



UNIVERSIDADE  
FERNANDO  
PESSOA

## «DIGITAL OCCLUSAL STAMP TECHNIQUE»: CASO CLÍNICO

[Digital Occlusal Stamp Technique: clinic case]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado de Medicina Dentária]

Pedro Alexandre Teixeira Marques

Orientador(es):

Prof. Doutor Bernardo Lemos, Mestre Joana Domingues

setembro 2024



«DIGITAL OCCLUSALSTAMP TECHNIQUE»: CASO CLÍNICO

[Digital Occlusal Stamp Technique: clinic case]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado de Medicina Dentária]

Pedro Alexandre Teixeira Marques

Orientador(es):

Prof. Doutor Bernardo Lemos, Mestre Joana Domingues



À minha avó Custódia (ou como era conhecida nas terras de Coimbrões, “Custodinha”).

Que o orgulho que sentes por mim seja tão grande quanto a dor que eu senti quando partiste.

Dedico-te este trabalho, trabalho que representa o culminar de cinco anos de paixão e determinação; cinco anos onde dei o melhor de mim.

Dedico-te, em tom de saudade, o melhor de mim.



## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, Prof. Dr. Bernardo Lemos, pelo acompanhamento contínuo que sempre me proporcionou e por ter aceite trabalhar comigo neste projeto ao longo deste último ano. Agradeço toda a paciência e horas investidas, bem como pela partilha de experiência, sabedoria e metodologia de trabalho. A ele, o meu mais sincero obrigado.

À minha coorientadora, Mestre Joana Domingues, pela sua participação e ajuda neste projeto.

Aos professores Pedro Teixeira Santos, Alexandra Arcanjo, Duarte Guimarães, Viviana Macho, Filipa Oliveira, Joana Sardinha, Abel Salgado e às assistentes dentárias Cristininha, Andreia e Susna, em nome de todo o corpo docente e técnico da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, pelos ensinamentos e condições prestadas durante este cinco anos.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional, educação e suporte. Os principais pilares em todas as valências da minha vida, aqueles a quem devo tudo. Obrigado pelo esforço que fizeram para que eu pudesse realizar não um, mas muitos sonhos durante estes cinco anos. Obrigado ao meu pai pelo amor e pela dualidade de disciplina e leveza que me incutiu durante toda a minha vida; obrigado pela piada, mas também pela sapatada. Obrigado à minha mãe pelo carinho, pelo abraço suave e pelo amor que é só dela.

À minha avó Celeste, tios e primos, pelo acompanhamento durante este meu percurso.

À minha binómia, Joana, por toda a sintonia que criamos ao longo destes cinco anos. Obrigado por estares lá desde o primeiro dia, todos os dias; nos dias cheios de sol e nos dias cheios de chuva. Tens o meu coração.

Aos meus amigos e parceiros, Jorgito, Nelo, Bernardo e Andrézito. Obrigado pelo companheirismo e irmandade durante estes cinco anos. Fizemos cinco anos parecer um instante.

Às minhas amigas de longa data, Inês, Mariana, Lina, Marta, Beatriz, Leonor, Bárbara, Dani, Cláudia e Francisca. A todas elas, o meu obrigado pela ajuda e conselhos ao longo desta jornada. O curso certamente ficou mais bonito graças a vocês.

Às minhas afilhadas académicas, Maria, Francisca, Filipa e Mariana, por todo o carinho e admiração que sempre mostraram por mim. Espero poder continuar a dar o meu

melhor para vos ajudar dentro e fora da faculdade, durante muitos mais anos. Obrigado pelos momentos de gargalhada e loucura, pelos momentos de reflexão e pelos momentos em “família”. Vou levá-los a todos comigo, já que não vos posso levar a vocês.

À minha melhor amiga lisboeta, Carolina Laranjeira, em nome de todos os meus amigos e colegas da ANEMD (Associação Nacional de Estudantes de Medicina Dentária), por todo o desenvolvimento a nível pessoal e de associativismo que me proporcionaram. A história daquilo que fizemos pelos estudantes de Medicina Dentária em Portugal vai permanecer para sempre. Obrigado pelas horas de trabalho investidas nos projetos, pelas assembleias gerais, congressos e festas. Tudo isso vai ficar guardado na memória e no meu coração.

Aos amigos do meu primeiro emprego na McDonald’s, Umberto, Duarte, Gabi, Mário, Paulinho, Edu, João Teixeira, Rafa, Cláudio, Rojas, Marta e Filipa. Obrigado por todo o apoio nas horas mais duras e nas madrugadas intermináveis no trabalho. Acima de tudo, obrigado pela amizade verdadeira. Um obrigado especial ao Umberto, o meu “irmão” transatlântico, pelo companheirismo e irmandade ao longo dos três anos em que trabalhamos juntos.

Ao meu Mestre de Jiu-jitsu, Carlos “Cobrinha” Ozório, pelos ensinamentos dentro e fora do *tatami*. Obrigado por me ensinar uma arte marcial tão técnica e tão bonita, e de me mostrar que os ensinamentos do Jiu-jitsu podem (e devem) ser aplicados na vida.

Por último, à equipa técnica (da qual faço parte) da FutJovem, escola de futebol do Sporting Clube de Coimbra, clube ao qual a minha avó Custódia me levava quando era criança. Obrigado pelas boas memórias que me trazem sempre que lá entro para ir dar treino.





## RESUMO

**Introdução:** A restauração de um ou mais dentes posteriores afetados por cárie com recurso a resina composta pode ser desafiante a nível clínico. Começando pela dificuldade em obter um isolamento absoluto sólido e eficaz, que tem como principal objetivo eliminar ao máximo a humidade presente na cavidade oral, e acabando na correta reconstrução da anatomia e topografia oclusal, cujo principal objetivo é evitar ao máximo que o dente restaurado crie interferências e prematuridades oclusais, alguns procedimentos restauradores têm, de fato, um nível de complexidade superior.

**Objetivo:** O objetivo desta dissertação é a apresentação de um caso clínico demonstrando os vários passos clínicos necessários para a realização de uma restauração direta com resina composta de um dente posterior utilizando a técnica “Digital Occlusal Stamp Technique”.

**Materiais e Métodos:** Para realizar a revisão bibliográfica que suporta o caso clínico relatado, foi realizada uma pesquisa de artigos científicos através de vários motores de busca *online* tais como *PubMed*, *GoogleScholar*, *SciElo*, *B-On* e *Medline*, assim como em livros da área da Dentisteria disponíveis para compra na Internet. Foram selecionados artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, resultando num total de 67 artigos.

**Palavras-chave:** “*Restauração em resina composta*”, “*cárie dentária*”, “*anatomia oclusal*”, “*carimbo dentário*”, “*interferências oclusais*”.



## ABSTRACT

**Introduction:** The restoration of one or more posterior teeth affected by caries using composite resin can be clinically challenging. Starting with the difficulty in achieving solid and effective absolute isolation, which aims to eliminate as much moisture as possible from the oral cavity, and ending with the correct reconstruction of the occlusal anatomy and topography, whose main goal is to avoid the restored tooth from creating occlusal interferences and premature contacts, some restorative procedures indeed have a higher level of complexity.

**Objective:** The objective of this dissertation is to present a clinical case demonstrating the various clinical steps necessary for performing a direct restoration with composite resin on a posterior tooth using the "Digital Occlusal Stamp Technique."

**Materials and Methods:** To conduct the literature review supporting the reported clinical case, a search for scientific articles was carried out using various online search engines such as PubMed, Google Scholar, SciELO, B-On, and Medline, as well as in dental books available for purchase on the Internet. Articles were selected based on inclusion and exclusion criteria, resulting in a total of 67 articles.

**Keywords:** *"Composite resin restoration", "dental caries", "occlusal anatomy", "dental stamp", "occlusal interferences", "occlusal premature contacts"*.



## ÍNDICE GERAL

<b>RESUMO.....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE GERAL.....</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>XV</b>
<b>I. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>II. CASO CLÍNICO.....</b>	<b>9</b>
<b>III. DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>IV. CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>VI. ANEXOS.....</b>	<b>51</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ortopantomografia</i> .....	9
Figura 2 <i>Intra oral oclusal mandibular</i> .....	10
Figura 3 <i>Intra oral oclusal maxilar</i> .....	10
Figura 4 <i>1° sextante oclusal</i> .....	10
Figura 5 <i>3° sextante oclusal</i> .....	10
Figura 6 <i>Radiografia interproximal (“bitewing”) do 3° sextante</i> .....	11
Figura 7 <i>Radiografia interproximal (“bitewing”) do 1° sextante</i> .....	11
Figura 8 <i>Impressão mandibular</i> .....	12
Figura 9 <i>Impressão maxilar</i> .....	12
Figura 10 <i>6° sextante</i> .....	12
Figura 11 <i>4° sextante</i> .....	12
Figura 12 <i>3° sextante</i> .....	12
Figura 13 <i>1° sextante</i> .....	12
Figura 14 <i>Impressão negativa (carimbo) da superfície oclusal do dente 16 (vista 1)</i> ...	13
Figura 15 <i>Impressão negativa (carimbo) da superfície oclusal do dente 16 (vista 2)</i> ...	13
Figura 16 <i>Modelo da hemiarcada antagonista (vista 1)</i> .....	13
Figura 17 <i>Modelo da hemiarcada antagonista (vista 2)</i> .....	13
Figura 18 <i>Isolamento absoluto do 1° sextante (inicial)</i> .....	14
Figura 19 <i>Isolamento absoluto do 1° sextante (final)</i> .....	14
Figura 20 <i>Adaptação do carimbo oclusal (vista 1)</i> .....	15
Figura 21 <i>Adaptação do carimbo oclusal (vista 2)</i> .....	15
Figura 22 <i>Adaptação da hemiarcada antagonista (vista 1)</i> .....	15
Figura 23 <i>Adaptação da hemiarcada antagonista (vista 2)</i> .....	15
Figura 24 <i>Cavidades após remoção da totalidade do tecido cariado</i> .....	16
Figura 25 <i>Condicionamento seletivo do esmalte</i> .....	16
Figura 26 <i>Face oclusal após fotopolimerização do adesivo</i> .....	17
Figura 27 <i>1ª camada de resina após fotopolimerização</i> .....	17
Figura 28 <i>Camada final de resina composta colocada</i> .....	18
Figura 29 <i>Colocação de fita de Teflon na face oclusal</i> .....	19
Figura 30 <i>Colocação do carimbo na face oclusal</i> .....	19
Figura 31 <i>Face oclusal após leve pressão digital e remoção do carimbo</i> .....	20

Figura 32 <i>Anatomia e topografia oclusal evidenciada pelo Teflon</i> .....	20
Figura 33 <i>Confirmação do encaixe do carimbo após remoção do Teflon</i> .....	21
Figura 34 <i>Confirmação da adaptação da hemiarcada antagonista (vista 1)</i> .....	21
Figura 35 <i>Confirmação da adaptação da hemiarcada antagonista (vista 2)</i> .....	21
Figura 36 <i>Restauração concluída após fotopolimerização final</i> .....	22
Figura 37 <i>Face oclusal após utilização do papel articular</i> .....	22
Figura 38 <i>Restauração após polimento e acabamento</i> .....	23
Figura 39 <i>Oclusal final da restauração</i> .....	24
Figura 40 <i>Radiografia interproximal (bitewing) final</i> .....	24

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**CBR:** Compósitos à base de resina

**CPMD:** Clínica Pedagógica de Medicina Dentária

**MIMD:** Mestrado Integrado de Medicina Dentária

**FCS-UFP:** Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa



## I. INTRODUÇÃO

As indicações para restaurações diretas posteriores com resina composta têm vindo a tornar-se cada vez maiores. Isto deve-se principalmente ao fato de que estão a ser desenvolvidos materiais à base de resina cada vez mais modernos e com propriedades (mecânicas e estéticas) melhoradas. Apesar disso, ainda estão presentes algumas dificuldades em relação ao manuseamento do material de resina composta, uma vez que em casos de grandes restaurações posteriores uma reconstrução de uma oclusão funcional e individual é, muitas vezes, difícil de alcançar com técnicas de aplicação direta (Perrin, P., *et al.*, 2013). Adicionalmente, as restaurações diretas podem ser dependentes quer da destreza do operador, quer da técnica utilizada pelo mesmo, pelo que nem sempre resultam numa replicação exata da forma da superfície oclusal do dente (Agrawal, P., *et al.*, 2022).

O uso de resinas compostas em dentes posteriores comparativamente à amálgama apresenta propriedades estéticas e químico-mecânicas superiores, porém a sua aplicação está intimamente ligada a riscos inerentes à sua incorreta utilização e manuseamento. Para além disso, todas as restaurações com resinas compostas estão sujeitas a três grandes “agentes destrutivos”, sendo eles a humidade, a contração de polimerização e o desgaste clínico, que podem eventualmente levar tanto a microinfiltração quanto a deterioração do agente de união da matriz resinosa e partículas de carga ( $\gamma$ -metacriloxipropiltrimetoxi silano). Apesar da extrema sensibilidade técnica necessária para a correta utilização das resinas compostas em dentes posteriores, o conhecimento da tecnologia das próprias resinas, a consolidação de princípios sólidos de dentística operatória e a previsão na seleção de casos podem ser eficazes na produção de restaurações cosméticas duradouras. As restaurações de resina composta em dentes posteriores, aderidas ao esmalte e à dentina, dependem de uma contração de polimerização devidamente controlada e é mandatório o conhecimento dos contatos oclusais. Este conhecimento auxilia uma correta realização do contorno da cavidade, confirmando que o trauma ou forças oclusais ocorra longe da interface dente-resina, ajudando também a minimizar o desgaste oclusal (Wilson, E. G., *et al.*, 1990).

O desenvolvimento de técnicas de carimbo oclusal (ou “Stamp-Technique”) coincide, historicamente falando, com a introdução de compósitos à base de resina (CBR) na

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

Medicina Dentária. Isto acontece uma vez que os materiais restauradores aplicados anteriormente, como é o caso da amálgama, não permitiam o uso deste tipo de técnicas (Agrawal, P., *et al.*, 2022). Para além disso, os procedimentos restauradores com este tipo de materiais deixam mais frequentemente o remanescente dentário mais suscetível à fratura. Num dente saudável, as cúspides flexionam durante a mastigação de modo a dissipar as forças geradas. No entanto, quando há perda de tecido dentário e o dente é restaurado com materiais metálicos, a estrutura remanescente fica mais suscetível e passa a sofrer uma maior flexão cuspeada. Nessas circunstâncias, as tensões oclusais repetidas podem causar a formação e o crescimento de fissuras nas regiões próximas à base das cúspides, especialmente em pré-molares e molares restaurados com amálgama de prata, resultando em fraturas por fadiga (Bell, J. G., *et al.*, 1982 e Goel, V. K., *et al.*, 1990). Em casos mais graves, quando há um comprometimento significativo da dentina, as fraturas podem ocorrer de forma a que o dente deixe de ser clinicamente restaurável, tendo um mau prognóstico e por consequência levar à perda definitiva do mesmo.

Os procedimentos operatórios das restaurações com CBR são frequentemente considerados mais demorados do que os das restaurações com amálgama (Dilley, D. C., *et al.*, 1990). Por esta razão, foram testados e explorados métodos para facilitar a colocação e acabamento das restaurações com CBR. Já em 1968, N. O. Feeley publicou um método para a colocação de restaurações de classe I de Black com o CBR de polimerização a frio Addent 12 (3M Dental Products, St. Paul, EUA) utilizando um índice de plástico e folha de estanho para o isolamento (Feeley, N. O., 1968).

Nos últimos 50 anos, foram estabelecidas duas técnicas gerais de utilização de carimbo para restaurações em resina composta à base de fotopolimerização, nomeadamente aquelas que utilizam um material transparente para fazer o carimbo. Uma vez que o material é transparente, o carimbo permanece estático na sua posição no dente durante a fotopolimerização da camada final de resina composta (Hamilton, J. C., 1986). Diversos materiais transparentes foram propostos para realizar esta técnica, sendo eles: materiais de registro de mordida de polisiloxano (Liebenberg, W. H., 1996), materiais fotopolimerizáveis (Leni, F. 2001) e dispositivos de transferência oclusal comercialmente disponíveis (Castro, J. J. *et al.* 1997). Por outro lado, na outra técnica de carimbo proposta, este é removido antes da fotopolimerização da última camada de resina composta. Assim

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico sendo, o material utilizado para fazer o carimbo não tem necessariamente de ser transparente. No entanto, o carimbo deve ser adequadamente isolado para que a camada de resina composta presente à superfície, que não se encontra polimerizada, não adira ao carimbo e, dessa forma, não se deforme quando o isolamento é removido. Para além da folha de estanho já descrita anteriormente, película aderente, adesivo dentinário (Vandewalle, K. S., *et al.*, 1994) e, mais recentemente, fita de PTFE, ou fita de Teflon, foram propostos para a utilização como material de isolamento.

As técnicas de utilização de carimbo (ou técnicas de estampagem) como aquelas referidas anteriormente, têm como principal objetivo a simplificação da utilização de resinas compostas em restaurações classe I e II de Black diretas posteriores. Este procedimento de estampagem pode ser considerado como uma reprodução negativa ou como uma impressão da anatomia e topografia oclusal da superfície do dente afetado por cárie. Apesar da lesão aparecer radiograficamente, não pode haver cavitação visível ou perda de estrutura dentária para a utilização deste tipo de técnica. Nesses casos, quando a anatomia pré-operatória do dente permanece íntegra e não danificada pela lesão de cárie, a técnica de estampagem simula de forma singular a anatomia e topografia oclusal originais dos dentes utilizando resina composta. Assim, uma matriz oclusal é criada a partir de uma superfície oclusal não danificada, matriz essa que, posteriormente, é utilizada para replicar uma restauração com elevado nível de precisão, o que ajuda a restaurar o contacto e o contorno natural do dente, permitindo obter uma oclusão funcional precisa (Agrawal, P., *et al.*, 2022).

No que toca ao dente restaurado neste caso clínico, um primeiro molar superior maxilar (PMM<sup>x</sup>), Tilotta, F., *et al.* (2018; p.122) afirma que este dente é caracterizado por uma aparência robusta e maciça, o que o torna um dente facilmente reconhecível. Em relação às características anatómicas, os ângulos mesio-vestibular (MV) e disto-lingual (DL) são apresentados na forma de ângulos agudos enquanto os outros dois ângulos, disto-vestibular (DV) e mesio-lingual (ML) são obtusos. É também importante notar que o diâmetro vestibulo-lingual (VL) é ligeiramente maior que o mesio-distal (MD). Adicionalmente, a face oclusal do PMM<sup>x</sup> é deslocada no lado vestibular (V) e possui quatro cúspides apresentadas em ordem crescente de volume, DL, DV, MV e mesio-lingual (ML). Esta face é composta por vários sulcos, sendo que, primeiramente, se pode

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

observar o central principal M, que permite a separação das cúspides V e lingual (L). Num segundo momento pode-se observar dois sulcos periféricos principais VL, que são paralelos entre si e paralelos à ponte de esmalte, permitindo separar as cúspides mesial (M) e distal (D) (Tilotta, F., *et al.*, 2018; p.123).

A ponte de esmalte surge da convergência entre os bordos internos das cúspides ML e DV na forma de uma crista oblíqua (Tilotta, F., *et al.*, 2018; p.123). Este dente também pode apresentar, em alguns casos, uma quinta cúspide que se localiza na face lingual da cúspide ML. Esta cúspide supranumerária é chamada de tubérculo de Carabelli (Kamina, P., 2013; p.116).

A cárie dentária é uma doença crónica resultante das interações que ocorrem entre o biofilme que se encontra presente na superfície dentária, o açúcar proveniente da dieta, bem como de influências salivares e genéticas que são específicas para cada indivíduo (Pitts, N. B., *et al.*, 2017). Segundo Ionas & Dancila (2020) e Heymann *et al.* (2012), o aparecimento de lesão cariosa no esmalte devia-se à alternância de períodos de desmineralização e remineralização desta estrutura. Se houver uma desmineralização que dure mais do que o habitual, os sulcos dos dentes atingidos podem apresentar maior risco de desenvolvimento inicial de uma lesão de cárie (Pitts, N. B., *et al.*, 2017). Muito frequentemente este tipo de lesões avança até à dentina e, durante a progressão da doença, os microrganismos desencadeiam uma série de respostas inflamatórias na polpa dentária. Se a infeção não for muito grave, estas respostas podem levar à cicatrização do tecido pulpar (após remoção dos tecidos de esmalte e/ou dentina afetados e posterior restauração clínica do dente). No entanto, a inflamação crónica muitas vezes persiste no tecido pulpar, mesmo depois do tratamento, o que leva a uma perda permanente do tecido normal e reduzindo consequentemente as capacidades inatas de reparação. Para a cicatrização completa do dente, é necessária a formação de uma barreira de dentina reparadora (ou dentina terciária) para distanciar e proteger a polpa quer dos agentes infecciosos, quer dos materiais restauradores. Dados clínicos e experimentais *in vitro* apontam claramente para o facto de que a formação da barreira de dentina terciária só ocorre quando a inflamação e infeção da polpa são minimizadas, permitindo assim restabelecer a homeostase e saúde do tecido pulpar. Assim sendo, possibilitar a resolução da inflamação pulpar pode

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico fornecer uma valiosa oportunidade terapêutica para garantir a sustentabilidade dos tratamentos dentários (Farges, J. C., *et al.*, 2015).

Muitas vezes, nos dentes posteriores, as lesões de cárie estão geralmente localizadas nas superfícies oclusais e, nestes casos, a sua deteção através de exame radiográfico torna-se mais difícil. Isto acontece pois há a sobreposição do esmalte das cúspides vestibulares e linguais sobre a região das fissuras oclusais, o que dificulta a visualização das lesões incipientes em esmalte (Wenzel, A., 2004). São os túbulos dentinários que determinam a progressão destas lesões e, por essa mesma razão, a cárie na superfície oclusal avança em forma triangular (com os ápices afastados da junção amelo dentinária), o que explica o facto deste tipo de lesões ser não cavitada, ou seja, enquanto que o esmalte superficial permanece intacto, há uma extensa destruição dentinária subjacente (Karunakar, P., *et al.*, 2022).

A dentina é um material mineralizado que compõe a maior parte da massa do dente e que se situa entre a polpa (presente quer na câmara pulpar, quer nas raízes dentárias) e o esmalte. Sendo menos mineralizada que o esmalte, serve como fundação elástica e protege a câmara pulpar de agressões físicas e químicas. Um sistema de microtúbulos, chamados túbulos dentinários (que, como falado anteriormente, são os responsáveis pela progressão das lesões de cárie) atravessa-a radialmente desde a câmara pulpar até ao exterior. Estes túbulos começam na fronteira polpa-dentina e atravessam-na de forma reta (na raiz) ou em forma de S (na coroa) em direção à junção amelo-dentinária. O diâmetro destes túbulos varia de 2,5  $\mu\text{m}$  perto da parede da polpa a 0,8  $\mu\text{m}$  a uma distância de cerca de 3,3 mm da mesma. Ao mesmo tempo, a sua densidade diminui de cerca de 45.000 túbulos por  $\text{mm}^2$  para 19.000 túbulos por  $\text{mm}^2$ . A densidade também diminui da coroa para a raiz. Os túbulos dentinários são rodeados por uma camada de dentina peritubular altamente mineralizada e fibrilas de colagénio que formam uma matriz de dentina intertubular semelhante a feltro no plano ortogonal aos túbulos dentinários (Jud, C., *et al.*, 2016).

Por sua vez, o esmalte dentário é um dos principais componentes dos dentes e evoluiu para suportar grandes forças mastigatórias, resistir à fadiga mecânica e ao desgaste ao longo de décadas (Chai, H., *et al.*, 2009). O comprometimento funcional e a perda desta estrutura, que podem ser causados por defeitos de desenvolvimento ou cáries, afetam a

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

saúde e a qualidade de vida, originando custos para a sociedade (Klein, O. D., *et al.*, 2017). Apesar do esmalte ser o tecido mais resistente e mineralizado do corpo, o uso crescente de materiais restauradores como as resinas compostas (nomeadamente nas superfícies oclusais), tem despertado atenção para o desgaste do esmalte dentário do dente oposto, uma vez que esses materiais podem causar a sua abrasão (Suzuki, S., 1997). Segundo Koizumi, H., *et al.*, 1999 e Shimane, T., *et al.*, 2010, os dentes naturais sofrem desgaste devido à elevada resistência ao desgaste apresentada pelas resinas compostas e à alta rugosidade superficial, resultante da presença de partículas de carga com tamanho maior. Adicionalmente, segundo Suzuki, S., *et al.*, 1995 e Venhoven, B. A. M., *et al.*, 1996, a presença de partículas de 1 µm ou menos em alta concentração dentro da matriz polimérica da resina dá origem a um espaçamento menor entre partículas, maior proteção da matriz mais macia da resina e a um menor desprendimento de partículas de carga, o que contribui para a alta resistência ao desgaste deste material. As partículas de carga provocam o desgaste do esmalte ao se projetarem da matriz continuamente desgastada da resina, sendo a quantidade de desgaste do esmalte diretamente proporcional com a dureza da resina composta (Sripetchdanond, J., *et al.*, 2014). Assim, concluiu-se que características como o tamanho, a forma, a dureza e o conteúdo das partículas de carga de uma resina composta são decisivas para o desgaste causado nos dentes antagonistas (Shimane, T., *et al.*, 2010).

Atualmente, a Medicina Dentária restauradora oferece uma ampla variedade de técnicas que agregam funcionalidade e estética para reabilitar o setor posterior. No entanto, a execução manual de uma restauração estética direta em resina composta é uma técnica que demanda experiência clínica e habilidade. Uma das abordagens restauradoras mais conhecidas é a "Stamp-Technique", uma técnica de restauração direta indicada quando a anatomia pré-operatória do dente posterior está intacta pelo facto da lesão de cárie não ter cavitado a sua superfície oclusal. Assim sendo, lesões cariosas oclusais não visíveis a olho nu, com preservação da estrutura do esmalte, podem ser restauradas utilizando esta técnica.

A "Stamp-Technique" destaca-se como um método inovador para restaurações de classe I e II em resina composta, proporcionando elevada precisão oclusal e aumentando

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico significativamente a previsibilidade estética, garantindo uma anatomia oclusal praticamente igual à que tinha inicialmente o dente. A técnica consiste em criar uma impressão negativa da face oclusal do dente antes do tratamento restaurador, preservando a anatomia original do mesmo (Karumaker, P., *et al.*, 2022).

O objetivo deste trabalho é apresentar uma modificação introduzida na técnica, utilizando os recursos da Medicina Dentária digital, que possibilitou a realização de um caso clínico demonstrativo do protocolo de restauração direta com a "Digital Occlusal Stamp-Technique" para a reabilitação de um dente posterior.

### **1.1 METODOLOGIA DE PESQUISA**

Para realizar a revisão bibliográfica que suporta o caso clínico relatado, foi realizada uma pesquisa de artigos científicos através de vários motores de busca *online* tais como *PubMed*, *GoogleScholar*, *SciElo*, *B-On* e *Medline*, assim como em livros da área da Dentisteria disponíveis para compra na Internet.

Foram definidos os seguintes critérios de inclusão: artigos com texto integral disponível e limitação linguística em Inglês, Português e Francês. Excluíram-se artigos que não interessavam ao tema após a leitura do título e/ou resumo e artigos com texto completo indisponível.

No total, foram selecionados 67 artigos considerando os critérios de inclusão e exclusão e por estarem relacionados com o objetivo desta revisão. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “*Composite resin restoration*”, “*dental caries*”, “*occlusal anatomy*”, “*dental stamp*”, “*occlusal interferences*”.

O projeto de pesquisa para este estudo, foi aprovado pela comissão de ética e pelo paciente (Anexos A e C).

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

## II. CASO CLÍNICO

Paciente do sexo masculino (E.H.), 22 anos de idade, estudante do 4º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária (MIMD) da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa (FCS-UIP) sem alterações sistémicas, não realiza a toma de medicamentos de uso contínuo, consumo de álcool esporádico, não fumador e não consumidor de drogas. Paciente ASA I. Realiza visitas regulares ao médico dentista e escova os dentes duas vezes por dia. Compareceu à Clínica Pedagógica de Medicina Dentária (CPMD) na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa (FCS-UIP), para remoção de duas lesões de cárie na face oclusal dos primeiros molares superiores direito e esquerdo (16 e 26) e posterior restauração das mesmas com resina composta. Paciente relata já ter feito tratamento ortodôntico.

Do exame clínico extra oral obteve-se a seguinte informação: face simétrica de forma oval, abertura sem limitações, musculatura normotensa sem desconforto à palpação, sem desvio na abertura da boca, sem ruídos/estalidos/crepitações na articulação temporomandibular (ATM), sem adenopatias palpáveis ou dolorosas e com competência labial.

Durante a análise intraoral, verificou-se que a língua não apresentava alterações ao padrão, freios com inserção média, o palato tinha a forma de “U” e sem descontinuidades de epitélio ou alterações (cor, forma ou tamanho).

Avaliou-se a ortopantomografia (Figura 1) com o objetivo de obter uma visão global do estado de saúde dos tecidos e estruturas dentárias e periodontais (Figura 1).

**Figura 1**

*Ortopantomografia*



Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

Antes de iniciar qualquer procedimento, foi entregue ao paciente um consentimento informado de forma a autorizar a recolha de fotografias e a publicação do caso clínico (Anexo 1 e 2).

Uma vez que o paciente tinha previamente realizado um tratamento periodontal de manutenção, não foi necessária a realização de nenhum tratamento periodontal básico adicional para reduzir qualquer tipo de inflamação gengival presente.

Na primeira consulta, foi realizada a recolha dos seguintes dados: história clínica, exame clínico, fotografias intraorais iniciais (com uma máquina Nikon D5100 + Sigma 105 mm, f/2.8), ortopantomografia e radiografias interproximais (“bitewing”) (Figuras 2, 3, 4 e 5).

**Figura 3**

*Intra oral oclusal mandibular*



**Figura 2**

*Intra oral oclusal maxilar*



**Figura 5**

*1° sextante oclusal*



**Figura 4**

*3° sextante oclusal*



Após confirmação clínica das lesões de cárie presentes nos dentes 16 e 26, foram realizadas duas radiografias interproximais (“bitewing”) dos respectivos sextantes (Figura 6 e 7).

**Figura 6**

*Radiografia interproximal (“bitewing”) do 3º sextante*



**Figura 7**

*Radiografia interproximal (“bitewing”) do 1º sextante*



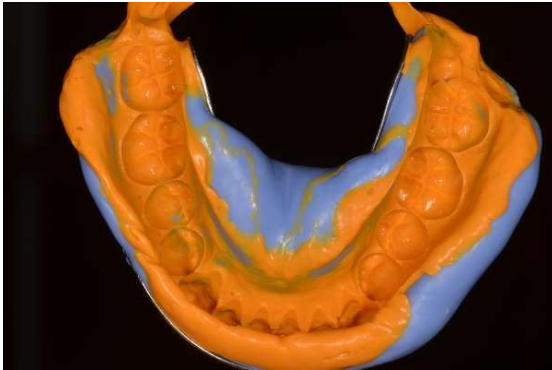
Em ambas radiografias, é possível observar uma zona mais radiolúcida do esmalte, o que indica a progressão de uma lesão de cárie não cavitada em ambos os dentes (16 e 26).

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

Por último, e após a recolha fotográfica e radiográfica, foram também realizadas impressões de ambas as arcadas superior e inferior com silicone de adição tipo *putty* (Dentsply Sirona Aquasil Ultra+) e *light* (Dentsply Sirona Aquasil Ultra + LV) (Figura 8, 9, 10, 11, 12 e 13 ).

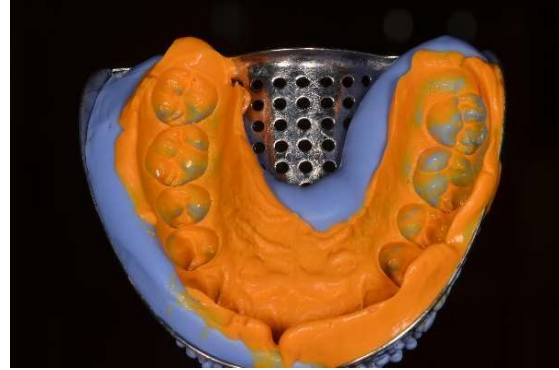
**Figura 8**

*Impressão mandibular*



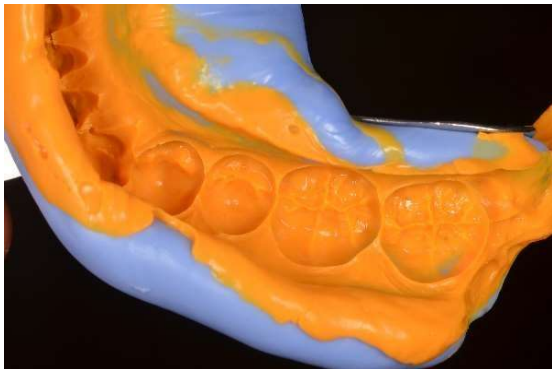
**Figura 9**

*Impressão maxilar*



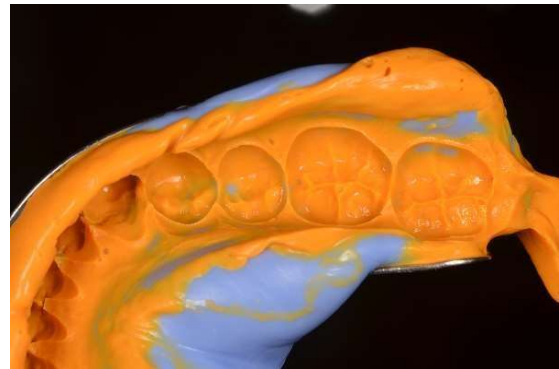
**Figura 12**

*6º sextante*



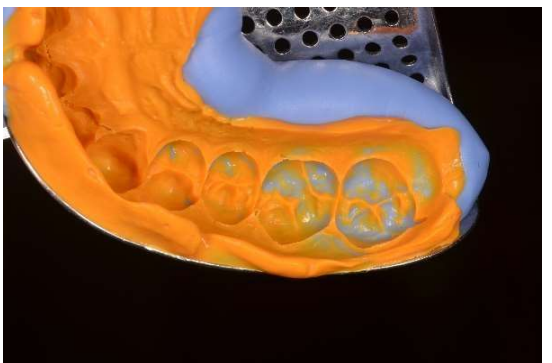
**Figura 13**

*4º sextante*



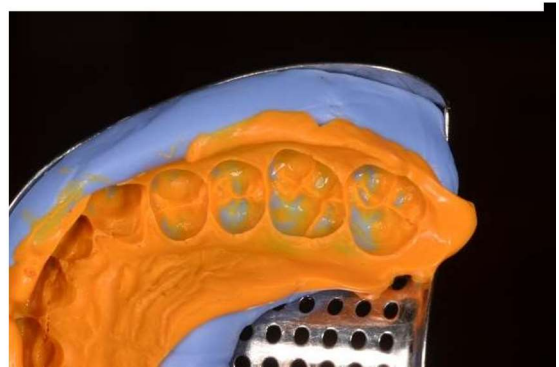
**Figura 10**

*3º sextante*



**Figura 11**

*1º sextante*

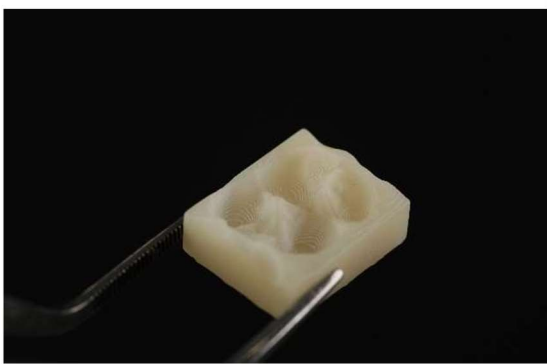


Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico  
A nível laboratorial, foram positivadas as impressões intraorais com gesso tipo IV (GC Fujirock EP) e, posteriormente, foi utilizado um *scanner* de bancada para obtenção das impressões a nível digital. De seguida, utilizando estas impressões digitais, foram impressas as duas peças necessárias para a realização deste caso clínico em resina acrílica da SprintRay (Temporary Crown & Teeth) na impressora SprintRay 95s.

Estas duas peças consistem quer num carimbo, ou seja, numa impressão negativa da superfície oclusal do dente 16 (Figura 14 e 15), quer num modelo da hemiarcada antagonista ao mesmo (Figura 16 e 17).

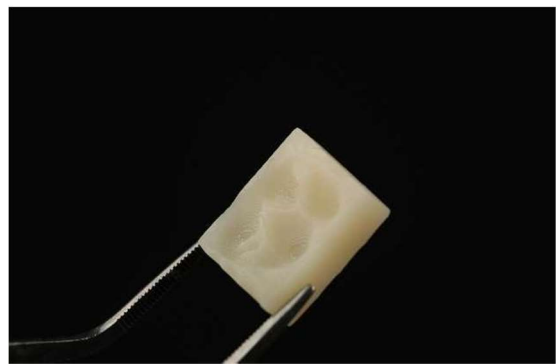
**Figura 15**

*Impressão negativa (carimbo) da superfície oclusal do dente 16 (vista 1)*



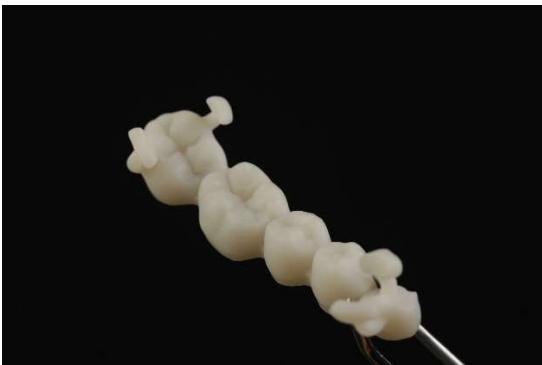
**Figura 14**

*Impressão negativa (carimbo) da superfície oclusal do dente 16 (vista 2)*



**Figura 17**

*Modelo da hemiarcada antagonista (vista 1)*



**Figura 16**

*Modelo da hemiarcada antagonista (vista 2)*



Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

Na segunda e última consulta, foi realizada a remoção da lesão cáriosa apenas do primeiro molar superior direito (16) e posteriormente foi realizada a restauração do mesmo com resina composta através da técnica demonstrada nesta dissertação: *Digital Occlusal Stamp Technique*.

Antes da remoção da cárie, procedeu-se ao isolamento absoluto múltiplo utilizando um dique de borracha (Dental Dam) médio, um grampo #8A na posição do dente 17 e um *widjet* entre os dentes 11 e 21 (Figura 18).

**Figura 18**

*Isolamento absoluto do 1º sextante (inicial)*



Para além disso e de forma a obter um campo sem qualquer tipo de infiltração, invaginou-se o dente 15 com o auxílio de fio interdentário e, depois, colocou-se um pouco de compósito *flow* (SpectraSTfl) por palatino deste mesmo dente (Figura 19).

**Figura 19**

*Isolamento absoluto do 1º sextante (final)*



Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico  
Após o isolamento absoluto colocado, experimentou-se a adaptação de ambas as peças impressas em laboratório mostradas anteriormente (Figura 20, 21, 22 e 23).

**Figura 20**

*Adaptação do carimbo oclusal (vista 1)*



**Figura 21**

*Adaptação do carimbo oclusal (vista 2)*



**Figura 23**

*Adaptação da hemiarcada antagonista (vista 1)*



**Figura 22**

*Adaptação da hemiarcada antagonista (vista 2)*



Depois de confirmado o encaixe de ambas as peças, procedeu-se à remoção do tecido cariado inicialmente recorrendo a turbina e broca esférica diamantada e posteriormente a contra-ângulo e broca esférica multilaminada, ambas com utilização de refrigeração (Figura 24).

**Figura 24**

*Cavidades após remoção da totalidade do tecido cariado*



Procedeu-se então ao condicionamento seletivo do esmalte com ácido ortofosfórico a 37% (DentaFlux) durante 30 segundos (Figura 25).

**Figura 25**

*Condicionamento seletivo do esmalte*



Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico  
Após isso, procedeu-se à lavagem abundante com *spray* de água/ar durante 30 segundos, seguida de secagem com jato de ar da estrutura de esmalte pré-condicionada e de dentina intacta. De seguida, aplicou-se um sistema autocondicionante em passo único (*all-in-one*) Futura Bond U (Voco) sobre a dentina ligeiramente humedecida e esmalte durante 20 segundos (s), seguido da aplicação de um jato de ar (leve e constante) por mais 20 segundos (s). Por último, terminou-se com a fotopolimerização durante 20 segundos (Figura 26).

**Figura 26**

*Face oclusal após fotopolimerização do adesivo*



Como primeira camada e com o objetivo de cobrir a base de ambas as cavidades, a resina composta utilizada foi a Spectra ST-fl (*flowable*) (Dentsply Sirona) na cor A2 (Figura 27).

Uma sonda clínica foi utilizada para espalhar os 2 milímetros (mm) de resina utilizados nesta camada, permitindo assim o escoamento correto da resina por ambas as cavidades e impedindo também a possível formação de bolhas no material restaurador.

**Figura 27**

*1ª camada de resina após fotopolimerização*



Após a fotopolimerização da primeira camada durante 20 segundos (s), a restantecavidade foi restaurada através da técnica incremental até à penúltima camada, utilizandoa resina composta Spectra ST-HV (condensável) da Denstply Sirona na cor A2. Assim como a primeira, cada incremento utilizado foi de 2 milímetros (mm), sendo que cada um foi fotopolimerizado durante 20 segundos (s).

Na última camada, um incremento final de resina composta condensável foi colocada na cavidade, já ao nível da superfície oclusal (Figura 28).

**Figura 28**

*Camada final de resina composta colocada*



Antes da fotopolimerização, um agente de separação (tira de Teflon), foi colocado sobre a face oclusal do dente (Figura 29).

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

**Figura 29**

*Colocação de fita de Teflon na face oclusal*



Com o agente de separação (fita de Teflon) devidamente colocada, a impressão negativa da face oclusal do dente (carimbo) foi posicionada sobre a face oclusal e uma leve pressão digital foi sobre ela exercida (Figura 30).

**Figura 30**

*Colocação do carimbo na face oclusal*



A base retangular com superfície lisa do carimbo permitem que a pressão seja distribuída uniformemente por toda a face oclusal, o que leva a uma correta acomodação e distribuição da resina (Figura 31).

**Figura 31**

*Face oclusal após leve pressão digital e remoção do carimbo*



Após a remoção do carimbo, é possível verificar que a anatomia/topografia oclusal se encontra devidamente reproduzida e individualizada (Figura 32).

**Figura 32**

*Anatomia e topografia oclusal evidenciada pelo Teflon*



Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico  
Antes da fotopolimerização final, a fita de Teflon foi removida e o carimbo foi novamente colocado na face oclusal do dente (Figura 33).

**Figura 33**

*Confirmação do encaixe do carimbo após remoção do Teflon*



Depois da confirmação com o carimbo da face oclusal do dente, a hemiarcada antagonista foi posicionada, com o auxílio de ambas as guias de encaixe (posterior e anterior), de modo que esta fique corretamente posicionada (Figura 34 e 35).

**Figura 35**

*Confirmação da adaptação da hemiarcada antagonista (vista 1)*



**Figura 34**

*Confirmação da adaptação da hemiarcada antagonista (vista 2)*



Logo após a remoção de alguns excessos de resina composta, fotopolimerizou-se a camada final durante 40 segundos (s) (Figura 36).

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

**Figura 36**

*Restauração concluída após fotopolimerização final*



Mesmo antes da remoção do isolamento absoluto, verificou-se a oclusão do paciente no intuito de tentar verificar a presença de alguma interferência ou prematuridade, com o auxílio da hemiarcada antagonista. Para isso, utilizou-se o papel articular Bausch Arti-Check de cor azul, com uma espessura de 40 microns ( $\mu\text{m}$ ) (Figura 37).

**Figura 37**

*Face oclusal após utilização do papel articular*



Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico  
Antes de terminar, foram utilizadas brocas diamantadas “chama de vela” de grão fino e extra-fino em turbina, seguidas de taças para polimento de resina composta em contra-ângulo para o polimento e acabamento final da restauração (Figura 38).

**Figura 38**

*Restauração após polimento e acabamento*



Por fim, o isolamento absoluto foi removido, obtendo-se assim o resultado final da restauração (Figura 39). Para além disso, o controlo radiográfico da mesma foi também realizado através de uma radiografia interproximal (*bitewing*) (Figura 40).

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

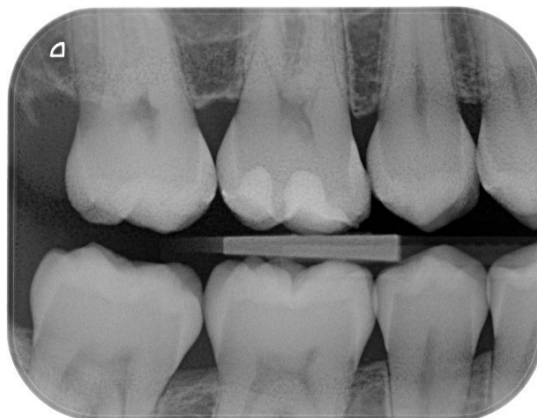
**Figura 40**

*Oclusal final da restauração*



**Figura 39**

*Radiografia interproximal (bitewing) final*



O paciente foi marcado para um controlo de polimento e de oclusão após 8 dias da execução das restaurações, onde se voltou a repassar as sequências de polimento.

### III. DISCUSSÃO

Otimizar a forma do dente sempre foi e continua a ser, o objetivo *major* da dentisteria operatória. Ser capaz de recriar a anatomia perdida do dente é muito importante não só para substituir a estrutura perdida, mas também para restabelecer a forma e função ideais. Até recentemente, e como já foi visto no capítulo da Introdução, isso era conseguido com materiais tradicionais, como ouro fundido ou amálgama, que forneciam restaurações duradouras, com excelentes contactos e contornos que duravam algumas décadas. No entanto, como eram não adesivos, ou seja, não se encontravam ligados quimicamente à estrutura dentária, exigiam cavidades com preparações expulsivas com características de macroretenção e os resultados dificilmente poderiam ser chamados de estéticos (Raghu, R. & Srinivasan, R., 2011).

Com a crescente demanda pública por restaurações estéticas e o aparecimento dos desenhos de cavidades adesivas (menos extensas e, portanto, mais conservadoras), as resinas compostas têm vindo a ganhar popularidade como material restaurador de dentes do setor posterior (Dietschi, D., *et al.*, 1994). Graças à evolução contínua dos materiais e técnicas de resina composta que tem havido, hoje em dia é possível restaurar de forma previsível a forma ideal do dente, ao mesmo tempo que se utiliza técnicas minimamente invasivas e melhorando a estética da dentição do paciente (Staeble, H. J., 1999).

Para além dos pedidos dos pacientes, também o interesse dos clínicos por restaurações estéticas posteriores cresceu consideravelmente na última década. Devido à medicina dentária preventiva e aos hábitos melhorados de higiene oral, pôde-se observar uma diminuição dramática no número de dentes afetados por cárie. Como consequência, os conceitos da medicina dentária tradicional foram gradativamente questionados e um novo impulso foi dado às técnicas adesivas mais conservadoras. Ao mesmo tempo, a segurança da amálgama e de outros metais utilizados na boca como material restaurador tornou-se cada vez mais questionável, apesar da ausência de provas científicas definitivas. As preocupações dos pacientes sobre a possível toxicidade do mercúrio bem como as considerações ecológicas relacionadas levaram-nos a rejeitar gradativamente materiais e técnicas tradicionais. Estas preocupações, entre outras razões, justificam a necessidade atual de técnicas restauradoras alternativas (Dietschi, D., *et al.*, 1994), como por exemplo a que foi utilizada neste caso clínico.

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

A técnica mostra-se interessante para aplicação e análise por várias razões: ao mesmo tempo que utiliza um método relativamente simples e que preserva os tecidos dentários sãos, proporciona uma reprodução precisa da superfície oclusal (caso não tenha sido comprometida por lesões cariosas). Aliado a isso, este método oferece uma economia de tempo de consulta, desde que a técnica seja executada corretamente, o que leva a uma maior aceitação por parte do paciente. É importante notar que controlar o parâmetro oclusal durante restaurações é essencial, pois uma oclusão estável garante uma função mastigatória eficiente (Mary, G., *et al.*, 2016) e aumenta a durabilidade das restaurações. Por outro lado, uma oclusão inadequada, causada por uma restauração oclusal iatrogénica, pode resultar em microfissuras na resina composta e favorecer o surgimento de novas lesões cariosas (Marcov, E. C., *et al.*, 2012).

Um ajuste oclusal inadequado pode causar trauma oclusal primário devido a interferências ou prematuridades. A principal vantagem desta técnica é preservar a anatomia original do dente, minimizando o tempo necessário para realizar os ajustes oclusais e, conseqüentemente, mantendo a continuidade marginal e a superfície da restauração. Isso evita a formação de microfraturas que podem surgir como efeito secundário da utilização de brocas (Mona Ionas & Adela Dancila, 2020). Outro aspeto relevante desta técnica é a pressão aplicada ao posicionar o carimbo na superfície oclusal, que ajuda a reduzir as microbolhas de oxigénio na resina composta, o que também diminui o risco de formação de microfissuras, prevenindo, assim, a recorrência de cáries (Blaga, L., *et al.*, 2020). Para além da pressão exercida no carimbo, é fundamental destacar também o seu correto posicionamento, de forma a garantir uma relação cúspide-fossa precisa. Neste caso, visto que o carimbo é uma impressão negativa da face oclusal do dente e que possui uma base retangular com superfície lisa, a pressão foi uniformemente distribuída, garantindo dessa forma a reprodução fidedigna da face oclusal do dente.

À parte de só poder ser usada em classes I e II de Black que não tenham sofrido cavitação, outra desvantagem é a necessidade de utilização de mais materiais dentários que, aliado à incorporação de técnicas e instrumentos digitais, tornam esta técnica restauradora mais dispendiosa.

Os materiais restauradores estéticos, que vieram substituir praticamente na globalidade a amálgama, devem cumprir uma série de funções, quer mecânicas, quer biológicas, sendo

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico  
elas: restaurar de forma ideal a morfologia do dente devolvendo-lhe a sua resistência mecânica original para que ele possa retomar a sua função de maneira adequada, assegurar a adaptação externa e interna e selar a restauração para prevenir complicações como cáries recorrentes, lesões pulpares e sensibilidade dentinária e, por último, possuir biocompatibilidade, isto é, ser biologicamente compatíveis com o substrato vital subjacente. Como uma resposta a esses requisitos desafiadores, diferentes materiais podem ser utilizados para restaurar dentes posteriores. Esses materiais podem ser classificados de forma geral de acordo com sua função (adesivos, materiais de cimentação, materiais de preenchimento, etc.) ou com a sua estrutura físico-química (cerâmicas, resina composta e cimentos) (Dietschi, D., *et al.*, 1994).

Apesar de já existirem anteriormente, foi no ano de 1962 que o químico e médico dentista Rafael Bowen produziu um novo tipo de resina composta, ao desenvolver o monómero bis-GMA (bisfenol-A glicidilmetacrilato) e o agente de união capaz de se unir de modo eficiente às partículas: um silano orgânico (Bowen, R. L., 1962). Desse modo, a resina composta passou a apresentar na sua composição três componentes principais: a matriz orgânica, partículas inorgânicas e o agente de união.

A matriz orgânica apresenta o bis-GMA como monómero-base na maioria das resinas compostas até ao momento. Alternativamente, outros monómeros, como o UDMA ou suas modificações químicas, podem também ser utilizados. Apesar do UDMA aumentar a resistência mecânica da resina composta, pode gerar modificação de cor. Para evitar esse efeito indesejável, existe atualmente um limite para a adição desse monómero na composição das resinas compostas (Sankarapandian, M. & Kalachandra, S., 1997).

O alto peso molecular dos monómeros-base confere à resina composta propriedades que minimizam os efeitos indesejáveis da contração de polimerização, o que preserva a interface de união com o substrato e reduz a formação de fendas marginais. Outra característica desses monómeros é a alta viscosidade, que dificulta bastante a sua aplicação e manipulação clínica. Para adequar o teor de viscosidade, foi necessário introduzir monómeros diluentes de baixo peso molecular e baixa viscosidade, como o MMA, O EDMA ou o TEGDMA (Kalachandra, S., *et al.*, 1993).

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

Monómeros alternativos ao bis-GMA foram desenvolvidos com o intuito de aprimorar as propriedades das resinas compostas. Como exemplo, podemos citar a substituição do grupo pendente hidroxila (OH), da molécula do bis-GMA, por grupos metílicos (CH<sub>3</sub> bis-GMA), resultando em um monómero mais hidrófobo. Essa nova composição com o nome de bis-EMA, apresenta um maior peso molecular que os seus antecessores. A ausência do grupo hidroxila permite o deslizamento entre as suas moléculas, o que confere menor viscosidade ao material e, portanto, necessita de menores quantidades de monómeros diluentes. Estas características diminuem a contração de polimerização e a absorção de água, proporcionando uma maior estabilidade no que toca às adversidades do meio oral (Kalachandra, S., 1999).

A resina composta apresenta propriedades mecânicas equiparáveis com as da dentina, dentre as quais se pode salientar o módulo de elasticidade (rigidez) e a resiliência. Estas propriedades permitem que o material apresente comportamento semelhante ao do tecido dentinário perdido no que toca à deformação e absorção de cargas mastigatórias (Stanford, J. W., *et al.*, 1960).

Para além disso, este material é capaz de se unir aos tecidos dentários, através da utilização de sistemas adesivos e conseqüente formação da camada híbrida, de uma forma que pode ser comparada ao que ocorre fisiologicamente na junção amelodentinária.

Desta forma, é possível devolver ao dente restaurado com este material uma *performance* biomecânica semelhante há que existia previamente no dente íntegro durante a mastigação.

Outra característica da resina composta é a vasta diversidade de cores que possibilita a reprodução do policromatismo dentário, conferindo, dessa forma, características de excelência estética às restaurações (não só anteriores, como também posteriores).

Segundo Hirata, R. (2016, pp. 122-146), as resinas compostas podem ser classificadas em seis tipos diferentes, sendo elas: resinas de macropartícula (tradicionais ou convencionais), resinas híbridas (resinas tradicionais de partículas pequenas), resinas de micropartículas, resinas micro-híbridas (híbridas modernas), resinas compostas de nanopartículas e resinas de baixa contração, que surgiram na era das resinas micro-híbridas. Cronologicamente, as primeiras resinas compostas denominadas tradicionais,

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico convencionais ou de macropartículas surgiram na década de setenta do século passado. O seu diferencial era a presença de carga de sílica amorfa ou quartzo com grandeza geralmente ente 8 e 12  $\mu\text{m}$ , podendo conter exemplares de até 50  $\mu\text{m}$ , que ocupam de 60 a 70% do seu volume.

A adição de partículas inorgânicas na composição das resinas marcou o início de uma nova geração de compósitos que, ao longo dos anos, vêm também sendo renovados (juntamente com os avanços tecnológicos). Apesar de apresentarem resultados superiores aos das resinas acrílicas, mostravam-se ainda ineficazes no seu desempenho clínico, nomeadamente no polimento e acabamento, devido ao facto da elevada rigidez apresentada pelas suas partículas. O seu acompanhamento clínico mostrou desgaste da matriz orgânica que, juntamente com o atrito causado pela escovagem, expunha as partículas de carga, tornando a superfície ainda mais rugosa e conseqüentemente mais retentiva e favorável à instalação de pigmentos que promovem alterações de cor da restauração. Outra desvantagem desses compósitos é a sua radiolucidez: tanto o quartzo quanto a sílica não conferem à resina a radiopacidade semelhante ou superior à do esmalte, o que faz com que seja impossível de detetar fendas marginais e torne inviável o diagnóstico de cárie secundária.

Com o objetivo de melhorar a lisura de superfície da restauração, as partículas de carga sofreram diminuição de tamanho de modo a não comprometer as propriedades físicas e químicas (que permaneceram iguais ou superiores às das resinas tradicionais). Esta nova categoria de compósitos foi denominada de resina de partículas pequenas (ou híbridas). No caso desta resina, sílica amorfa pode estar presente, associada a vidros contendo metais pesados como o bário, estrôncio e zircônio, que predominam na sua composição. Apesar da matriz orgânica das resinas híbridas continuar a ser semelhante à das resinas tradicionais, as partículas inorgânicas passam por um processo de moagem até alcançarem tamanhos de aproximadamente 0,5 a 3  $\mu\text{m}$ . Esta redução do seu tamanho permitiu distribuí-las de modo a obter melhor “empacotamento”, aumentando a porção inorgânica da resina (65 a 77% em volume). Este novo arranjo tridimensional contribuiu para aumentar a resistência da mesma, tornando-a capaz de suportar melhor as tensões da mastigação e o desgaste, nomeadamente em restaurações Classe IV e em restaurações posteriores. Adicionalmente, o menor tamanho das partículas possibilitou um melhor

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

polimento da superfície da restauração e o maior volume de carga e menor quantidade de matriz orgânica possibilitou a redução da contração de polimerização, causadora de tensões nas regiões de união com o substrato, local em que podem surgir, por exemplo, fendas.

Os avanços continuaram e novos compósitos foram desenvolvidos na expectativa de solucionar limitações ainda existentes. Para melhorar a rugosidade de superfície e a baixa translucidez das resinas compostas tradicionais e de partículas pequenas, tentou-se reduzir ainda mais o tamanho das partículas de carga, criando as resinas de micropartículas. As partículas de sílica coloidal foram reduzidas a dimensões da ordem de 0,04  $\mu\text{m}$ , o que gerou forças eletrostáticas que as aglomeraram em estruturas de 0,04 a 0,4  $\mu\text{m}$ . Com o menor tamanho das partículas, a área de superfície aumentou, exigindo mais monômero para cobrir a parte inorgânica, algo que se mostrou inconveniente.

Para aumentar a parte inorgânica sem exagerar no conteúdo orgânico, o processo de incorporação de carga foi dividido em duas etapas. Primeiro, foi feita uma resina composta com partículas pré-polimerizadas, que, após serem polimerizadas, foram moídas em tamanhos semelhantes aos das resinas tradicionais. Na segunda etapa, essas partículas foram misturadas com sílica coloidal tratada com silano e monômero, resultando em um compósito com aproximadamente 50% de carga em peso. As características micrométricas proporcionaram superfícies lisas e duradouras (Mitra, S. B. *et al.*, 2003), fazendo com que essas resinas fossem uma escolha popular para tratamentos estéticos de dentes anteriores. Porém, as resinas de micropartículas, devido ao alto teor de matriz orgânica, absorvem mais água e apresentam um coeficiente de expansão térmica elevado e menor rigidez. Além disso, a ligação entre as partículas pré-polimerizadas e a matriz é frágil, o que pode levar à fragmentação em áreas de grande tensão. Para melhorar isso, surgiram as resinas compostas híbridas, que combinaram diferentes tipos de partículas para melhorar a durabilidade e polimento.

Considerando, ainda, a importância da porção inorgânica na qualidade de superfície da resina, foi desenvolvida outra categoria de compósitos com dois tipos de carga, denominadas resinas compostas híbridas modernas (ou micro-híbridas). Alguns dos seus exemplos mais modernos desse grupo de resina apresentam a sílica coloidal (10 a 20% em peso) e vidros que contêm metais pesados de tamanhos de 0,4 a 1,0  $\mu\text{m}$ , totalizando

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico um conteúdo de 75 a 80% do peso do compósito. Essa modificação foi realizada tendo em vista ainda a dificuldade de manutenção de polimento dos sistemas de resinas compostas antecessoras. Além da redução no tamanho das partículas, houve também uma mudança na curva de distribuição do tamanho das partículas nas resinas micro-híbridas. Esses novos modelos apresentam uma maior quantidade de partículas menores, o que permite um empacotamento mais eficiente e uma distribuição mais densa. Assim como nas resinas de micropartículas, o aumento da área superficial inorgânica dificulta a incorporação da carga. Com um menor conteúdo inorgânico, as suas características físicas e mecânicas ficam situadas entre as das resinas tradicionais e as de partículas pequenas. No entanto, as suas propriedades são ainda superiores às das resinas de micropartículas. Essas resinas são indicadas para diversas situações clínicas, tanto em dentes posteriores, onde a resistência é crucial, quanto em dentes anteriores.

Além disso, novas resinas compostas com baixa e alta viscosidade surgiram, facilitando diferentes aplicações clínicas, embora cada uma com as suas próprias limitações, como por exemplo: as de baixa viscosidade (*flowable*) são mais fáceis de aplicar, mas menos resistentes, enquanto as de alta viscosidade (condensável) são recomendadas para áreas de maior esforço mastigatório, mas são mais difíceis de aplicar corretamente. Comparadas aos compósitos tradicionais, as resinas de baixa viscosidade apresentam menor conteúdo inorgânico, o que favorece a sua aplicação clínica devido ao seu maior escoamento que parece estar relacionado com modificações nos seus componentes orgânicos e, principalmente, à distribuição das partículas de carga. Por sua vez, as suas propriedades mecânicas ficam reduzidas entre 10 e 40% em comparação com os compósitos tradicionais, não sendo recomendados para restaurar molares e pré-molares, que são dentes sujeitos a maiores esforços mastigatórios (Bayne, S. C., *et al.*, 1998). Já no caso das resinas de alta viscosidade, acontece precisamente o contrário: as suas propriedades permitem indicá-las para restaurar dentes posteriores sujeitos a grandes esforços mastigatórios e na reconstrução de contatos proximais (Leinfelder, K. & Prasad, A., 1998). Não obstante, a sua alta viscosidade dificulta a aplicação e adaptação do material nas paredes proximais da cavidade, o que pode levar a um selamento marginal inapropriado da restauração.

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

Apesar dos avanços constantes nas resinas, nenhuma conseguiu combinar plenamente as características funcionais essenciais para restaurações de dentes posteriores com as propriedades estéticas ideais para restaurações de dentes anteriores (Denehy, G. E., 2000). No entanto, essa meta começou a tornar-se possível com o desenvolvimento das resinas micro-híbridas, que evoluíram para a manipulação em escala nanométrica da fase inorgânica dos compósitos, resultando nas resinas de nanopartículas. A manipulação de átomos, moléculas e partículas em dimensões nanométricas é uma ciência emergente chamada nanociência, ou mais comumente, nanotecnologia. Essa inovação tecnológica permitiu a criação de nanopartículas, trazendo novas propriedades para as resinas compostas. A manipulação de nanoestruturas possibilitou o desenvolvimento de resinas restauradoras universais, que conseguem oferecer um alto nível de polimento (característico das resinas de micropartículas) juntamente com boas propriedades mecânicas (típicas resinas híbridas).

Em 2002, foi lançado o primeiro compósito dessa categoria, o FilteK Supreme Universal Restorative (3M ESPE). A sua matriz orgânica é similar à dos modelos anteriores, como o Filtek Z100 e Z250, mas a grande diferença está no tamanho nanométrico das partículas de carga. O processo inovador utilizado para sintetizar essas nanopartículas segue a tecnologia *bottom-up*, em que as partículas são formadas a partir de blocos fundamentais, contrariamente aos métodos convencionais, que empregam a erosão de materiais maiores, como quartzo, vidro fundido e cerâmica (tecnologia *top-down*). Esses métodos tradicionais não conseguem produzir partículas com menos de 100 nm (Mitra, S.B., et al., 2003). Através da nanomanipulação, foi possível gerar nanopartículas e *nanoclusters* utilizando a tecnologia *bottom-up*. Para produzir essas partículas, foi utilizada uma solução aquosa de sílica coloidal, que, por meio de um processo químico chamado sol-gel (processo que se refere a qualquer rota de síntese de materiais onde num determinado momento ocorre uma transição do sistema sol para um sistema gel), resultou num pó composto por partículas de sílica com diâmetros entre 20 e 75 nm. Posteriormente, as partículas foram tratadas com silano, que, ao ser aplicado nas suas superfícies, neutraliza as forças eletrostáticas, impedindo que se aglomerem antes da polimerização do compósito. O silano também promove a união química entre a parte inorgânica e a matriz resinosa durante o processo de polimerização.

Com o desenvolvimento dessa tecnologia, que possibilitou a síntese e estabilização de nanopartículas e *nanoclusters*, tornou-se possível incorporar aproximadamente 59% de carga nas resinas compostas, em volume, semelhante aos compósitos híbridos, mas com propriedades físicas e mecânicas iguais ou até superiores. Isso foi possível graças à combinação de nanopartículas e *nanoclusters*, que, ao contrário das resinas de micropartículas, não aumentam a área de superfície inorgânica. Assim, as resinas de nanopartículas conseguem combinar as propriedades mecânicas necessárias para regiões sujeitas a altas tensões mastigatórias, mantendo um alto nível de polimento e brilho ao longo do tempo, características típicas das resinas de micropartículas (Mitra, S.B. et al., 2003).

Uma resina composta só é considerada de nanopartículas quando as suas partículas possuem entre 0,1 e 100 nm de tamanho. Se houver a adição de partículas maiores que 100 nm, a classificação como resina composta nano-híbrida torna-se incorreta, podendo ser enquadrada nas resinas micro-híbridas. Este grupo inclui materiais com baixa contração volumétrica e aplicação num único incremento (*bulk-fill*). Para reduzir a contração volumétrica, uma das estratégias é adicionar uma grande quantidade de partículas de carga, como a sílica amorfa (que representa entre 84 a 88% em massa e 74 a 76% em volume) ou modificar a matriz resinosa. Isso pode reduzir a contração para cerca de 1 a 1,5%, em comparação aos 2 a 3% observados noutros compósitos. Entretanto, mesmo com menor contração volumétrica, esses materiais continuam a gerar a mesma tensão durante a polimerização. As resinas compostas *bulk-fill*, utilizadas para preenchimento de cavidades de 4 a 5 mm num só incremento, precisam de ser capazes de serem polimerizadas em tais espessuras, além de gerar baixa tensão durante a polimerização. Embora a ideia de restaurações com esses materiais não seja nova, os compostos especificamente desenvolvidos para isso são uma inovação. As mudanças na sua composição envolvem tanto a parte monomérica quanto as partículas de carga. Estas resinas podem ser classificadas como de baixa viscosidade (*flowable*) ou de alta viscosidade. No caso das resinas de baixa viscosidade aplicadas nas superfícies oclusais, é necessário finalizar a restauração com um compósito híbrido ou micro-híbrido, devido ao desgaste acentuado que apresentam nessas áreas (Fronza, B. M., et al., 2015).

Num estudo realizado por Krämer, N., et al., 2015, foi avaliado o desgaste na interface entre restaurações de resina composta e o dente ao longo de oito anos. Nele foram

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico utilizadas uma resina composta micro-híbrida (Tetric Ceram), e uma resina nano-híbrida (Grandio). Os resultados mostraram que o desgaste do esmalte foi sempre superior ao observado em ambas as resinas. Para além disso, a resina Grandio sofreu um desgaste superior ao longo do tempo e induziu uma maior perda de altura nos dentes. Foi também verificada uma diminuição da perda de altura vertical durante o período de estudo, atingindo menos 44% e 49%, para resina e esmalte, respetivamente, no oitavo ano em comparação com o segundo. Já num ensaio clínico randomizado de 3 anos realizado por Palaniappan, S., *et al.*, 2010, onde se comparou o desempenho clínico de restaurações posteriores com uma resina híbrida (Tetric Ceram), uma resina micro-híbrida (Gradia Direct Posterior) e uma resina nano-híbrida (Tetric EvoCeram, TEC), em comparação com o esmalte. A propagação de fissuras causadas pela fadiga foi observada através de microscópio eletrónico de varredura (MEV) para as três resinas compostas, sugerindo que nenhuma das restaurações conseguiu suportar a fadiga induzida pelo *stress* cíclico durante os movimentos mastigatórios. Não obstante, as restaurações com resina nano-híbrida e micro-híbrida foram menos suscetíveis a formação de fossetas ao longo do tempo, devido às suas menores partículas de carga.

As resinas compostas utilizadas para a realização deste caso clínico são caracterizadas como resinas micro-híbridas (ou híbridas modernas).

Como já foi visto na Introdução, a contração de polimerização é um dos três principais problemas relacionados com o uso da resina composta como material restaurador, uma vez que está diretamente relacionada com a adaptação e o selamento marginal. Desta forma, é importante perceber a diferença entre estes dois termos: volume de contração e tensão de contração.

A contração de polimerização é uma característica intrínseca aos materiais resinosos. Durante a polimerização das resinas compostas ocorre a aproximação e a convergência das suas moléculas, transformando os monómeros em cadeias poliméricas, substituindo os espaços de van der Waals por ligações covalentes que, na prática, representa a diminuição do volume da resina (Choi, K. K. *et al.*, 2000, Davidson, C. L. & Feilzer, A. J., 1997). A quantidade de material que sofre contração quando este passa do estado de gel para o estado sólido define a contração de polimerização, sendo que as resinas compostas

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico contraem entre 1 e 3% do seu volume (Rees, J. S., *et al.*, 1999). Este volume de contração é imutável e inerente ao próprio material.

A tensão de contração possui um papel crucial na adaptação marginal e, clínicamente, é mais relevante do que o volume de contração. Isto acontece uma vez que a tensão pode ser controlada e o volume percentual de contração da massa é imutável, podendo apenas ser compensado.

Quando se insere uma resina composta numa cavidade, ela liga-se às paredes da mesma através do sistema adesivo e, durante a sua fotopolimerização, estabelece-se uma competição entre a força de contração e a resistência da união à estrutura dentária. Se a tensão de contração, que em média se encontra entre 13 e 17 Mpa de acordo com a literatura (Davidson, C. L., *et al.*, 1984), for maior que a força de união entre a resina e o sistema adesivo, a interface formada por ambos pode se romper, originando uma fenda que predispõe à infiltração marginal e consequente descoloração marginal, assim como sensibilidade pós-operatória e cáries secundárias, diminuindo a qualidade e longevidade da restauração (Choi, K. K., *et al.*, 2000 & Davidson, C. L., *et al.*, 1984). Pelo contrário, quando a união entre a resina composta e o dente resiste às forças de contração, outros inconvenientes tais como a fratura da resina composta ou da estrutura dentária e a deformação cuspídea podem ocorrer (Lai, J. H., Johnson, A. E., 1993 e Versluis, A., *et al.*, 1996).

Para além do volume e da tensão de contração, outro fator a ter em conta aquando da utilização das resinas compostas são os vetores da contração. Até recentemente, acreditava-se que as resinas compostas contraíam em direção à luz, mas na verdade isso não acontece: elas contraem-se em direção às paredes a que estão aderidas, desde que o estabelecimento efetivo e adequado da adesão seja garantido (Versluis, A. *et al.*, 1998). Se por acaso as resinas não fossem submetidas ao uso de um adesivo, a tendência seria contraírem-se levemente em direção ao seu centro de massa (Chiang, Y. C. *et al.*, 2010).

Apesar das inúmeras tentativas para diminuir a tensão de contração de polimerização das resinas compostas que foram propostas, percebeu-se que a melhor seria o aperfeiçoamento da técnica clínica, uma vez que era a única onde o operador poderia intervir. Isto incluía o controlo do fator C através da técnica incremental, a utilização de

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico  
resinas com módulo de elasticidade baixo, a modulação da fotopolimerização, entre outros.

O fator C foi descrito como sendo a razão entre a área de superfícies aderidas e a área de superfícies livres, determinando assim a relação entre a forma da cavidade e a capacidade de alívio das tensões resultantes da contração de polimerização. Este alívio depende da capacidade de escoamento dos materiais, ou seja, da sua deformação elástica e do seu escoamento para as superfícies livres, diminuindo as tensões da contração e possibilitando uma união adesiva mais adequada (Feilzer, A. J., *et al.*, 1987).

Levando em consideração o fator C, o escoamento das resinas compostas é bastante reduzido em cavidades de classe I e V, que possuem um fator C igual a 5. Isto significa que, em ambas as classes, existem cinco paredes aderidas (vestibular, lingual, mesial, distal e pulpar) e apenas uma livre (oclusal). Desta forma e a partir de estudos acerca do fator C, foram elaboradas várias técnicas cujo objetivo era o controlo do fator C, assim como os efeitos da contração de polimerização. Como já foi visto anteriormente, uma dessas técnicas é a técnica de inserção incremental, que sugere a utilização de pequenos incrementos de resina composta de aproximadamente 2 mm, fotopolimerizados individualmente para reduzir o fator C: a união de cada incremento limita-se a poucas paredes, proporcionando mais áreas de superfícies livres para o escoamento da resina e consequente alívio das tensões. Adicionalmente, a quantidade de material a sofrer contração é também menor.

Atualmente, no que toca aos sistemas adesivos, existem três tipos básicos, sendo eles: adesivos que utilizam ácido fosfórico como agente condicionador e pré-tratamento da dentina (condicionamento total; *total-etch* ou *etch & rinse*) em 2 ou 3 passos (quando tem *primer*); adesivos em dois frascos com *primer* autocondicionante (*primer-acídico*) e adesivos autocondicionantes de passo único (*all-in-one*).

O conceito de adesão dos materiais restauradores ao substrato dentário é baseado na criação de uma interface ácido-resistente que suporte as condições adversas da cavidade oral, tentando, dessa forma, mimetizar as estruturas presentes no dente natural íntegro.

No dente, tal como visto anteriormente na Introdução, o esmalte e a dentina são duas estruturas com características diferentes que interagem entre si para formar uma estrutura

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico única que suporta, ao longo de sua vida útil, as situações mais adversas, desde tensões físicas a variações térmicas. O esmalte é extremamente rígido e, sem o suporte da dentina, pode fraturar-se, lembrando, assim, o conceito básico na medicina dentária restauradora segundo o qual esmalte sem suporte fratura. Da mesma maneira, a dentina sem a proteção do esmalte desgasta-se muito facilmente sob as forças oclusais, abrasão e até em condições de pH neutro salivar. A análise conceitual e científica mostra que a estabilidade entre as duas estruturas depende de uma ligação chamada junção amelodentinária. Com isso, uma estrutura com maior resiliência, que se deforma com mais facilidade, como a dentina, pode absorver tensões, evitando a fratura do esmalte e, conseqüentemente, do próprio dente.

Seguindo essa linha de pensamento e com a evolução dos procedimentos adesivos, a literatura tem mostrado a capacidade que determinados materiais têm de substituir o esmalte e a dentina. Dessa forma, analisando materiais dentários que tenham adesão à estrutura e características físicas semelhantes àquelas que compõem estas duas estruturas dentárias, é possível indicá-los para a substituição da estrutura perdida. Por analogia, materiais ou estruturas que mimetizem o dente em características físicas e tenham união efetiva entre elas podem funcionar como substitutos quer da dentina, quer do esmalte (Urabe, I., *et al.*, 2000).

Como mencionado previamente, no dente íntegro, unindo essas duas estruturas de características totalmente diferentes (esmalte e dentina), existe a junção amelodentinária, uma interface complexa que tem a função de proteger o dente como um todo. Estudos recentes mostram ainda que trincas e fraturas que se propagam dentro do dente íntegro raramente ocorrem na linha da junção, mas sim transversalmente a ela (Giannini, M. *et al.*, 2004 e Magne, P. & Douglas, W. H., 1999). Esse fator mostra a importância que a união perfeita entre duas estruturas com características físicas diferentes têm para o dente.

De todos os materiais restauradores diretos, o mais utilizado é a resina composta, que geralmente é aplicada por meio da técnica direta durante a realização de restaurações em dentes anteriores e posteriores. Durante o processo de polimerização, a reação química desencadeada na fase orgânica da resina produz, como visto anteriormente, a conversão dos monómeros em polímeros, resultando na aproximação das moléculas e conseqüente contração. Se a técnica de realização de restaurações diretas não for utilizada de forma

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

correta, a contração de polimerização pode gerar tensões nas interfaces da cavidade, levando à perda de integridade marginal. Esses problemas, quando acrescidos à dificuldade de inserção e acabamento da restauração, podem facilitar a infiltração marginal e consequente redução da longevidade da restauração.

Para se obterem situações mais favoráveis clinicamente em relação ao contato proximal, à anatomia e topografia oclusal e à adaptação marginal, uma das opções que ganhou bastante popularidade na última década foram técnicas de confecção de restaurações indiretas de resinas compostas polimerizadas fora da boca, assim como o uso de cerâmicas. Nesse caso, apenas uma fina camada de resina (cimento resinoso) é usada para fixar a restauração ao substrato dentário. Entretanto, durante a polimerização da resina para fixação, também pode ocorrer o desenvolvimento de tensões que podem levar ao rompimento entre a restauração e o dente, gerando infiltração marginal, principalmente quando as margens da restauração estão situadas na dentina (Cassin, A. M. & Pearson, G. J., 1992). Dessa forma, a integridade marginal está diretamente relacionada à resistência de união (ou seja, adesão) entre a superfície da estrutura dentária e o sistema adesivo associado à resina, indicada tanto para fixação (ou cimentação) das restaurações indiretas como para a confecção de restaurações diretas. A seleção correta de um sistema adesivo para técnicas diretas ou indiretas apresenta-se, muitas vezes, como uma dificuldade para o clínico, devido à imensa quantidade de técnicas e vasta disponibilidade de materiais. Por esses motivos, é necessário entender inicialmente o porquê do tratamento da superfície dentária e quais são os resultados dessas mudanças nesse passo importante na adesão dos materiais restauradores às estruturas biológicas.

Graças a Michael Buonocore, considerado o pai da medicina dentária adesiva moderna, o condicionamento da estrutura dentária como pré-tratamento para o uso em procedimentos restauradores é conhecido há mais de 50 anos.

A utilização, em esmalte, do ácido ortofosfórico em concentrações que variam entre 30 e 40%, pelo tempo de 30 a 60 segundos, tem se mostrado extremamente eficaz tanto para procedimentos diretos como para os indiretos. O ácido fosfórico promove a dissolução seletiva dos prismas de esmalte, alterando as suas características morfológicas e interfaciais e dando origem a microporosidades que serão posteriormente infiltradas pelo

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico adesivo. Acredita-se que é a contribuição mais importante para a durabilidade da ligação entre adesivo e esmalte (Tsujiimoto, A., *et al.*, 2022).

Para os procedimentos de união ao tecido dentário, as técnicas podem ser divididas em 4 grupos, sendo que o primeiro se refere à técnica utilizada para restaurações em esmalte e os restantes 3 para restaurações com substrato misto de esmalte e dentina.

Como já foi visto anteriormente, a dentina e o esmalte têm propriedades físicas e mecânicas distintas, pelo que a dentina necessita de alguns cuidados. Consequentemente, a técnica da aplicação dos adesivos em esmalte é muito mais simples quando comparada com a dentina. A formação da zona de interdifusão entre material restaurador e estrutura dentinária é mais complexa e a dependência de outros fatores é acrescida.

A dentina é composta por cerca de 50%, em volume, de substância inorgânica, 30% de substância orgânica e 20% de água (Marshall, G. W., *et al.*, 1997). Devido a essas características relativas à humidade estrutural da dentina, os processos de adesão à estrutura dentinária foram, desde sempre, um desafio. As estratégias de adesão à dentina têm por base as publicações de Nakabayashi e colaboradores (Nakabayashi, N., *et al.*, 1982), que descreveram a técnica de condicionamento ácido da dentina seguida pela aplicação de um monómero hidrofílico previamente à aplicação de um agente resinoso a ser polimerizado, estabelecendo, dessa forma, a união com o material restaurador. A técnica de condicionamento ácido da dentina é ainda, nos dias de hoje, a base da maioria dos adesivos disponíveis comercialmente, porém esse cenário está em processos de mudança que oferecem outras técnicas igualmente eficazes.

No caso da dentina, pode-se classificar os adesivos dependendo da forma como são aplicados, bem como da necessidade ou não do pré-tratamento com ácido ortofosfórico. Deste modo, para a dentina, as técnicas podem ser divididas em 3 grupos, juntando-se à técnica de aplicação em cavidades exclusivamente de esmalte (grupo 1).

No grupo 1, a técnica utilizada para procedimentos cuja totalidade do substrato é composta por esmalte é simples e eficaz. Apesar de o tempo ser um fator importante, o acondicionamento acima de 1 minuto não aumenta a eficácia da técnica. Deste modo, o tratamento da superfície dentária para este tipo de restaurações é o condicionamento ácido

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico com ácido ortofosfórico (com concentrações de 30 a 40 %) durante 30 a 60 segundos. Após esse tempo de contato, o ácido é lavado abundantemente e a estrutura de esmalte é seca. Depois da secagem, apresenta um aspeto opaco e sem brilho. Logo de seguida, um adesivo hidrófobo sem solventes é aplicado, seguido de um leve jato de ar e posterior fotopolimerização durante, pelo menos, 10 segundos por face.

No grupo 2, é realizado um condicionamento total (*total-etch* ou *etch & rinse*), utilizando adesivos associados ou não ao *primer*, que utilizam o condicionamento com ácido ortofosfórico como pré-tratamento da dentina, podendo ter um ou dois frascos. Neste caso, é realizado o condicionamento da dentina utilizando, durante 15 segundos, ácido ortofosfórico em concentrações que variam de 30 a 37%, que desmineraliza parcialmente a estrutura dentinária e deixa exposta a rede de de fibras de colagénio (Pashley, D. H., *et al.*, 1981). Neste procedimento, o ácido deve ser lavado pelo tempo de condicionamento do esmalte, ou seja, de 30 a 60 segundos. A remoção do excesso de água não deve ser realizada com jato de ar, uma vez que este pode ressecar demais a estrutura condicionada, causando um colapso da rede das fibras de colagénio que será posteriormente penetrada pelo adesivo (Pashley, D. H., *et al.*, 1993).

No grupo 3, os componentes são acondicionados em dois frascos e, portanto, a sua aplicação deve ser feita em dois passos operatórios. O primeiro frasco contém monómeros ácidos ou derivados, monómeros hidrófilos e água – *primer-acídico*). O segundo frasco contém concentrações equilibradas de monómeros hidrófilos e, maioritariamente, hidrófobos. O radical fosfato do monómero ácido, presente no *primer*, entre outros, é responsável pelo condicionamento dos tecidos dentários, enquanto o componente metacrilato da molécula é disponibilizado para a copolimerização com o agente de união e a resina (Van Landuyt, K. L., *et al.*, 2007).

No grupo 4, todos os componentes do sistema (ácido, *primer* e adesivo) são aplicados no tecido dentário. Este produto recebeu a denominação genérica de todos em ou (ou *all-in-one*, como é mais conhecido), devido às características dos seus componentes, que agem em sincronia para a hibridização dos tecidos. Neste caso, e em seguida à sua aplicação, uma secagem rápida deve ser realizada para a evaporação do solvente e a formação de uma camada fina de adesivo sobre o substrato, camada essa que é capaz de promover a união com o material restaurador (Frey, O., 2000). Nos últimos anos, novos produtos com

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico estas propriedades foram lançados, como por exemplo: os sistemas Adper Prompt L-Pop, da 3M ESPE, o Optibond All-in-one Bond, da Kerr ou o Futura Bond, da Voco, que foi utilizado neste caso clínico.

Estes adesivos são classificados como sistemas agressivos e moderados, devido ao pH menor ou igual a 1 (Van Meerbeek, B., *et al.*, 2003).

Para além do adesivo acima mencionado (Futura Bond), que foi utilizado para o condicionamento da dentina presente nas paredes pulpares de ambas as cavidades, foi também utilizado o adesivo Prime & Bond XP para o condicionamento da porção das cavidades compostas por esmalte. Geralmente, os adesivos no modo *Etch & Rinse* são hidrofóbicos e, portanto, duráveis, mas devem ser usados com ácido ortofosfórico na adesão ao esmalte, já que a sua estrutura natural, proporciona uma excelente adesão para muitos materiais restauradores. Já a adesão na dentina é uma técnica agressiva e a sua abordagem não é a mais adequada (Tsujimoto, A., *et al.*, 2022).

Outro dos principais problemas relacionados com o uso da resina composta é a contaminação por saliva, sangue, fluido crevicular ou água, que impede a adesão do material restaurador ao dente e compromete a qualidade e longevidade da restauração. Segundo Falacho, R. I., *et al.* (2023), a técnica de isolamento absoluto, que foi desenvolvida por Sanford Christie Barnum em 1864, apresenta diversas vantagens, tais como: redução da humidade, menor risco de contaminação por saliva, sangue ou fluido crevicular, diminuição da probabilidade de infeção cruzada e maior segurança, evitando lesões em tecidos moles adjacentes e prevenindo a aspiração de materiais dentários. Apesar dos benefícios evidentes, muitos médicos dentistas ainda utilizam esta técnica com pouca frequência. Estudos anteriores destacam que manter o esmalte seco e eliminar a humidade residual antes da aplicação do adesivo é essencial para garantir a durabilidade do procedimento. Independentemente do tipo de adesivo usado, os grupos que aplicaram o isolamento absoluto obtiveram melhores resultados de adesão. Portanto, é recomendado o seu uso em procedimentos que envolvem adesão, tal como neste caso clínico.

O artigo mencionado enfatiza que o isolamento absoluto é essencial para garantir uma adesão eficaz entre o compósito e o sistema adesivo. Esta prática contribui para o sucesso de restaurações, aumentando a sua durabilidade e a satisfação do paciente, ao

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico proporcionar uma ligação confiável e duradoura entre o material restaurador e o dente, mesmo em condições adversas na cavidade oral.

#### **IV. CONCLUSÃO**

A procura de tratamentos estéticos por parte dos pacientes tem vindo a crescer de uma forma exponencial nos últimos anos. Aquilo que começou pelos dentes superiores anteriores e depois evoluiu para a face em si (zonas onde os tratamentos cosméticos são mais perceptíveis), alastrou-se também para os dentes posteriores.

Hoje em dia, a capacidade de produzir restaurações estéticas e funcionais de forma direta em dentes posteriores não é uma tarefa fácil, uma vez que o sucesso das resinas compostas está intimamente interligado com a sua correta escolha e utilização por parte do médico dentista, assim como a escolha do sistema adesivo indicado para cada caso. Adicionalmente, a reprodução de forma correta e precisa da anatomia oclusal, assim como o tempo de consulta necessário para dominar as técnicas tradicionais de manipulação dos vários tipos de resina composta, apresentam-se como alguns dos maiores problemas no que toca à utilização deste material.

Dessa forma, a técnica utilizada neste caso clínico consistiu na aprimoração de uma técnica já amplamente conhecida – a “Stamp-Technique” – utilizando ferramentas que a era digital (que vem sendo cada vez mais introduzida na Medicina Dentária) nos proporcionou.

Com a utilização das duas peças impressas utilizando uma impressora 3D, uma delas sendo o carimbo (reprodução negativa) da totalidade da face oclusal do dente a restaurar e a outra a hemiarcada antagonista do mesmo dente, foi possível obter uma restauração cuja anatomia oclusal estava muito idêntica à original. A base retangular da reprodução negativa da face oclusal permitiu exercer uma pressão igualmente distribuída por toda a camada final de resina, o que levou ao seu correto posicionamento. As guias de encaixe da hemiarcada antagonista permitiram confirmar a posição da resina aquando do contacto com o dente antagonista, o que possibilita pequenos manuseamentos da mesma de forma a tornar a restauração verdadeiramente personalizada.

Como consequência, a quantidade de ajustes oclusais necessários foi menor, o que possibilitou a manutenção da continuidade marginal e a superfície da restauração. Inevitavelmente, a formação de microfraturas da resina, que podem surgir como efeito secundário da utilização das brocas e levar a cáries secundárias, também diminuiu.

Restauração da anatomia oclusal com a «Digital Occlusal Stamp Technique»: Caso clínico

Apesar de ser uma técnica mais dispendiosa e exclusiva a classes I e II de Black que não apresentem cavitação da superfície oclusal, o seu domínio técnico pode facilitar bastante a vida do médico dentista no que toca a obter restaurações posteriores isentas de interferências e prematuridades oclusais.

Apesar de neste caso clínico só se ter realizado a restauração de um dente, esta técnica pode-se mostrar bastante útil na realização de múltiplas restaurações no mesmo sextante, uma vez que a hemiarcada antagonista permite a visualização dos contactos oclusais de múltiplos dentes em simultâneo.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bayne, S. C., et al (1998). A characterization of first-generation flowable composites. *Journal of the American Dental Association*, 129(4), 567-577. [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(14\)65633-6/abstract](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(14)65633-6/abstract)
- Bell, J. G., et al (1982). Cuspal failures of MOD restored teeth. *Australian Dental Journal*, 27(5), 283-287. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.1982.tb05247.x>
- Blaga, L. (2020). Direct anatofunctional reconstruction on teeth with minor carious lesions using the Stamp Technique, *I*(35).
- Cassin, A. M. & Pearson, G. J. (1992). Microleakage studies comparing a one-visit indirect composite inlay system and a direct composite restorative technique. *Journal of Oral Rehabilitation*, 19(3), 265-270. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1992.tb01101.x>
- Castro, J. J., et al (1997). A new system for the transferral of the occlusal morphology in posterior direct composite resin restorations. *Journal of Esthetic Dentistry*, 9(6), 311-316. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1997.tb00958.x>
- Chai, H., et al (2009). Remarkable resilience of teeth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(18), 7289-7293. <https://doi.org/10.1073/pnas.0902466106>
- Chiang, Y. C., et al (2010). Polymerization composite shrinkage evaluation with 3D deformation analysis from microCT images. *Dental Materials*, 26(3), 223-231. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.09.013>
- Choi, K. K., et al (2000). The effects of adhesive thickness on polymerization contraction stress of composite. *Journal of Dental Research*, 79(3), 812-817. <https://doi.org/10.1177/00220345000790030501>
- Davidson, C. L., et al (1984). The competition between the composite-dentin bond strength and the polymerization contraction stress. *Journal of Dental Research*, 63(12), 1396-1399. <https://doi.org/10.1177/00220345840630121101>
- Davidson, C. L. & Feilzer, A. J. (1997). Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *Journal of Dentistry*, 25(6), 435-440. [https://doi.org/10.1016/S0300-5712\(96\)00063-2](https://doi.org/10.1016/S0300-5712(96)00063-2)
- Denehy, G. E., (2000). A direct approach to restore anterior teeth. *American Journal of Dentistry*, 13, 55D-59D.
- Dilley, D. C., et al (1990). Time required for placement of composite versus amalgam restorations. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, 57(3), 177-183.
- Farges, J. C., et al (2015). Dental pulp defence and repair mechanisms in dental caries. *Journal of Dental Research*, 94(4), 356-365. <https://doi.org/10.1155/2015/230251>
- Feeley, N. O., (1968). A versatile restorative material for occlusal cavities. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 19(5), 489-499. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(68\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0022-3913(68)90065-6)

- Feilzer, A. J., et al (1987). Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. *Journal of Dental Research*, 66(11), 1636-1639. <https://doi.org/10.1177/00220345870660110601>
- Frey, O.,(2000). Creating a reliable bond. An all-in-one system. *American Journal of Dentistry*, 13(2), 85D-87D.
- Fronza, B. M., et al (2015). Monomer conversion, microhardness, internal marginal adaptation, and shrinkage stress of bulk-fill resin composites. *Dental Materials*, 31(12), 1542-1551. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.10.001>
- Giannini, M., et al (2004). Ultimate tensile strength of tooth structures. *Dental Materials*, 20(4), 322-329. [https://doi.org/10.1016/s0109-5641\(03\)00110-6](https://doi.org/10.1016/s0109-5641(03)00110-6)
- Goel, V. K., et al (1990). Clinical implications of the response of enamel and dentin to masticatory loads. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 64(4), 446-454. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(90\)90041-A](https://doi.org/10.1016/0022-3913(90)90041-A)
- Heymann, H. O., & Swift E.J. (2012). Contemporary approaches to orthodontic retention. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 24(2), 83-87.
- Hirata, R., et al. (2016). Shortcuts em Odontologia Estética: uma nova visão sobre TIPS. São Paulo, Quintessence Editora, pp. 122-146.
- Ionas, M. & Dancila, A. (2020). Occlusal surface achieved using the stamp technique. *Acta Medica Transilvanica*, 25(3), 65-68.
- Jud, C., et al (2016). Dentinal tubules revealed with X-ray tensor tomography. *Dental Mater*, 20(4), 322-329.
- Kalachandra, S.,(1999). Effect of molecular structure on properties and photopolymerization of novel dimethacrylate networks. *Journal of Dental Research*, 78(4), 790-796.
- Kalachandra, S., et al (1993). Polymeric materials for composite matrices in biological environments. *Polymer*, 34(4), 285-295. [https://doi.org/10.1016/0032-3861\(93\)90363-F](https://doi.org/10.1016/0032-3861(93)90363-F)
- Kamina, P.,(2013). Précis d'anatomie clinique. Paris, Maloine, p.110–116.
- Karunakar, P., et al (2022). Direct and indirect stamp techniques for composite restorations - Sealing the uniqueness of a tooth: A case series. *Journal of Conservative Dentistry*.
- Klein, O. D., et al (2017). Meeting report: a hard look at the state of enamel research. *International Journal of Oral Science*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/ijos.2017.40>
- Koizumi, H., et al (1999). A study on toothbrush abrasion of high filler containing resin for crown and bridge. *Journal of the Prosthodontic Society*, 43(4), 1016-1022.
- Krämer, N., et al (2015). Marginal quality and wear of extended posterior resin composite restorations: Eight-year results in vivo. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 50, 13-22. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2015.05.018>

- Lai, J. H., & Johnson A.E. (1993). Measuring polymerization shrinkage of photo-activated restorative materials by a water-filled dilatometer. *Dental Materials*, 9(2), 139-143. [https://doi.org/10.1016/0109-5641\(93\)90091-4](https://doi.org/10.1016/0109-5641(93)90091-4)
- Leinfelder, K., & Prasad A. (1998). A new condensable composite for the restoration of posterior teeth. *Dentistry Today*, 17(8), 112-116.
- Magne, P. & Douglas, W. H. (1999). Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *The International Journal of Prosthodontics*, 12(2), 111-121.
- Marcov, E. C. & Cohen, L. (2012). Clinical study of several methods for direct adherent restorations in the occlusal areas. *Clinical Aspects*, 6(3), 123-135.
- Marshall, G. W., et al (1997). The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *Journal of Dentistry*, 25(6), 441-458. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(96\)00065-6](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(96)00065-6)
- Mary, G., & Jayadevan A. (2016). Microbrush stamp technique to achieve occlusal topography for composite resin restorations - A technical report. *Scientific Journal of Dentistry*, 10(2), 65-68.
- Mitra, S. B., et al (2003). An application of nanotechnology in advanced dental materials. *Journal of the American Dental Association*, 134(10), 1382-1390. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0054>
- Nakabayashi, N., et al (1982). The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *Journal of Biomedical Materials Research*, 16(3), 265-273. <https://doi.org/10.1002/jbm.820160307>
- Palaniappan, S., et al (2010). Three-year randomised clinical trial to evaluate the clinical performance, quantitative and qualitative wear patterns of hybrid composite restorations. *Clinical Oral Investigations*, 14(4), 14 (4), 441-458. <https://doi.org/10.1007/s00784-009-0313-1>
- Pashley, D. H., et al (1993). Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence International*, 24(9), 618-631.
- Pashley, D. H., et al (1981). Dentin permeability: Effects of smear layer removal. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 46(6), 531-537,
- Perrin, P., et al (2013). The stamp technique for direct composite restoration. *Schweiz Monatsschrift für Zahnmedizin*, 123(2), 111-129.
- Pitts, N. B., & Ekstrand K.R. (2013). International caries detection and assessment system (ICDAS) and its international caries classification and management system (ICCMS) - Methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 41(1), 41-52. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12025>
- Ramya, R. & Srinivasan, R. (2010). Optimizing tooth form with direct posterior composite restorations. *Journal of Conservative Dentistry*, 13(2), 100-106.

- Rees, J. S., et al (1999). The stress-reducing capacity of unfilled resin in a Class V cavity. *Journal of Oral Rehabilitation*,26(5),422-427.  
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1999.00393.x>
- Sankarapandian, M., et al (1997). Characterization of some aromatic dimethacrylates for dental composite applications. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*,8(8),511-518.
- Sankarapandian, M. & Kalachandra, S. (1997). Influence of resin molecular structure on the processibility and physical behavior of a dental composite matrix. *Journal of Advanced Materials*.
- Shimane, T., et al (2010). Wear of opposing teeth by posterior composite resins - Evaluation of newly developed wear test methods. *Dental Materials Journal*,29(6),713-720. <https://doi.org/10.4012/dmj.2008-031>
- Sripetchdanond, J. & Leevailoj, C. (2014). Wear of human enamel opposing monolithic zirconia, glass ceramic, and composite resin: An in vitro study. *Journal of Prosthetic Dentistry*,112(5),1141-1150.  
<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.05.006>
- Stanford, J. W., et al (1960). Compressive properties of hard tooth tissues and some restorative materials. *Journal of the American Dental Association*,60,746-756,  
<https://doi.org/10.14219/jada.archive.1960.0258>
- Suzuki, S.,(1997). Wear resistance and antagonistic enamel wear of prosthetic resin composite. *Journal of Dental Materials*,16(1),29-32.  
<https://doi.org/10.4012/dmj.2008-031>
- Suzuki, S., et al (1995). Effect of particle variation on wear rates of posterior composites. *American Journal of Dentistry*,8(3),173-178.
- Tambake, N. J., et al (2017). Stamp technique-new perspective of aesthetic dentistry: A case report. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*,16(1),45-51.
- Tilotta, F., et al (2018). Anatomie dentaire.Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson, pp. 130-154.
- Tsujimoto, A., et al (2022). Bond durability of two-step HEMA-free universal adhesive. *Journal of Functional Biomaterials*,13(3),134.  
<https://doi.org/10.3390/jfb13030134>
- Urabe, I., et al (2000). Physical properties of the dentin-enamel junction region. *American Journal of Dentistry*,13(3),129-135.
- Van Landuyt, K. L., et al (2007). Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials*,28(27),3757-3785.  
<https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2007.04.044>
- Van Meerbeek, B., et al (2003). Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: Current status and future challenges. *Operative Dentistry*,28(2),215-235.
- Vandewalle, K. S., et al (1994). Esthetic occlusal composite resin restorations . *Journal of Esthetic Dentistry*,6(4),205-211.

- Venhoven, B. A. M., et al (1996). Influence of filler parameters on the mechanical coherence of dental restorative resin composites. *Biomaterials*,17(7),735-740. [https://doi.org/10.1016/0142-9612\(96\)86744-5](https://doi.org/10.1016/0142-9612(96)86744-5)
- Versluis, A., et al (1998). Do dental composites always shrink toward the light? *Journal of Dental Research*,77(6),1435-1445. <https://doi.org/10.1177/00220345980770060801>
- Versluis, A., et al (1996). Does an incremental filling technique reduce polymerization shrinkage stresses? *Journal of Dental Research*,75(3),871-878. <https://doi.org/10.1177/00220345960750030301>
- Wenzel, A. (2004). Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *Department of Oral Radiology, Royal Dental College, University of Aarhus*,83(1). <https://doi.org/10.1177/154405910408301s14>
- Wilson, E. G., et al (1990). Controversies in posterior composite resin restorations. *Operative Dentistry*,15(1),47-51. [https://doi.org/10.1016/S0011-8532\(22\)01161-2](https://doi.org/10.1016/S0011-8532(22)01161-2)
- Yamamoto, T., et al (1997). Application of a new composite resin in posterior teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry*,78(5),497-503.
- Zhang, J., et al (2004). Microleakage of a new self-etching adhesive system. *Dental Materials*,20(10),934-942.



## **VI. ANEXOS**

Anexo A – Declaração de consentimento

Anexo B – Autorização para uso de imagem

Anexo C – Proposta Final

Anexo A – Declaração de consentimento

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

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

**Designação do Estudo (em português):**

« Digital Occlusal Stamp Technique » : caso clínico

**Eu, abaixo-assinado, (nome completo do doente ou voluntário são) -----**  
Etienne HUMBLOT

, 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 Helsínquia, 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: 1 / Dezembro / 2023

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



O Investigador responsável:

**Nome:** Bernardo Lemos

**Assinatura:**



Assinado por: BERNARDO PINTO VIANA  
FERREIRA DE LEMOS

Num. de Identificação: B1145@7230

Data: 2024.03.26 22.04.06 GMT Standard Time



Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa

## Anexo B – Autorização para uso de imagem

### AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

Eu, **Ethienne Humblot** com CC nº 160959300479 autorizo o aluno Pedro Alexandre Teixeira Marques e o seu orientador Prof. Doutor Bernardo Ferreira de Lemos, a utilizar as minhas fotografias intra-orais e extra-orais com o propósito exclusivamente científico e educativo, nomeadamente para exposição no projeto 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, 01 de dezembro de 2023

Assinatura do paciente:  \_\_\_\_\_

Assinatura do investigador principal:  \_\_\_\_\_

Assinatura do orientador: \_\_\_\_\_  
Assinado por: Bernardo Pinto Viana Ferreira de Lemos  
Num. de Identificação: 14597230  
Data: 2024.09.14 22:58:40 +0100

Assinado por: JOANA FRANCISCA FARIA DE VILAR E SOUSA DOMINGUES

Num. de Identificação: BI10996382

Data: 2024.09.15 16.27.22 GMT Daylight time



## Anexo C – Proposta final



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Exma. Senhora  
Prof. Doutora Sandra Gavinha  
Diretora da FCS

Nº	Data
FCS/MMED – 558/24-2	22 de Abril de 2024

Exma. Senhora Professora Doutora,

A Comissão de Ética apreciou a resubmissão do projeto de investigação apresentado por Pedro Alexandre Teixeira Marques, intitulado "Digital Occlusal Stamp Technique": Caso clínico", a realizar no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Dentária.


O objetivo do trabalho será a realização de um caso clínico onde se demonstrará os vários passos clínicos necessários para a realização de uma restauração direta com resina composta de um dente posterior através da técnica «digital occlusal stamp-technique».

Os documentos em falta foram entregues.

O projeto não apresenta problemas éticos, logo, a Comissão de Ética nada tem a opor quanto à sua realização.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da  
Comissão de Ética da UFP

  
Inês Lopes Cardoso



FUNDAÇÃO ENSINO E CULTURA "FERNANDO PESSOA"

NIPC: 502 057 602 • Reg. Comercial nº26 Conservatória do Registo Comercial do 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, 296 • 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)