivamente científico e educativo, nomeadamente para exposição no projecto de pós-graduação, em publicações de artigos científicos ou exposição em congressos científicos. Esta autorização não me permite obter qualquer direito e/ou remuneração, ao longo do tempo.

Porto, 29 de Maio de 2024

Assinatura de paciente: 

Assinatura da investigadora principal (aluna): 

Assinatura da orientadora: 



## Anexo B. Declaração de consentimento informado

### DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Considerando a "Declaração de Helsinquia" da Associação Médica Mundial  
(Helsinquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000)

Designação do Estudo (em português):

Restauração posterior indireta em compósito, utilizando  
modelos de silicone flexível - relato de caso clínico

Eu, abaixo-assinado, (nome completo do doente ou voluntário são) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da minha participação na investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias e de todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsinquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos e os métodos e, se ocorrer uma situação de prática clínica, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal.

Por isso, consinto que me seja aplicado o método ou o tratamento, se for caso disso, propostos pelo investigador.

Data: 29 de Maio 2008

Assinatura do doente ou voluntário são: \_\_\_\_\_

O Investigador responsável:

Nome: Nourino Agnes Cavariello Ualbio

Assinatura: \_\_\_\_\_

Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa



## Anexo C. Autorização da comissão de ética



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Exma. Senhora  
Prof. Doutora Sandra Gavinha  
Diretora da FCS

Nº	Data
FCS/MMED – 579/24-2	29 de Maio de 2024

Exma. Senhora Professora Doutora,

A Comissão de Ética apreciou o projeto de investigação apresentado por Marine Agnès Gwenaëlle Vallée, intitulado "Restauração posterior indireta em compósito, utilizando modelos de silicone flexível – relato de caso clínico", a realizar no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária.

Este estudo tem como objetivo apresentar um caso clínico demonstrando o protocolo e os resultados de uma técnica de restauração indireta de um dente posterior com resina composta fabricada em modelos de silicone flexível.

A Comissão de Ética considera o estudo pertinente para a área de Medicina Dentária, não havendo questões éticas sobre o projeto apresentado.

Os documentos solicitados foram apresentados.

Deste modo, a Comissão de Ética considera nada haver a opor quanto à realização deste projeto.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da  
Comissão de Ética da UFP

*Inês Lopes Cardoso*  
Inês Lopes Cardoso



FUNDAÇÃO ENSINO E CULTURA "FERNANDO PESSOA"

NPC: 522 057 682 • Reg. Comercial nº 28 Conservatória do Registo Comercial de Porto

FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS  
Praça 9 de Abril, 349 • 4249-004 Porto - Portugal  
T. +351 22 507 1300\* • <https://www.ufp.pt>  
[geral@fundacaofernandopessoa.pt](mailto:geral@fundacaofernandopessoa.pt)

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
Rua Carlos da Maia, 256 • 4200-150 Porto - Portugal  
T. +351 22 507 4630\* • <https://www.ufp.pt>  
[geral@fundacaofernandopessoa.pt](mailto:geral@fundacaofernandopessoa.pt)

FACULDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Praça 9 de Abril, 349 • 4249-004 Porto - Portugal  
T. +351 22 507 1300\* • <https://www.ufp.pt>  
[geral@fundacaofernandopessoa.pt](mailto:geral@fundacaofernandopessoa.pt)

\* (chamada para a rede fixa nacional)



## Anexo D. Autorização da direção técnica CPMD



UNIVERSIDADE  
FERNANDO PESSOA

Marine Agnes Gwenaelle Vallee <40056@ufp.edu.pt>

### Fwd: Pedido prévio de realização de caso clínico\_ dissertação de Mestrado

**From:** Direcção Técnica CPMD <direcaotecnica.cpm�@ufp.edu.pt>  
**Date:** 9 May 2024 at 16:22:38 WEST  
**To:** Liliana Teixeira <lilianat@ufp.edu.pt>  
**Subject:** Re: Pedido prévio de realização de caso clínico\_ dissertação de Mestrado

Excepcionalmente autoriza-se com utilização apenas de material existente nas CPMD.  
Noutra situação idêntica realizar orçamento

Sandra Gavinha  
Direção Técnica CPMD

Liliana Teixeira <lilianat@ufp.edu.pt> escreveu (sábado, 27/04/2024 à(s) 18:08):  
Exma Directora da Faculdade de Ciências da Saúde da UFP

Tal como foi pedido, envio em anexo a lista de material necessário para o projecto da aluna Marine Valle.

Foi previamente confirmada a sua existência nas clínicas pedagógicas, pelo que agradeço a informação da possível autorização para a realização do caso clínico. Só depois poderá ser resubmetido o projecto à comissão de ética.

Agradeço desde já a atenção  
Com os melhores cumprimentos  
Liliana Teixeira

On 9 Apr 2024, at 10:03, Direcção Técnica CPMD <direcaotecnica.cpm�@ufp.edu.pt> wrote:

Bom dia Dra Liliana Teixeira,

A direcção da FCS não se opõe à realização do caso clínico, mas necessita indicação dos materiais necessários.

Direcção Técnica CPMD

Liliana Teixeira <lilianat@ufp.edu.pt> escreveu (quarta, 3/04/2024 à(s) 20:04):  
Exma Directora da Faculdade de Ciências da Saúde da UFP,

Venho por este meio requerer autorização prévia para poder realizar um caso clínico nas instalações das clínicas pedagógicas da FCS-UFP, no âmbito de uma