

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

APLICAÇÃO DA “*STAMP TECHNIQUE*” EM RESTAURAÇÕES DA SUPERFÍCIE OCLUSAL DE DENTES POSTERIORES.

Trabalho submetido por
Perrine Estelle Peltier
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Junho de 2025

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

APLICAÇÃO DA “*STAMP TECHNIQUE*” EM RESTAURAÇÕES DA SUPERFÍCIE OCLUSAL DE DENTES POSTERIORES.

Trabalho submetido por
Perrine Estelle Peltier
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof^a Doutora Ana Filipa Chasqueira

Junho de 2025

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Prof.^a Ana Filipa Chasqueira, agradeço sinceramente por me ter acompanhado ao longo deste trabalho de investigação. Foi um privilégio partilhar estes momentos consigo.

Ao corpo docente do Instituto Universitário Egas Moniz pela formação proporcionada neste percurso académico.

À Héloïse, minha parceira de clínica e, acima de tudo, uma grande amiga. Obrigada por estares sempre presente, pelo teu apoio, pela tua energia contagiante e por iluminares os meus dias com a tua presença.

Aos meus amigos da universidade, obrigada pelo apoio constante, pela motivação, pela partilha e pelo companheirismo que tornaram este percurso mais leve e significativo. Foi um verdadeiro privilégio crescer, trabalhar e partilhar tantos momentos convosco.

Aos meus amigos de França, obrigada por estarem sempre comigo, mesmo à distância. O vosso carinho e apoio deram-me força ao longo deste caminho.

Aos meus pais, obrigada por tudo o que me ensinaram e me proporcionaram. Sem o vosso apoio, este caminho não teria sido possível.

À minha família Peltier/Iannetta, sou profundamente grata por todo o amor, presença e dedicação ao longo da minha vida.

Ao meu avô, com muito carinho e saudade.

E à minha prima Juliette, por seres, sem dúvida, a minha pessoa favorita neste mundo. A tua maneira de ver a vida, de pensar e de estar inspira-me todos os dias.

RESUMO

Objetivos: Avaliar qualitativamente a eficácia de três técnicas de restauração dentária de cavidades Classe I de Black com diferentes materiais de matriz oclusal e duas resinas restauradoras. A avaliação foi feita no que diz respeito à reprodução da morfologia oclusal, adaptação marginal, cor da resina relativamente à cor do dente, facilidade de manipulação e custo.

Materiais e Métodos: Foram recolhidos dezoito molares hígidos, com ausência de fracturas ou restaurações. A confecção das matrizes oclusais foi realizada com três materiais distintos: uma resina fluida restauradora (Tetric EvoFlow), um material polimérico para barreira gengival (OpalDam®) e um silicone de adição de baixa viscosidade (Elite HD+ Light Body). Para as restaurações, foram utilizadas duas resinas compostas: uma nanohíbrida tradicional (Filtek Z250) e uma camaleónica (Venus® Pearl ONE). As cavidades de classe I foram preparadas na superfície oclusal dos dentes selecionados. As amostras foram aleatoriamente distribuídas em seis grupos experimentais (n=3), conforme as combinações entre os dois fatores em estudo: o tipo de matriz oclusal e o tipo de resina composta restauradora.

Resultados: A técnica com resina fluida apresentou o melhor desempenho global, combinando estética, fidelidade anatómica e facilidade de aplicação. A matriz confeccionada com silicone de adição também mostrou bons resultados, embora exigisse mais tempo e maior precisão operatória. A matriz com barreira gengival destacou-se pela adaptação marginal, mas demonstrou menor consistência na reprodução morfológica. A resina tradicional superou a camaleónica em termos de desempenho global. Os custos variaram entre as técnicas, sendo o silicone a opção mais económica. A seleção dos materiais influenciou diretamente a qualidade final das restaurações.

Conclusão: A *Stamp technique* demonstrou ser uma abordagem eficaz na restauração de cavidades Classe I. A técnica com resina fluida revelou-se particularmente vantajosa, ao combinar simplicidade operatória com bons resultados clínicos.

Palavras-chave: Morfologia oclusal, técnica de matriz oclusal, anatomia oclusal, resinas compostas

ABSTRACT

Purpose: This study aimed to qualitatively evaluate the effectiveness of three restorative techniques for Class I Black cavities, using different occlusal matrix materials and two composite resins. The assessment focused on occlusal morphology reproduction, marginal adaptation, shade matching, handling ease, and cost.

Materials and Methods: Eighteen molars with no fractures or restorations were collected. The occlusal matrices were fabricated using three different materials: a flowable restorative resin (Tetric EvoFlow), a polymeric gingival barrier material (OpalDam®), and a low-viscosity addition silicone (Elite HD+ Light Body). Two composite resins were used for the restorations: a traditional nanohybrid (Filtek Z250) and a chameleon-type (Venus® Pearl ONE). Class I cavities were prepared on the occlusal surface of the selected teeth. The samples were randomly distributed into six experimental groups (n=3), based on the combinations of the two factors under study: the type of occlusal matrix and the type of composite resin.

Results: The technique using flowable resin showed the best overall performance, combining esthetics, anatomical fidelity, and ease of application. The matrix made with addition silicone also provided good outcomes, although it required more time and greater operative precision. The matrix created with the gingival barrier material stood out for its marginal adaptation but had less consistency in morphological reproduction. The traditional composite outperformed the chameleon resin in overall performance. Costs varied among techniques, with silicone being the most economical option. The materials selected directly influenced the final restoration quality.

Conclusion: The Stamp technique proved to be an effective approach for restoring Class I cavities. The technique using flowable resin was particularly advantageous, offering procedural simplicity and favorable clinical results.

Keywords: Occlusal morphology, occlusal matrix technique, occlusal anatomy, composite resins

ÍNDICE

I. Introdução	13
1- <i>A Stamp Technique</i>	16
2- As resinas compostas	19
II. Objetivos.....	27
III. Materiais e métodos.....	29
IV. Resultados	37
V. Discussão	49
VI. Conclusão	57
VII. Bibliografia.....	61
VIII. Anexos.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – O "Gradiente terapêutico" (desenvolvido e representado aqui unicamente para as anomalias estéticas dos dentes naturais anteriores e unitários) (adaptado segundo Tirlet & Attal, 2009).....	17
Figura 2 – Ilustração da teoria tridimensional da cor (matiz, croma e valor) segundo Munsell. adaptada de: Vanini, L., Mangani, F.M. "Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth". Practical Procedures & Aesthetic Dent.	22
Figura 3 – Escala VITA Classical® (VITA, Bad Säckingen, Alemanha).	23
Figura 4 – Cloramina T 1% utilizada na desinfecção dos dentes.....	29
Figura 5 – Realização da restauração com a técnica Flow Stamp.....	34
Figura 6 – Realização da restauração com a técnica OpalDam Stamp.	35
Figura 7 – Realização da restauração com a técnica Silicone Stamp.	36
Figura 8 – Fotografias das restaurações finais realizadas com recurso ao microscópio binocular.	41
Figura 9 – Microscópio binocular Leica M205 C.	41
Figura 10 – Tempo médio operatório por técnica.	45

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Representação esquemática das diferentes classes de Black.	14
Tabela 2 – Materiais utilizados.	31
Tabela 3 – Desenho experimental: distribuição dos grupos experimentais segundo a técnica de matriz oclusal, a resina composta utilizada e a identificação dos dentes restaurados.	33
Tabela 4 – Fotografia das superfícies oclusais dos molares antes da restauração (fotografias de cima) e após restauração (fotografias de baixo) com ambas as resinas compostas, utilizando a técnica Flow Silicone.	38
Tabela 5 – Fotografia das superfícies oclusais dos molares antes da restauração (fotografias de cima) e após restauração (fotografias de baixo) com ambas as resinas compostas, utilizando a técnica Opaldam Stamp.	39
Tabela 6 – Fotografia das superfícies oclusais dos molares antes da restauração (fotografias de cima) e após restauração (fotografias de baixo) com ambas as resinas compostas, utilizando a técnica Silicone Stamp.	40
Tabela 7 – Avaliação qualitativa das margens, morfologia e cor de todos os dentes avaliados.	42
Tabela 8 – Taxas do sucesso para às resinas compostas Filtek Z250 e Venus Pearl One.	43
Tabela 9 – Taxas do sucesso relativamente à adaptação das margens e à morfologia oclusal segundo a técnica de matriz oclusal.	44
Tabela 10 – Valores dos materiais por fornecedor.	46
Tabela 11 – Custos unitários por restauração.	47

LISTA DE ABREVIATURAS

- BE – Blending Effect
- Bis-EMA – Bisfenol A-dimetacrilato etoxilado
- Bis-GMA – Bisfenol A-glicidil metacrilato
- CIE – Comissão Internacional de Iluminação
- HEMA – Metacrilato de dois-hidroxietyl
- ICDAS – International Caries Detection and Assessment System
- LED – Light Emitting Diode
- ml – Mililitros
- Min – Minutos
- Mm – Milímetros
- Nm – Nanômetros
- SiO₂ – Dióxido de silício (sílica)
- TCD-DI-HEA – Uretano dimetacrilato de dimetanol triclodecano
- TEGDMA – Dimetacrilato de trietilenoglicol
- UDMA – Uretano dimetacrilato
- μm – Micrômetro (micron)
- g – Gramas
- s – Segundos

I. Introdução

A cárie dentária é uma doença infecciosa multifatorial causada por bactérias que aderem às superfícies dentárias, levando à destruição dos tecidos duros através do processo de desmineralização pelos ácidos bacterianos (Mathur & Dhillon, 2017). Trata-se da doença oral crônica mais prevalente e constitui a principal causa de perda dentária em adultos (Albuquerque et al., 2021).

O seu desenvolvimento resulta da transformação da placa bacteriana de um biofilme saudável para um biofilme patogénico. Neste ambiente, microrganismos metabolizam os açúcares da dieta e produzem ácidos que desmineralizam os tecidos duros do dente, conduzindo à formação de lesões cariosas que, se não tratadas, progridem para cavidades (Pitts & Zero, 2016). Os *Streptococcus mutans* são os principais responsáveis pelo início das lesões de cárie, ao passo que os *Lactobacillus* contribuem para a sua progressão. Já os microrganismos do género *Actinomyces* estão frequentemente implicados nas cáries radiculares (Badet & Richard, 2004).

A lesão de cárie pode ser ativa ou inativa, dependendo do equilíbrio entre os processos de desmineralização e remineralização. Lesões ativas apresentam superfícies opacas e rugosas, indicando progressão rápida da cárie. Já as lesões inativas têm superfícies lisas e brilhantes, sugerindo estabilização ou remineralização (Guivante-Nabet et al., 1998).


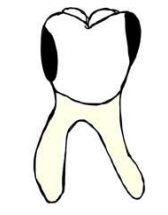
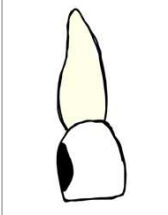
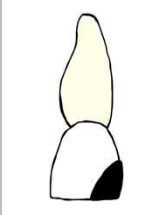
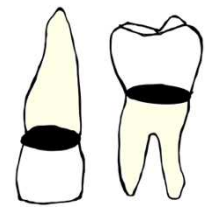
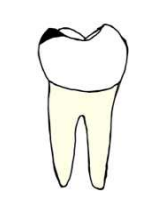
Classificação das lesões de cárie

A classificação das lesões de cárie foi estabelecida por G.V. Black em 1908, organizando as cavidades em seis classes com base na sua localização dentária (Badet & Richard, 2004):

- Classe I: lesões em sulcos e fissuras, localizando-se nas faces oclusais de pré-molares e molares, nas faces vestibular e lingual/palatino com sulcos extensos, e nas faces palatino e lingual de dentes anteriores, sobretudo próximas ao cingulo.
- Classe II: lesões nas superfícies proximais de molares e pré-molares.
- Classe III: lesões nas superfícies proximais de incisivos e caninos, sem envolvimento do ângulo incisal.
- Classe IV: lesões nas superfícies proximais de incisivos e caninos, com envolvimento do ângulo incisal.

- Classe V: lesões localizadas na região cervical (colo) dos dentes.
- Classe VI: lesões que afetam as pontas de cúspide de molares e pré-molares ou os bordos incisais de incisivos.

Tabela 1 – Representação esquemática das diferentes classes de Black.

Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe VI
					

Embora a classificação de Black continue a ser amplamente utilizada na prática clínica para descrever a localização das lesões cariosas, ela não permite avaliar o grau de progressão ou a atividade da cárie.

Para superar as limitações dos métodos tradicionais de diagnóstico de cáries, foi desenvolvido o ICDAS (*International Caries Detection and Assessment System*), que oferece uma classificação mais precisa das lesões com base na observação clínica da superfície dentária (Kohara et al., 2018).

Este sistema distingue diferentes estágios de desenvolvimento da cárie, desde superfícies dentárias íntegras (ICDAS 0), passando por lesões iniciais confinadas ao esmalte (ICDAS 1 e 2), até lesões moderadas e extensas que atingem a dentina (ICDAS 3 a 6). Além de permitir uma detecção mais precoce da doença, o ICDAS orienta o plano de tratamento em função da severidade da lesão. Nos casos de lesões moderadas, classificadas como ICDAS 3 e 4, a morfologia oclusal do dente pode ainda estar suficientemente preservada para que seja possível aplicar técnicas restauradoras minimamente invasivas.

As restaurações dentárias têm como principal objetivo recuperar a estrutura e a função dos dentes danificados, preservando sua estética e garantindo um equilíbrio oclusal adequado (Soesilo et al., 2020). Uma morfologia oclusal inadequada pode afetar a eficácia mastigatória e desencadear sintomas como dor facial e cefaleias, além de favorecer

problemas periodontais, mobilidade dentária e desconforto ao ocluir. Alterações na estabilidade da oclusão também estão associadas a vertigens, zumbidos, fraturas de cúspides e desgastes prematuros (Melo et al., 2019).

Dessa forma, é fundamental que a restauração reproduza com precisão a morfologia original do dente, garantindo uma adaptação funcional eficiente e prevenindo sobrecargas que possam comprometer a sua durabilidade (Jabrane et al., 2024). Para isso, um controle biomecânico rigoroso da oclusão durante o procedimento restaurador é essencial, pois contribui para a longevidade da restauração e reduz o risco de fraturas e desgastes prematuros (Melo et al., 2019). Além da questão funcional, a harmonia orofacial, na qual a oclusão desempenha um papel determinante, é um fator relevante para o bem-estar psicossocial do indivíduo (Solanki et al., 2021).

A técnica de estratificação incremental consiste na aplicação controlada de camadas sucessivas de resina composta, sendo indicada tanto para dentes anteriores quanto posteriores. Esta abordagem permite reduzir os efeitos negativos da contração de polimerização, considerada uma das principais limitações das restaurações diretas em compósito. No entanto, apesar dessa vantagem, alcançar uma morfologia oclusal perfeita, especialmente em dentes posteriores, continua a ser um desafio clínico relevante (Sonkar et al., 2024).

Entre os principais desafios da técnica incremental, destaca-se a complexidade de reproduzir com fidelidade a anatomia oclusal original, especialmente nos dentes posteriores. Cúspides, sulcos e fissuras desempenham um papel essencial na estabilidade da oclusão e na eficiência da mastigação, tornando fundamental a sua restituição precisa durante a restauração. No entanto, a morfologia irregular dos molares, com contornos profundos e variáveis, representa um verdadeiro obstáculo à reconstrução manual com resina composta. Apesar da sua excelente moldabilidade, a escultura da resina requer uma habilidade clínica elevada, sobretudo para definir com precisão os detalhes finos da superfície oclusal. Muitas vezes, esses detalhes necessitam de ajustes posteriores, o que pode comprometer a morfologia inicialmente criada e interferir negativamente na função oclusal da restauração (Murashkin, 2017).

Além das questões de precisão morfológica já mencionadas, a técnica incremental tradicional apresenta outras limitações práticas. Entre essas, destaca-se a duração frequentemente prolongada do procedimento clínico, o que aumenta o risco de contaminação da superfície de adesão, fator que pode comprometer tanto a resistência da

união quanto a longevidade da restauração, sobretudo quando na ausência de condições de isolamento absoluto. Adicionalmente, manter o paciente com a boca aberta por longos períodos gera desconforto na articulação temporomandibular (Zhu et al., 2024).

Em comparação com as restaurações indiretas, nas quais os pontos de contacto, o contorno e a oclusão são rigorosamente controlados em laboratório, as restaurações diretas apresentam maior dificuldade para atingir esses mesmos critérios, em ambiente clínico (Jayadevan & G, 2016).

Para além da execução da própria restauração, a sequência de polimento final desempenha um papel crucial. Um polimento minucioso garante uma superfície lisa da resina composta, contribuindo para a longevidade das restaurações em compósito (Lehmann et al., 2024).

Um dos princípios fundamentais da restauração dentária é a reconstituição precisa da morfologia oclusal. Contudo, este objetivo pode revelar-se um desafio quando se recorre à técnica incremental tradicional, que exige um elevado nível de competência técnica, podendo constituir uma limitação para alguns profissionais. Entre as técnicas mais recentes desenvolvidas para conciliar a estética com a função, destaca-se a denominada *Stamp Technique* ou técnica da matriz oclusal (Murashkin, 2017). Esta abordagem é indicada para dentes que preservam a sua estrutura anatómica intacta, incluindo uma morfologia oclusal bem definida e cristas marginais preservadas (Solanki et al., 2021).

A principal vantagem desta técnica reside na obtenção de uma réplica exata da morfologia pré-operatória, o que minimiza a necessidade de acabamentos e ajustes finais (Shikha, 2019).

A *Stamp Technique* consiste em preparar uma matriz oclusal que reproduz a morfologia do dente antes da preparação da cavidade. Posteriormente, durante a restauração com resina composta, e antes da polimerização do último incremento, a matriz oclusal é pressionada sobre a resina, obtendo-se, assim, uma reprodução fiel da anatomia oclusal pré-operatória (Nallagatla et al., 2023).

Atualmente, a resina composta é o material de eleição na Medicina Dentária moderna para a restauração de dentes danificados ou afetados por lesões de cárie (Tambake et al., 2017).

1- A Stamp Technique

A escolha da estratégia restauradora depende essencialmente da profundidade e extensão da lesão cariosa. Em casos de cáries superficiais, quando a morfologia oclusal permanece

preservada, a *Stamp Technique* apresenta-se como uma abordagem minimamente invasiva, permitindo a manutenção da anatomia original do dente e garantindo restaurações funcionais e estéticas (Pipare et al., 2024). Desenvolvida por volta de 2015 pelo médico dentista Dr. Waseem Riaz, esta técnica é especialmente indicada para cáries de Classe I e, em alguns casos, para cáries de Classe II, desde que as paredes adjacentes se mantenham íntegras, favorecendo uma adaptação ideal da restauração (Jabrane et al., 2024).

A *Stamp Technique* enquadra-se nas opções restauradoras que seguem o princípio do gradiente terapêutico, ao permitir uma intervenção minimamente invasiva e com elevada preservação da estrutura dentária. Trata-se de uma abordagem direta com resina composta, indicada quando a destruição dentária não é extensa (Saoji et al., 2024).

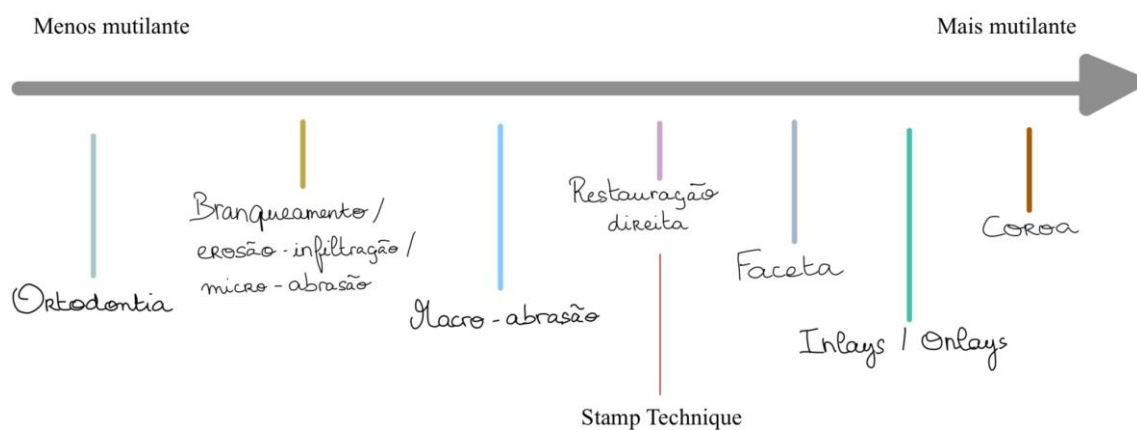


Figura 1 – O "Gradiente terapêutico" (desenvolvido e representado aqui unicamente para as anomalias estéticas dos dentes naturais anteriores e unitários) (adaptado segundo Tirlet & Attal, 2009).

Além disso, a *Stamp Technique* revela-se particularmente vantajosa na restauração das superfícies oclusais dos molares, dentes que, segundo estudos epidemiológicos, apresentam a maior prevalência de lesões cariosas (Demirci et al., 2010). A anatomia complexa dessas superfícies, com sulcos e fissuras profundas, favorece o crescimento bacteriano ao oferecer um ambiente protegido contra a remoção mecânica durante a mastigação. Assim, a capacidade desta técnica de reproduzir fielmente a morfologia oclusal original não só melhora a adaptação e a estética da restauração, mas também contribui para a preservação estrutural do dente, tornando-se uma solução altamente eficaz para um problema clínico recorrente (Torres, 2019).

As vantagens e limitações

O uso de matriz oclusal numa restauração Classe I oferece diversas vantagens, nomeadamente a redução da necessidade de ajustes após o procedimento e um menor tempo de acabamento e polimento final, tornando-se uma abordagem eficaz e conservadora. Além desses benefícios imediatos, a técnica melhora a qualidade da restauração ao compactar a resina composta durante a polimerização da última camada de resina, minimizando a formação de microporosidades e microbolhas. Esse processo também reduz a interferência do oxigênio na polimerização da camada superficial, contribuindo para uma maior integridade estrutural (Ionaş & Dăncilă, 2020). Adicionalmente, permite um melhor controlo na aplicação do material, reduzindo excessos nas margens da restauração e minimizando a necessidade de ajustes (Torres, 2019).

A *Stamp Technique* destaca-se pela capacidade de reproduzir com precisão a anatomia oclusal original, assegurando um resultado funcional e estético. No entanto, a sua aplicação é mais indicada em casos onde a morfologia dentária pré-existente se mantém preservada, como nas lesões de Classe I ou em lesões de Classe II com cristas marginais ainda recobertas por esmalte (Soesilo et al., 2020). Além disso, a técnica exige destreza manual e um conhecimento aprofundado da anatomia dentária, sendo especialmente vantajosa quando há estrutura suficiente para uma adaptação precisa da matriz (Murashkin, 2017).

Apesar das suas vantagens, a *Stamp Technique* apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A sua eficácia pode ser reduzida em casos de restaurações repetidamente mal sucedidas, pois a precisão da matriz pode ser comprometida. Além disso, pode não permitir a reprodução exata de detalhes anatómicos mais profundos, como fossas e fissuras muito acentuadas. Outro aspeto a ter em conta é o risco de deslocamento do suporte da matriz durante o procedimento, representando um potencial perigo de aspiração, especialmente na ausência de isolamento absoluto. Por fim, o custo pode ser um fator limitante, uma vez que os materiais utilizados, como microbrushes, resinas compostas fluidas ou silicone, apresentam um valor relativamente elevado (Jayadevan & G, 2016).

2- As resinas compostas

As resinas compostas surgiram na década de 1960, inicialmente destinadas à restauração de dentes anteriores. Com o aumento da procura por tratamentos estéticos e das preocupações associadas ao uso de ligas metálicas contendo mercúrio, passaram também a ser utilizadas como alternativa ao amálgama em dentes posteriores (Sabbagh et al., 2004). Atualmente, os compósitos dentários são amplamente utilizados, destacando-se pela capacidade de imitar a cor natural do dente, pela sua biocompatibilidade e pela preservação da estrutura dentária durante a remoção do tecido cariado (Ulku & Unlu, 2024). Eles podem apresentar uma longevidade média de 5 a 15 anos (Demarco et al., 2011).

Concebidos para serem bem tolerados pelos tecidos orais, os compósitos são considerados biomiméticos, pois conseguem restaurar tanto a função como a estética dos dentes, proporcionando resultados harmoniosos (Torres, 2019).

Estes materiais são indicados para restaurações diretas em dentes anteriores (Classes III, IV e V) e posteriores (Classes I e II), assim como para facetas diretas ou encerramento de diastemas. A adesão do compósito à estrutura dentária permite uma abordagem minimamente invasiva, reduzindo a necessidade de desgaste excessivo (De Vito & Júnior, 2022). Contudo, para garantir bons resultados clínicos e evitar complicações como a sensibilidade pós-operatória, é essencial respeitar os protocolos tanto das técnicas restauradoras, como das técnicas adesivas (Demarco et al., 2011).

A resina composta é formada por uma matriz polimérica constituída por monómeros metacrílicos de diferentes massas moleculares, como o bisfenol A-glicidil metacrilato (Bis-GMA), o dimetacrilato de trietileno glicol (TEGDMA), o uretano dimetacrilato (UDMA), o metacrilato de dois-hidroxietyl (HEMA) e o bisfenol A-dimetacrilato etoxilado (Bis-EMA), responsáveis pela viscosidade e manipulação do material. Para melhorar a resistência mecânica, a estabilidade e a estética do compósito, são adicionadas cargas inorgânicas, como quartzo, sílica e vidros. A adesão entre estas partículas e a matriz é favorecida por agentes de acoplamento, como o silano, que aumentam a durabilidade e o desempenho clínico do material (De Vito & Júnior, 2022).

Para reforçar a resistência mecânica, a estabilidade estrutural e a estética do compósito, incorporam-se partículas de carga inorgânica, tais como quartzo, sílica e vidros metálicos.

A fim de otimizar a ligação entre estas partículas e a matriz polimérica, utiliza-se um agente de acoplamento, geralmente silano, que melhora a adesão interna dos componentes, aumentando a durabilidade e o desempenho clínico do material (De Vito & Júnior, 2022).

A distinção mais relevante entre as resinas compostas baseia-se no tamanho das partículas de carga, influenciando diretamente as propriedades mecânicas e estéticas do material. A evolução dos compósitos tem sido marcada por avanços significativos, como o aumento da quantidade de carga inorgânica, a redução do tamanho das partículas, melhorias na sua morfologia e no agente de união, bem como a introdução de partículas com menor rigidez (Raskin et al., 2005). Inicialmente, os compósitos eram classificados com base no tamanho das partículas de carga (macro, micro, híbridos), mas a introdução da nanotecnologia permitiu o desenvolvimento de materiais com partículas em escala nanométrica. Esta inovação resultou em melhorias significativas na resistência ao desgaste, brilho e estética final das restaurações (Alzraikat et al., 2018).

Os compósitos dentários modernos apresentam-se em diferentes viscosidades, permitindo a sua adaptação às diversas necessidades clínicas e aos diferentes tipos de restaurações (Chaput & Faure, 2021). Para além das versões com viscosidade intermédia, surgiram compósitos fluidos (“*flowable*”) e outros com maior consistência, conhecidos como “*packable*”. Estas alterações visam melhorar o manuseamento clínico, a resistência mecânica e o resultado estético (Dionysopoulos & Gerasimidou, 2021).

O modo de polimerização é, na maioria dos casos, fotopolimerizável, com exceção dos compósitos para reconstruções corono-radiculares, cuja reação de polimerização pode ser quimicamente ou duplamente ativada (Raskin, Salomon & Sabbagh, 2005). A fotopolimerização é iniciada por fotoiniciadores, como a canforoquinona, ativados por luz azul emitida por díodos emissores de luz (LED). Este sistema inicia a reação de polimerização, podendo também estar presente em formulações de dupla cura, que combinam ativação por luz e cura química. Adicionalmente, algumas formulações apresentam características suplementares, como propriedades antimicrobianas ou potencial remineralizante, o que pode favorecer a longevidade das restaurações (Pratap et al., 2019; Ferracane, 2011).

De facto, as resinas compostas tornaram-se o material restaurador de eleição na prática clínica, não só pela sua adesividade e versatilidade, mas também pelo seu potencial estético e biomimético. A evolução contínua da sua composição, especialmente com o recurso à nanotecnologia e à otimização das partículas de carga, permitiu melhorar

significativamente as suas propriedades mecânicas, físicas e de manipulação. No entanto, apesar dos avanços alcançados, persistem desafios importantes, nomeadamente a contração de polimerização, que está sempre presente e que pode comprometer a durabilidade das restaurações (Dionysopoulos & Gerasimidou, 2021; Vattanaseangsiri et al., 2022).

No entanto, entre as evoluções mais recentes destacam-se os compósitos bulk-fill. Estes materiais permitem preencher cavidades até 4 mm de espessura numa só etapa (Chesterman et al., 2017). Existem duas categorias principais: os fluidos, que requerem uma camada de recobrimento com um compósito nanohíbrido ou nanoparticulado, e os de alta viscosidade, que podem ser usados diretamente como material restaurador em camada única (Van Ende et al., 2017).

A investigação nesta área tem sido contínua, com os fabricantes a desenvolverem novas fórmulas que respondam às exigências clínicas e às expectativas estéticas dos pacientes (Moraru et al., 2019).

A escolha de materiais restauradores com cor semelhante à dos dentes naturais tem como principal objetivo alcançar uma harmonia estética com a estrutura dentária remanescente, preservando simultaneamente a aparência e a função (Vattanaseangsiri et al., 2022). A cor dentária é descrita como um fenómeno tridimensional, composto por três parâmetros fundamentais segundo o modelo de Munsell: matiz (*hue*), valor (*value*) e croma (*chroma*). A matiz distingue as diferentes famílias de cor, o valor representa a luminosidade (do branco ao preto), e o croma define a saturação ou intensidade da tonalidade. Entre estes atributos, o valor, apesar de acromático, é considerado o mais determinante para uma correspondência precisa (Curd et al., 2006).

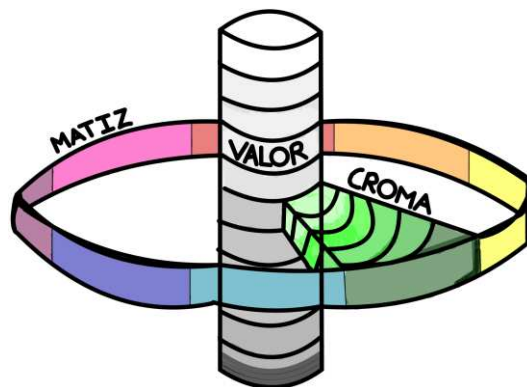


Figura 2 – Ilustração da teoria tridimensional da cor (matiz, croma e valor) segundo Munsell. adaptada de: Vanini, L., Mangani, F.M. "Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth". *Practical Procedures & Aesthetic Dent.*

Além desses três parâmetros, a translucidez é reconhecida como uma quarta dimensão relevante na avaliação da cor dentária. Dado que os dentes naturais são intrinsecamente translúcidos, a translucidez influencia diretamente a percepção do valor. Assim, na seleção da cor, a correspondência do valor e da translucidez são prioritárias, seguidas pelo croma, enquanto a matiz, cuja variação é reduzida entre os dentes naturais, tem um impacto menor (McLaren, 2010).

Com o intuito de facilitar esta seleção, foi desenvolvido o guia de cores *Vita Classical A1–D4* (VITA, Bad Säckingen, Alemanha), baseado na nomenclatura do sistema de Munsell. As tonalidades são organizadas segundo dois critérios: a matiz, representada pelas letras A, B, C e D, e o valor, indicado por números de 1 a 4. O grupo A (A1–A4) corresponde a tonalidades avermelhado-acastanhadas; o grupo B (B1–B4), a tonalidades avermelhado-amareladas; o grupo C (C1–C4), a tons acinzentados; e o grupo D (D2–D4), a tonalidades acinzentado-avermelhadas. Dentro de cada gama, os números crescentes correspondem a tonalidades progressivamente mais saturadas ou escuras (D’Incau et al., 2014).



Figura 3 – Escala VITA Classical® (VITA, Bad Säckingen, Alemanha).

Apesar dos avanços técnicos, a obtenção de uma correspondência cromática satisfatória continua a ser um grande desafio. A multiplicidade de tonalidades presentes nos dentes naturais, aliada às limitações dos guias convencionais, às condições de iluminação do consultório e à percepção subjetiva do clínico, dificulta uma seleção precisa (Chaput & Faure, 2021). Nestas circunstâncias, é fundamental ponderar não só o aspeto estético, mas também a longevidade do material, pois cada retratamento implica perda adicional de tecido dentário (Mount & Hume, 1998).

Além da utilização do guia VITA Classical®, a caracterização objetiva da cor dentária pode ser realizada através do sistema CIE $L^*a^*b^*$ (CIELAB), desenvolvido pela Comissão Internacional de Iluminação (CIE) em 1976 (Fernández Millán et al., 2024). Este sistema organiza as cores em três dimensões: L^* , que indica a luminosidade numa escala de 0 (preto) a 100 (branco); a^* , que avalia a tonalidade no eixo verde-vermelho, com valores negativos representando o verde e positivos o vermelho; e b^* , que mede a tonalidade no eixo azul-amarelo, com valores negativos correspondentes ao azul e positivos ao amarelo (Conte et al., 2022). Este método permite uma avaliação precisa e reprodutível da correspondência cromática entre materiais restauradores e tecidos dentários, sendo fundamental para alcançar resultados estéticos satisfatórios em restaurações dentárias (Pérez et al., 2016).

Com o intuito de ultrapassar essas limitações, surgiram recentemente as chamadas resinas camaleónicas, que utilizam tecnologias inovadoras para se adaptarem cromaticamente ao dente adjacente. Este fenómeno, designado por “*blending effect*”(BE) ou “*color adjustment*” permite uma fusão visual entre a restauração e a estrutura envolvente. Estas resinas visam não só facilitar a escolha da cor, como também melhorar a estética final e aumentar a eficiência do ato clínico, ao dispensarem técnicas complexas de estratificação

(Chaput & Faure, 2021). Além disso, permitem uma gestão mais racional do stock no consultório, uma vez que um número reduzido de tonalidades pode cobrir uma gama mais ampla de casos (Khayat, 2024). Este efeito ocorre porque, quando um compósito é aplicado numa cavidade, a luz não se limita a refletir na superfície do material. Pelo contrário, parte da luz penetra na restauração, atravessa as camadas do compósito e é influenciada pela cor dos tecidos dentários adjacentes. Essa interação faz com que a cor da restauração se aproxime visualmente da do dente que a rodeia. Quanto maior for a translucidez do compósito, mais intensa tende a ser essa fusão cromática (Paravina et al., 2006).

Importa, no entanto, destacar que estas resinas não são todas equivalentes. Cada fabricante adota estratégias distintas para alcançar a adaptação cromática desejada, baseando-se em diferentes mecanismos físicos e óticos. Algumas formulações apostam na elevada translucidez; outras, em pigmentos ou partículas específicas com propriedades de dispersão e reflexão da luz. Esta diversidade implica que o desempenho clínico e estético destas resinas possa variar significativamente de uma marca para outra (Graf & Ilie, 2021).

Um exemplo deste conceito é a resina composta Omnicroma (*Tokuyama Dental, Tokyo, Japão*), a primeira resina de tonalidade única desenvolvida no mercado por *Tokuyama Dental America Inc.* Foi formulada com uma tecnologia inovadora designada por *smart color technology*, baseada no princípio da cor estrutural. Graças à uniformidade das partículas de carga, a resina interage com a luz para refletir a cor do dente adjacente, sem necessidade de pigmentos adicionais (Cruz da Silva et al., 2023).

Para além das resinas com coloração estrutural, como a Omnicroma, existem compósitos universais pigmentados, como a Venus Pearl ONE (Kulzer, Hanau, Alemanha), cuja adaptação cromática se baseia na absorção seletiva da luz através de pigmentos. Esta resina apresenta uma matriz orgânica composta por uretano dimetacrilato (UDMA), dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA) e uretano dimetacrilato de dimetanol triciclodecano (TCD-DI-HEA), associados a um sistema de cargas constituído por vidro de boroaluminossilicato, sílica (SiO₂) e partículas pré-polimerizadas (Ilie, 2022).

Os resultados clínicos tendem a ser satisfatórios em cavidades pequenas ou médias, como as de Classe I e V. No entanto, à medida que a cavidade se torna mais extensa, a capacidade de mimetização diminui. Essa limitação pode comprometer a estética da restauração e reduzir a eficácia do *blending effect* (François et al., 2024).

No contexto da *Stamp Technique*, a capacidade de adaptação cromática dos compósitos camaleónicos é especialmente vantajosa, uma vez que a cor da restauração deve ser definida antes da preparação da cavidade. Estes materiais oferecem uma previsibilidade estética acrescida e contribuem para uma maior eficiência clínica. Permitem que o médico dentista avance diretamente para a fase restauradora, sem necessidade de interromper o procedimento para selecionar a tonalidade adequada, o que resulta numa poupança de tempo em ambiente clínico (Jaganath et al., 2025).

Aplicação da “STAMP TECHNIQUE” em restaurações da superfície oclusal de dentes posteriores.

II. Objetivos

Objetivo: Avaliar qualitativamente a eficácia de três técnicas de restauração dentária de cavidades Classe I de Black com diferentes materiais de matriz oclusal e duas resinas restauradoras. A avaliação será feita no que diz respeito à reprodução da morfologia oclusal, adaptação marginal, cor da resina relativamente à cor do dente, facilidade de manipulação e custo.

Aplicação da “STAMP TECHNIQUE” em restaurações da superfície oclusal de dentes posteriores.

III. Materiais e métodos

Nesta investigação foram utilizados dezoito dentes, do Banco de Dentes Humanos da Clínica Dentária Universitária Egas Moniz, extraídos há menos de seis meses.

Após a extração, cada dente foi submetido a um processo de limpeza através de uma cureta cirúrgica e água corrente, de forma a retirar todo o tecido mole envolvente.

De seguida, os dentes foram imersos numa solução de cloramina T-trihidratada a 1% (ISO/TS 11405:2015) e nela mantidos durante uma semana, após a qual passaram para água desionizada.



Figura 4 – Cloramina T 1% utilizada na desinfeção dos dentes.

Foram preparadas cavidades Classe I na superfície oclusal dos molares utilizando uma turbina de alta rotação com uma broca diamantada cilíndrica (ISO 837), sob irrigação contínua, de forma a abranger todo o sistema fissurario. As medidas variaram ligeiramente consoante a morfologia de cada dente, mantendo-se uma profundidade de 3 mm para todas as cavidades.

Materiais Utilizados

Para confeção da matriz oclusal:

- Tetric EvoFlow (Ivoclar Vivadent) - Resina fluida utilizada na técnica *Flow Stamp*.
- Barreira gengival, OpalDam® - President Original® (Ultradent) - Material polimérico utilizado na técnica *OpalDam Stamp*.

Aplicação da “*STAMP TECHNIQUE*” em restaurações da superfície oclusal de dentes posteriores.

- Elite HD+ Light Body (Zhermack) - Silicone de adição utilizado na técnica *Silicone Stamp*.

Para restauração das cavidades:

- Filtek Z250 (3M ESPE) - Resina composta nanohíbrida tradicional.
- Venus® Pearl ONE (Kulzer) - Resina composta camaleónica de tonalidade universal.

Outros materiais:

- Pistola aplicadora - Utilizada para dispensar o silicone de adição com controlo.
- Pontas de mistura - Utilizadas para a homogeneização do silicone de adição.
- *Tips* intraorais - Adaptadores amarelos utilizados na aplicação do silicone de adição.

Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em seis grupos experimentais (n=3), de acordo com as conjugações possíveis entre a técnica/material utilizada para a confecção da matriz oclusal e a resina composta utilizada na restauração da cavidade.

A obtenção dos *Stamps*, ou matrizes, foi realizada antes da preparação cavitária, garantindo uma reprodução da morfologia original do dente.

No grupo *Flow Stamp*, a matriz foi obtida com resina fluida restauradora Tetric EvoFlow.

No grupo *OpalDam Stamp*, a matriz foi confeccionada com OpalDam - President Original®, um material polimérico fotopolimerizável utilizado como barreira gengival.

No grupo *Silicone Stamp*, a matriz foi moldada com Elite HD+ Light Body, um silicone de adição de baixa viscosidade.

As restaurações foram realizadas com duas resinas compostas: A resina composta Filtek™Z250 (3M) e a resina composta camaleónica Venus® Pearl ONE (Kulzer).

Cada grupo experimental foi subdividido em dois subgrupos, constituídos por três amostras cada, conforme o tipo de resina composta utilizada na restauração.

Tabela 2 – Materiais utilizados.

Material	Classificação	Composição	Lote	Fabricante
Tetric EvoFlow	Resina composta fluida	Bis-GMA e TEGDMA, com partículas de vidro de bário e sílica e fotoiniciadores	2077S3 (Cor A2)	Ivoclar Vivadent (Ontário, Canadá)
OpalDam® (President Original)	Material polimérico fotopolimerizável	Resina metacrílica utilizada como barreira gengival, com fotopolimerização por luz LED	C39WZ	Ultradent Products Inc. (South Jordan, Utah, EUA)
Elite HD+ Light Body	Silicone de adição (baixa viscosidade)	Silicone vinil polissiloxano (VPS), indicado para moldagem de precisão de detalhes anatômicos	425386	Zhermack SpA (Badia Polesine, Itália)
Filtek™ Z250	Resina composta nanohíbrida	Bis-GMA, UDMA e Bis-EMA, associada a partículas de carga de zircônia/sílica (~60%)	10968680 (Cor A2) 9761053 (Cor A1) 10674630 (Cor A3.5)	3M ESPE (St. Paul, Minnesota, EUA)
Venus® Pearl ONE	Resina composta camaleônica	UDMA, TEGDMA, TCD-DI-HEA, partículas de carga de vidro boroaluminossilicato, sílica e partículas pré-polimerizadas	K010206	Kulzer Mitsui Chemicals (Hanau, Alemanha)

Todos os procedimentos foram efetuados pelo mesmo operador, no mesmo ambiente, de modo a assegurar a padronização e minimizar eventuais fontes de variabilidade nos resultados.

Antes da preparação, cada amostra dentária foi fixada num molde de silicone para garantir estabilidade, seguindo-se a profilaxia da superfície dentária com uma escova profilática. Para manter a hidratação, os dentes restaurados foram imersos em água desionizada após a restauração.

Protocolo clínico

1. Aplicação de vaselina na superfície oclusal do dente.
2. Aplicação de uma fina camada de resina fluida restauradora (Tetric EvoFlow), de um material polimérico para barreira gengival (OpalDam) ou de um silicone de adição de baixa viscosidade (Elite HD+ Light Body) não polimerizado na superfície do dente.
3. Pressão ligeira com um microbrush para criar a impressão da morfologia oclusal.
4. Fotopolimerização por luz LED de espectro azul (aproximadamente 450–470 nm) durante 20 s (exceto no caso do silicone de adição de baixa viscosidade), com a fonte de luz posicionada a 2 mm acima da cavidade.
5. Preparação de uma cavidade oclusal de Black Classe I, seguindo um padrão previamente definido, com uma broca padronizada e calibrada, garantindo a uniformidade da cavidade, a qual respeitou o contorno dos sulcos e fissuras da superfície oclusal.
6. Aplicação do adesivo dentário Scotchbond™ Universal Plus (3M ESPE, St. Paul, Minnesota, EUA) com um microbrush, seguido de fotopolimerização durante 20 s.

7. Inserção de um único incremento de resina composta na cavidade preparada.
8. Cobertura do compósito não polimerizado com uma fita de teflon.
9. Reposicionamento da matriz oclusal sobre o teflon, garantindo a transferência morfológica.
10. Fotopolimerização durante 20 s após a remoção da matriz oclusal.

Tabela 3 – Desenho experimental: distribuição dos grupos experimentais segundo a técnica de matriz oclusal, a resina composta utilizada e a identificação dos dentes restaurados.

Grupo Experimental	Matriz Oclusal	Resina Composta Restauradora	Dentes Restaurados
Grupo 1	<i>Flow Stamp</i>	Resina Nanohíbrida Tradicional (Filtek™ Z250)	9, 14, 10
Grupo 2		Resina Camaleónica (Venus® Pearl ONE)	2, 13, 11
Grupo 3	<i>OpalDam Stamp</i>	Resina Nanohíbrida Tradicional (Filtek™ Z250)	8, 4, 17
Grupo 4		Resina Camaleónica (Venus® Pearl ONE)	5, 12, 18
Grupo 5	<i>Silicone Stamp</i>	Resina Nanohíbrida Tradicional (Filtek™ Z250)	3, 6, 15
Grupo 6		Resina Camaleónica (Venus® Pearl ONE)	7, 1, 16

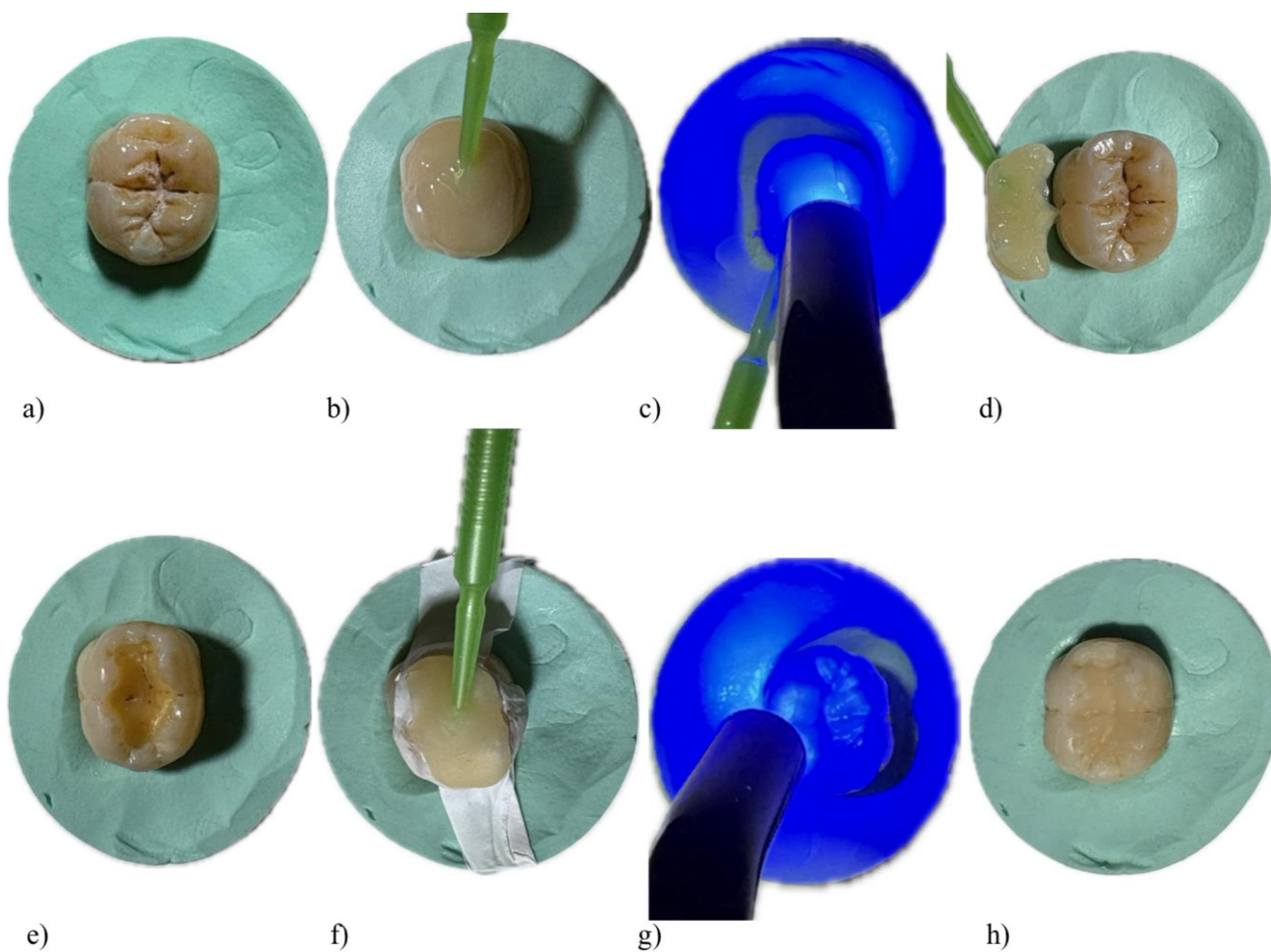


Figura 5 – Realização da restauração com a técnica Flow Stamp.

a) Fotografia pré-operatória do dente 2; b) Confeção da matriz oclusal; c) Fotopolimerização; d) Matriz oclusal obtida; e) Preparação cavitária classe I oclusal; f) Aplicação da matriz sobre teflon; g) Fotopolimerização; h) Restauração final sem acabamento ou polimento

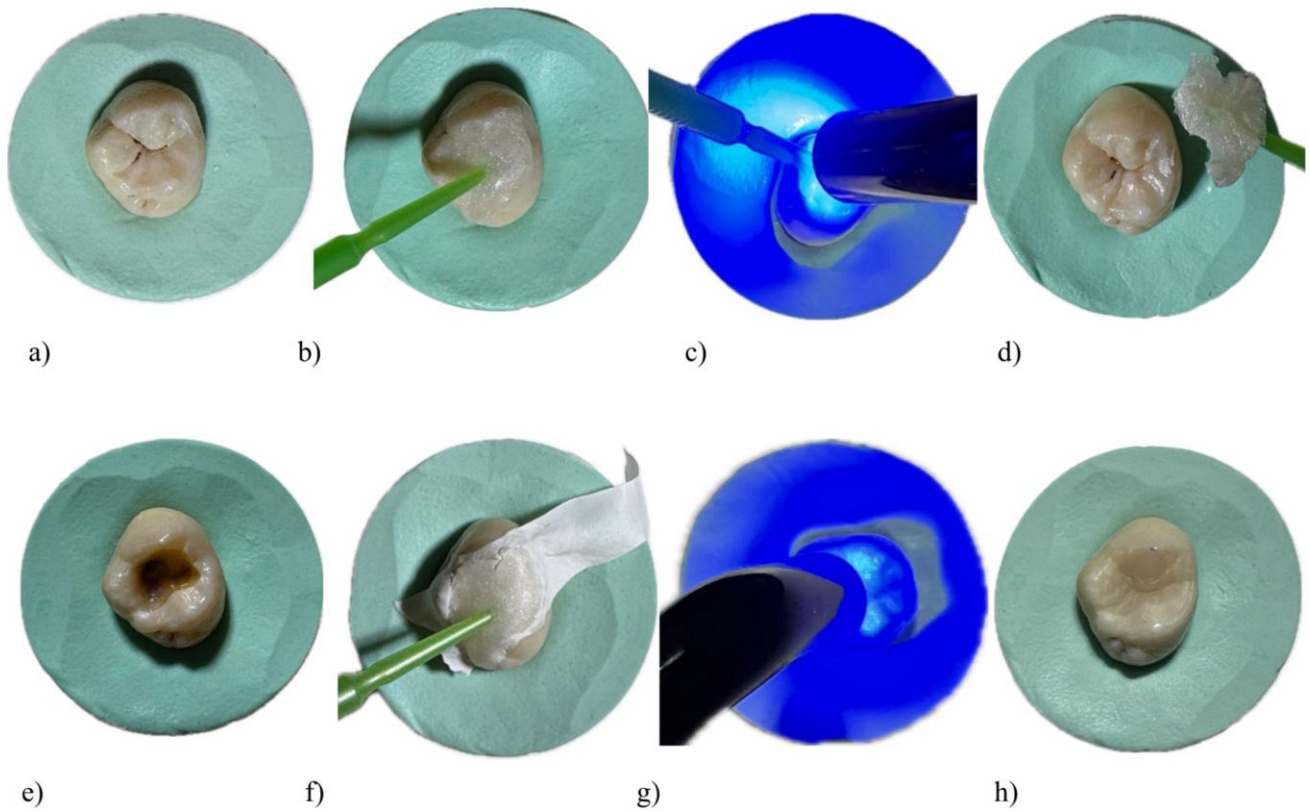


Figura 6 – Realização da restauração com a técnica *OpalDam Stamp*.

a) Fotografia pré-operatória do dente 8; b) Confeção da matriz oclusal; c) Fotopolimerização; d) Matriz oclusal obtida; e) Preparação cavitária classe I oclusal; f) Aplicação da matriz sobre teflon; g) Fotopolimerização; h) Restauração final sem acabamento ou polimento

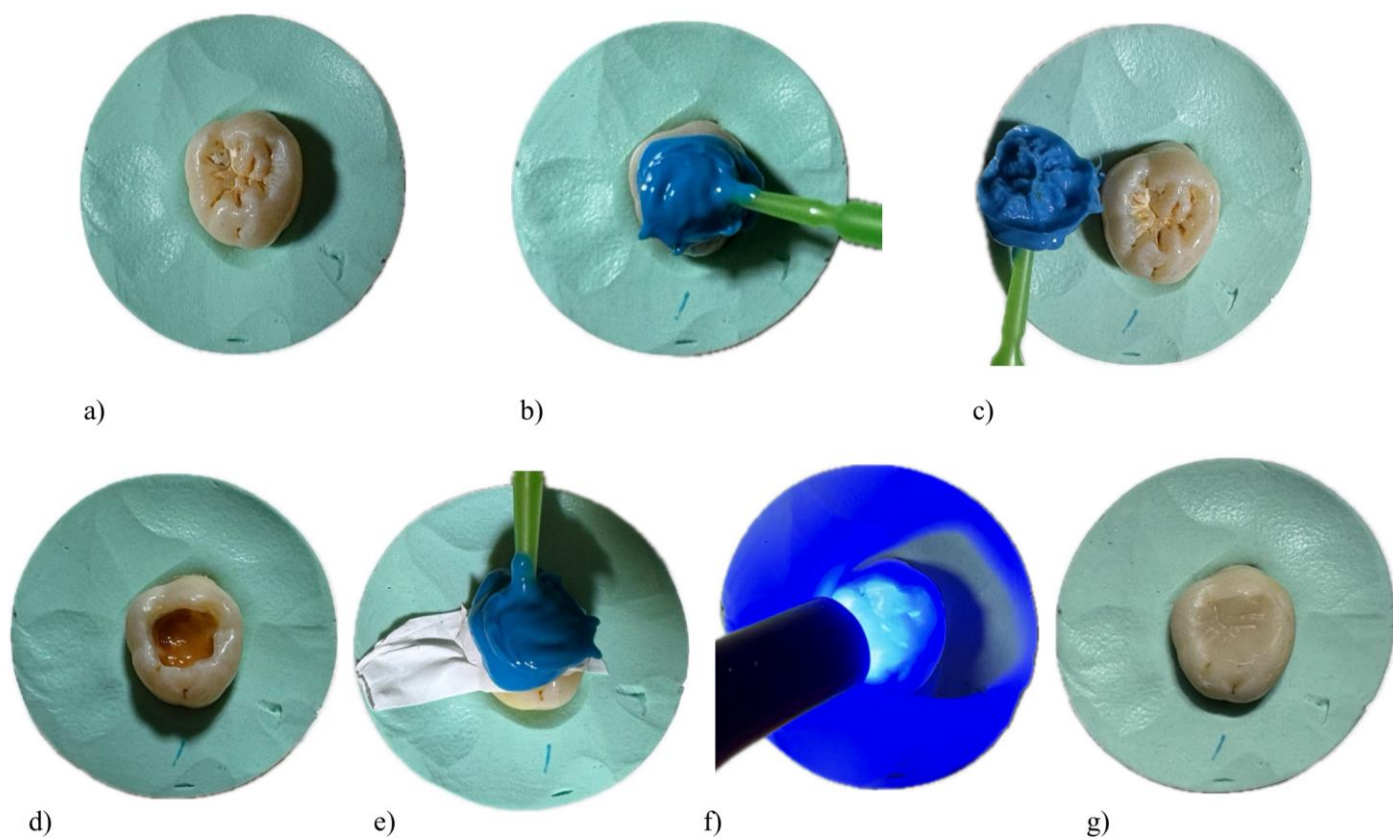


Figura 7 – Realização da restauração com a técnica Silicone Stamp.

Fotografia pré-operatória do dente 7; b) Confeção da matriz oclusal; c) Matriz obtida;
d) Preparação cavitária classe I oclusal; e) Aplicação da matriz sobre teflon; f)
Fotopolimerização; g) Restauração final sem acabamento ou polimento

IV. Resultados

A avaliação qualitativa das restaurações com base em critérios clínicos e laboratoriais, considerando vários parâmetros: reprodução da morfologia oclusal, adaptação cromática da resina à estrutura dentária, qualidade das margens da restauração e facilidade de manipulação e custo. Para além da análise qualitativa, foi também realizada uma avaliação económica, com o objetivo de comparar os custos associados a cada técnica. Esta análise teve em conta o preço dos materiais utilizados na confecção das matrizes oclusais, das resinas compostas utilizadas e dos materiais necessários à execução de cada procedimento. Os valores médios apresentados foram obtidos com base nos preços disponíveis em três fornecedores portugueses distintos, permitindo calcular o custo total estimado por restauração para cada combinação de matriz e resina.

Tabela 4 – Fotografia das superfícies oclusais dos molares antes da restauração (fotografias de cima) e após restauração (fotografias de baixo) com ambas as resinas compostas, utilizando a técnica Flow Silicone.

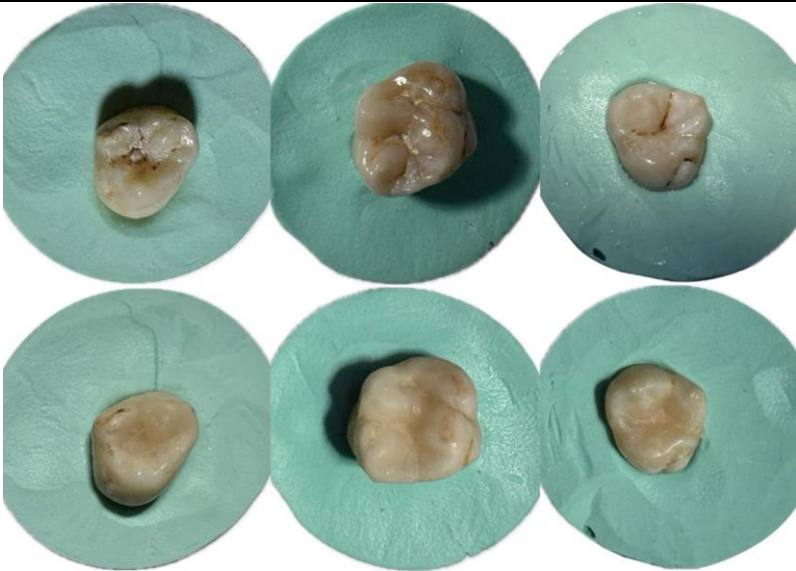

Técnica utilizada	Resina utilizada	Fotografias clínicas (antes/após restauração)
<i>Flow Stamp</i>	Filtek Z250	 <p data-bbox="644 967 836 1003">Dentes 9, 14 e 10</p>
	Venus Pearl ONE	 <p data-bbox="644 1617 836 1653">Dentes 2, 13 e 11</p>

Tabela 5 – Fotografia das superfícies oclusais dos molares antes da restauração (fotografias de cima) e após restauração (fotografias de baixo) com ambas as resinas compostas, utilizando a técnica Opaldam Stamp.


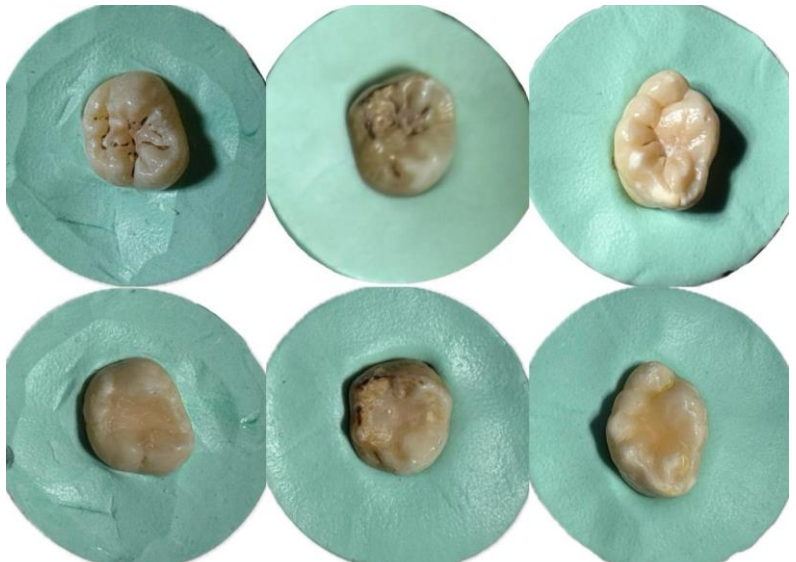
Técnica utilizada	Resina utilizada	Fotografias clínicas (antes/após restauração)
OpalDam Stamp	Filtek Z250	 <p data-bbox="644 1025 820 1055">Dentes 8, 4 e 17</p>
	Venus Pearl ONE	 <p data-bbox="644 1675 820 1700">Dentes 5, 12 e 18</p>

Tabela 6 – Fotografia das superfícies oclusais dos molares antes da restauração (fotografias de cima) e após restauração (fotografias de baixo) com ambas as resinas compostas, utilizando a técnica Silicone Stamp.



Técnica utilizada	Resina utilizada	Fotografias clínicas (antes/após restauração)
<i>Silicone Stamp</i>	Filtek Z250	 <p data-bbox="646 967 821 996">Dentes 3, 6 e 15</p>
	Venus Pearl ONE	 <p data-bbox="646 1630 821 1659">Dentes 7, 1 e 16</p>



Figura 8 – Microscópio binocular Leica M205 C.

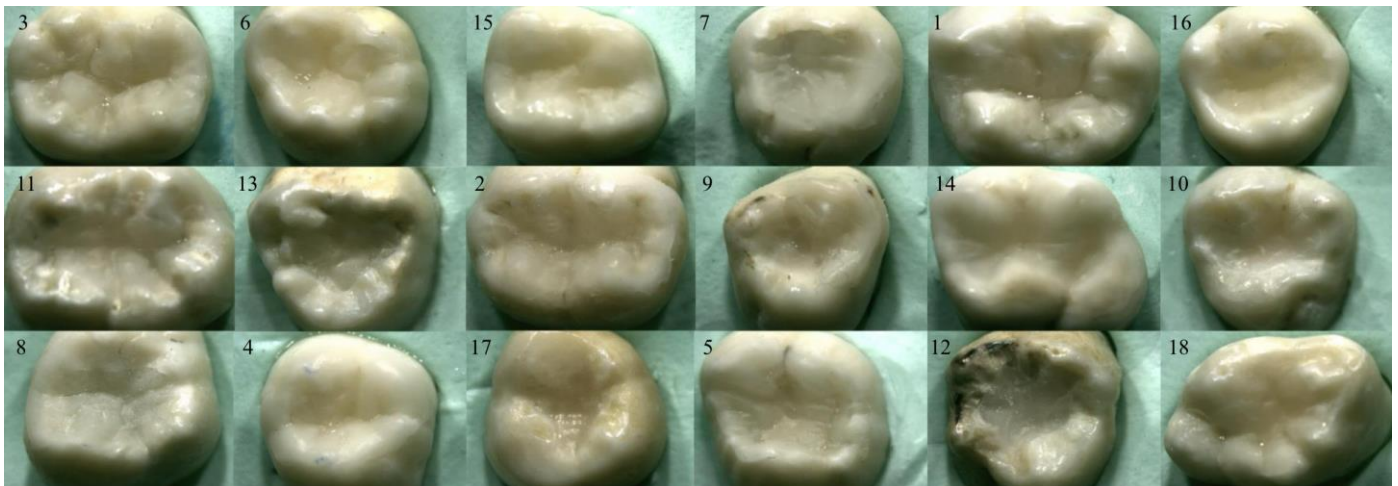


Figura 9 – Fotografias das restaurações finais realizadas com recurso ao microscópio binocular.

Para manter a hidratação, os dentes restaurados foram imersos em água desionizada após a restauração. As análises foram organizadas de acordo com os grupos experimentais com a apresentação dos parâmetros avaliados em tabelas. Em cada grupo experimental avaliou-se a adaptação cromática da restauração ao dente (avaliação aos 7 dias e 3 meses), a integridade das margens (após 3 meses) e a reprodução da morfologia. Estes parâmetros foram avaliados qualitativamente como satisfaz ou não satisfaz. A avaliação das margens foi feita com auxílio de um microscópio binocular, garantindo maior precisão na análise. Todas as avaliações foram realizadas por dois examinadores: a autora e a orientadora do trabalho e em caso de discordância, repetiu-se a observação.

Tabela 7 – Avaliação qualitativa das margens, morfologia e cor de todos os dentes avaliados.

Dente	Matriz oclusal	Resina Composta	Margens	Morfologia	Cor		
					7 dias	3 meses	
9	Flow	Filtek Z250	-	+	+	-	
10			+	+	+	+	
14			+	+	+	+	
4	OpalDam		+	+	+	+	
8			+	+	+	+	
17			+	-	+	+	
3	Silicone		+	+	+	+	
6			+	+	+	+	
15			+	+	+	+	
2	Flow		Venus Pearl One	+	+	+	+
11				+	+	+	+
13				-	-	+	+
5	OpalDam	+		-	-	-	
12		+		-	-	-	
18		+		-	+	+	
1	Silicone	-		+	+	-	
16		+		+	-	-	
7		-		-	-	-	

Considerando os resultados obtidos com a técnica *Flow Stamp* e a resina Filtek Z250, destacam-se:

- Taxa de sucesso na avaliação das Margens: 66,7%
- Taxa de sucesso na avaliação da Morfologia: 100,0%
- Taxa de sucesso na avaliação da Cor: 66,7%

Considerando os resultados obtidos com a técnica *Flow Stamp* e a resina Venus Pearl ONE, destacam-se:

- Taxa de sucesso na avaliação das Margens: 66,7%
- Taxa de sucesso na avaliação da Morfologia: 66,7%
- Taxa de sucesso na avaliação da Cor: 100,0%

Considerando os resultados segundo a técnica *Opaldam Stamp* com a resina Filtek Z250, destacam-se:

- Taxa de sucesso na avaliação das Margens: 100,0%
- Taxa de sucesso na avaliação da Morfologia: 66,7%
- Taxa de sucesso na avaliação da Cor: 100,0%

Considerando os resultados segundo a técnica *Opaldam Stamp* com a resina Venus Pearl ONE, destacam-se:

- Taxa de sucesso na avaliação das Margens: 100,0%
- Taxa de sucesso na avaliação da Morfologia: 0%
- Taxa de sucesso na avaliação da Cor: 33,3%

Considerando os resultados segundo a técnica *Silicone Stamp* com a resina Filtek Z250, destacam-se:

- Taxa de sucesso na avaliação das Margens: 100,0%
- Taxa de sucesso na avaliação da Morfologia: 100,0%
- Taxa de sucesso na avaliação da Cor: 100%

Considerando os resultados segundo a técnica *Silicone Stamp* com a resina Venus Pearl ONE, destacam-se:

- Taxa de sucesso na avaliação das Margens: 66,7%
- Taxa de sucesso na avaliação da Morfologia: 66,7%
- Taxa de sucesso na avaliação da Cor: 0%

Tabela 8 – Taxas do sucesso para às resinas compostas Filtek Z250 e Venus Pearl One.

Critério Avaliado	Filtek Z250	Venus Pearl ONE
Cor	88.9 %	44.4 %
Margem	88.9 %	66.7 %
Morfologia	88.9 %	44.4 %

Tabela 9 – Taxas do sucesso relativamente à adaptação das margens e à morfologia oclusal segundo a técnica de matriz oclusal.

Técnica utilizada	Margem	Morfologia oclusal
<i>Flow Stamp</i>	66,6%	83,3%
<i>OpalDam Stamp</i>	100%	33,3%
<i>Silicone Stamp</i>	66,6%	83,3%

No que diz respeito à facilidade de manipulação, as três técnicas avaliadas apresentaram características distintas:

- A técnica *Flow Stamp* destacou-se pela sua simplicidade e rapidez, permitindo a confecção da matriz em cerca de 10 min por restauração, com manuseamento direto e intuitivo.
- A técnica *OpalDam Stamp* mostrou-se também fácil de utilizar, embora o tempo necessário para a sua aplicação tenha sido ligeiramente superior, exigindo um pouco mais de cuidado na distribuição do material.
- A técnica com silicone de adição de baixa viscosidade *Silicone Stamp* foi a que apresentou maior exigência técnica, sobretudo devido ao tempo de polimerização mais prolongado (aproximadamente 5 min) e à necessidade de um posicionamento preciso durante o registo. O tempo médio total por dente foi de aproximadamente 15 min.

Relativamente às resinas compostas, não foram observadas diferenças relevantes na manipulação entre a resina Filtek Z250 e a resina Venus Pearl ONE. Ambas apresentaram comportamentos clínicos semelhantes em termos de viscosidade, aplicação e adaptação à matriz, não interferindo significativamente na execução das restaurações.

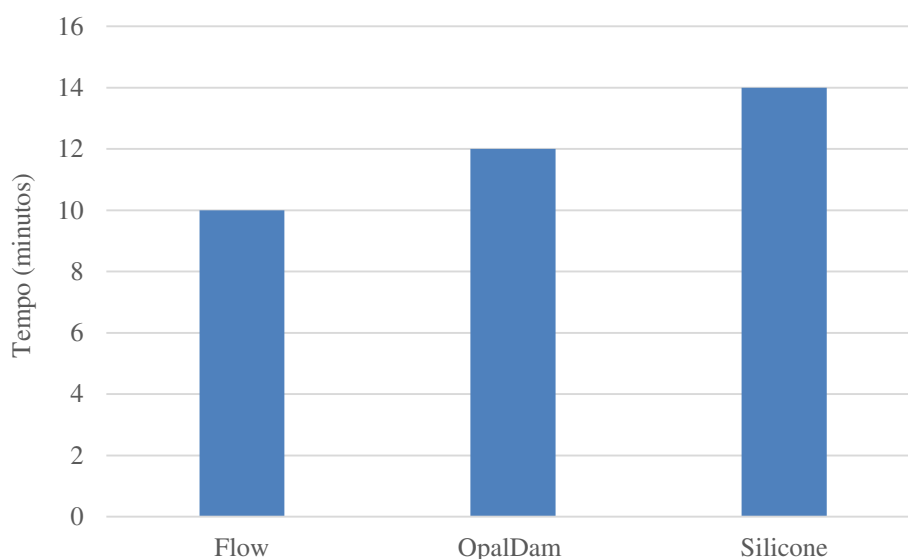


Figura 10 – Tempo médio operatório por técnica.

Metodologia de cálculo dos custos

Para determinar o custo unitário de cada técnica de matriz oclusal, foram considerados os preços médios dos materiais utilizados, bem como a quantidade estimada por restauração. Os preços de referência foram obtidos a partir de três fornecedores distintos (Dental Leader, Dontalia Portugal e Dentaltix). Esses valores refletem preços atualizados e representativos do mercado nacional.

Não foram incluídos na análise os materiais de uso comum às três técnicas, como microbrush ou adesivo, visto que não interferem na comparação direta dos custos, uma vez que são utilizados de forma idêntica em todos os casos. Assim, para cada material específico, calculou-se uma média dos preços praticados pelos fornecedores, permitindo refletir as variações do mercado e obter um valor médio de referência mais fiável.

A estimativa do consumo médio de cada material baseou-se nas observações do estudo experimental realizado, considerando uma cavidade classe I de dimensão média. Foi adotado um consumo aproximado de 0,5 g de resina composta por restauração, 0,3 ml de OpalDam para a técnica homónima e 2 ml de silicone de adição para a técnica correspondente. As unidades de medida foram expressas em gramas (g) para as resinas compostas e em mililitros (ml) para os materiais da matriz oclusal, conforme a forma de acondicionamento comercial dos produtos.

Tabela 10 – Valores dos materiais por fornecedor.

Material	Dental Leader (€)	Dontalia Portugal (€)	Dentaltix (€)	Preço médio (€)
Filtek Z250 (4g)	63.45 €	79.88 €	61.90 €	68.41 €
Venus Pearl ONE (3g)	68.40 €	62.48 €	51.48 €	60.79 €
Tetric EvoFlow (2g)	31.30 €	30.00 €	34.00 €	31.77 €
OpalDam (1,2 ml)	27.80 €	17.00 €	31.86 €	25.55 €
Elite H+ (50 ml)	32.50 €	34.30 €	27.90 €	31.57 €
Pistola (50 utilizações)	87.00 €	80.00 €	68.18 €	78.39 €
Pontas de mistura (50 u)	9.95 €	19.42 €	7.90 €	12.42 €
Pontas intra orais (100 u)	14.00 €	4.40 €	6.00 €	8.13 €

Tabela 11 – Custos unitários por restauração.

Técnica	Resina Composta	Custo (€)	Custo da Resina Composta (€)	Custo Total por Restauração (€)
<i>Flow Stamp</i>	Filtek Z250	7.94 €	8.55 €	16.49 €
	Venus Pearl ONE		10.13 €	18.07 €
<i>OpalDam Stamp</i>	Filtek Z250	6.39 €	8.55 €	14.94 €
	Venus Pearl ONE		10.13 €	16.52 €
<i>Silicone Stamp</i>	Filtek Z250	3.16 €	8.55 €	11.71 €
	Venus Pearl ONE		10.13	13.29

Aplicação da “STAMP TECHNIQUE” em restaurações das superfícies oclusais dos dentes posteriores.

V. Discussão

Algumas escolhas metodológicas foram feitas com o objetivo de garantir a comparabilidade entre as diferentes técnicas avaliadas. Nomeadamente, optou-se por não realizar o acabamento nem o polimento final das restaurações, evitando interferências que poderiam influenciar a avaliação da adaptação das matrizes oclusais. Embora essas etapas sejam essenciais em contexto clínico, a sua exclusão neste estudo permitiu uma comparação mais direta e uniforme entre os grupos.

Optou-se por não realizar o condicionamento ácido nem a técnica de estratificação incremental, uma vez que se considerou que estas etapas não influenciariam diretamente os resultados relativos à adaptação das matrizes. Esta simplificação teve ainda como objetivo tornar o protocolo mais rápido e eficiente, em cavidades classe I oclusais que tinham 3 mm de profundidade.

A avaliação da cor foi realizada 7 dias e 3 meses após a conclusão das restaurações, respeitando o tempo necessário para a estabilização cromática da resina composta, de forma a garantir uma observação mais realista do resultado final.

Estas decisões permitiram padronizar o protocolo e garantir maior fiabilidade na comparação entre as técnicas estudadas.

É importante destacar que a cor do material utilizado para a confeção das matrizes oclusais não teve qualquer influência no resultado final das restaurações. Os materiais utilizados, nomeadamente resina fluida restauradora *Flow* de cor A2, barreira gengival fotopolimerizável *OpalDam* de cor branca e silicone de adição de baixa viscosidade de cor azul, tiveram unicamente a função de registar a morfologia oclusal antes da preparação cavitária. Foram sempre removidos antes da aplicação e fotopolimerização do compósito restaurador. Além disso, durante a realização das matrizes, foi sempre interposta uma fina camada de teflon entre o compósito e o material da matriz, impedindo qualquer contacto direto. Esta barreira física reforça ainda mais a ausência de influência da cor do material da matriz no resultado final da restauração. Por este motivo, não existiu qualquer interferência na cor final da restauração.

A qualidade de uma restauração direta em dentes posteriores depende, em grande parte, da fidelidade com que se consegue reproduzir a morfologia oclusal original e da eficácia do selamento marginal obtido (Katona & Barrak, 2016). Estes dois parâmetros não são apenas estéticos, mas sobretudo funcionais, uma vez que influenciam a mastigação, o

equilíbrio oclusal, a durabilidade da restauração e o risco de infiltração bacteriana ou cárie secundária (Rodolpho et al., 2017).

No presente estudo, a técnica *Flow Stamp* apresentou os melhores resultados morfológicos, com 83,3% de sucesso nos seis dentes avaliados. A resina fluida utilizada (Tetric EvoFlow) mostrou-se particularmente eficaz na captação dos detalhes anatômicos da superfície oclusal, como as cristas marginais, os sulcos principais e secundários, e as cúspides. A sua viscosidade intermédia e fotopolimerização rápida (20s) garantem rigidez suficiente após polimerização para criar um stamp estável, sem que este se deforme durante o reposicionamento. Este dado vai ao encontro das observações de Moraru et al., (2019) que demonstraram que resinas fluídas fotopolimerizáveis permitem uma transferência anatômica precisa em cavidades com profundidade moderada.

No entanto, a adaptação marginal da técnica *Flow Stamp* foi considerada satisfatória apenas em 66,6% dos casos. A ligeira flexibilidade do stamp pode comprometer a aplicação uniforme de pressão durante a prensagem final, originando pequenos desníveis marginais. A literatura corrobora esta hipótese: de acordo com Murashkin (2017), a estabilidade dimensional da matriz no momento da aplicação tem um impacto direto sobre a adaptação das margens restauradoras.

A técnica *OpalDam Stamp* apresentou resultados inversos. A taxa de sucesso marginal foi de 100%, enquanto a reprodução morfológica foi limitada a 33,3% dos casos. Este desempenho pode ser explicado pela composição química e física do OpalDam, que foi inicialmente desenvolvido como barreira gengival e não como material de impressão. O material é formulado para se adaptar com facilidade às superfícies dentárias e ser removido sem esforço, o que justifica a sua excelente adaptação marginal quando usado como matriz. Contudo, a sua baixa rigidez após fotopolimerização e a ausência de estrutura interna de reforço dificultam a manutenção de detalhes finos, como fissuras secundárias (Bal & Yazıcıoğlu, 2025).

A técnica *Silicone Stamp* revelou-se mais equilibrada. Apresentou uma taxa de sucesso de 83,3% na morfologia e 66,6% na adaptação marginal. O silicone de adição Elite HD+ Light Body apresenta alta fluidez e boa capacidade de reprodução anatômica, associadas a uma excelente estabilidade dimensional após polimerização. Estas propriedades tornam-no adequado para a moldagem de detalhes anatômicos complexos. Contudo, o seu tempo

de presa de aproximadamente 5 min, aliado à necessidade de utilização de uma pistola de aplicação com pontas de mistura e pontas intraorais, torna o procedimento mais complexo. O reposicionamento da matriz de silicone pode revelar-se mais difícil devido à sua baixa rigidez após a presa, o que dificulta a estabilização precisa sobre a superfície oclusal. Qualquer desalinhamento durante esta fase pode comprometer tanto o contorno oclusal como a integridade das margens da restauração, sendo necessário aplicar uma pressão firme e homogênea para assegurar a correta adaptação da matriz.

Apesar destas limitações, a literatura reconhece as vantagens do silicone de adição em termos de precisão e reprodutibilidade. Segundo Chapati (2022), os silicones de baixa viscosidade são os materiais que melhor reproduzem microdetalhes anatômicos em moldagens rápidas, desde que corretamente utilizados. No entanto, o mesmo autor refere que o seu uso em restaurações diretas exige treino e familiaridade com a técnica.

Em suma, a comparação entre as três técnicas mostra que nenhuma se destaca isoladamente em todos os critérios. A *Flow Stamp* é superior na fidelidade morfológica, a *OpalDam Stamp* garante a melhor adaptação marginal, e a *Silicone Stamp* oferece um equilíbrio entre os dois parâmetros, com a desvantagem de ser mais demorada e sensível à execução.

Além da qualidade técnica das restaurações, a facilidade de aplicação das diferentes técnicas de matriz oclusal constitui um critério decisivo na escolha clínica, especialmente em contextos de tempo limitado ou quando o operador é menos experiente. A aplicabilidade prática de cada técnica depende de fatores como o tempo de execução, a sensibilidade à técnica, a necessidade de materiais complementares e a previsibilidade do resultado.

A técnica *Flow Stamp* destacou-se pela sua simplicidade operatória. O protocolo foi direto, com poucos passos, e o tempo total médio por restauração foi de aproximadamente 10 min. A criação da matriz com resina fluida fotopolimerizável mostrou-se fácil de realizar e exigiu pouco material. A polimerização rápida do Tetric EvoFlow, em cerca de 20s, facilitou a preparação da matriz, permitindo realizar o procedimento sem interrupções prolongadas. A matriz obtida apresentou boa rigidez, o que facilitou o reposicionamento e a aplicação de pressão durante a inserção da resina composta. Esta abordagem mostrou-se particularmente útil em restaurações de Classe I, onde o acesso é

relativamente simples e a morfologia precisa pode ser reproduzida facilmente. A previsibilidade da técnica e o bom controlo do operador durante todas as etapas reforçam o seu interesse em prática clínica generalista e em ambiente académico.

A técnica *OpalDam Stamp* revelou-se também de fácil execução. A aplicação do OpalDam é feita diretamente da seringa, sem necessidade de pistolas, pontas misturadoras ou preparação prévia. A fotopolimerização do material demora cerca de 20s, o que permite criar rapidamente um stamp flexível. No entanto, a maleabilidade do material após polimerização pode dificultar o controlo da morfologia, sobretudo se a espessura da matriz for irregular ou se a anatomia do dente apresentar relevos mais definidos. Apesar disso, a técnica mostrou-se prática e adaptável, com um tempo médio de execução 12 min. No entanto, importa referir que, na prática, a confeção e remoção das matrizes em resina fluida ou OpalDam não foram isentas de dificuldades. Apesar da aplicação prévia de vaselina, verificou-se, por vezes, uma forte adesão da matriz à estrutura dentária, o que dificultava a sua remoção. Este passo revelou-se delicado, exigindo atenção para evitar a fratura da matriz durante a extração.

A técnica *Silicone Stamp*, embora tenha apresentado bons resultados em termos de reprodução anatómica, foi considerada a mais exigente em termos técnicos. A sua execução envolveu várias etapas, incluindo a aplicação do silicone de adição diretamente sobre a superfície oclusal, a espera pela presa do material, e o posterior reposicionamento da matriz durante a inserção da resina composta. O uso da pistola aplicadora com pontas de mistura exige algum equipamento complementar, e o posicionamento correto do stamp exige atenção, sobretudo para evitar desalinhamentos que possam comprometer o contorno final. O tempo total por restauração foi em média de 15 min, o que a torna menos prática em contextos de tempo reduzido. Em contrapartida, as matrizes em silicone de adição, apesar de exigirem mais tempo de execução, apresentaram uma remoção mais fácil e rápida. Ainda assim, quando corretamente executada, esta técnica demonstrou boa reprodutibilidade morfológica e estabilidade, sendo indicada para situações que exigem maior precisão anatómica.

Comparando as três abordagens, observa-se que a *Flow Stamp* oferece o melhor equilíbrio entre rapidez, precisão e facilidade de execução. A técnica OpalDam, embora menos precisa do ponto de vista anatómico, é prática e acessível, podendo ser utilizada em procedimentos simplificados. A técnica com silicone, apesar da sua eficácia morfológica, requer mais tempo, materiais adicionais e destreza clínica. A seleção da técnica deve,

portanto, considerar não apenas o resultado pretendido, mas também o contexto clínico, a experiência do operador e os recursos disponíveis.

A fidelidade da cor entre a restauração e o dente natural representa um fator essencial para o sucesso estético das restaurações diretas, especialmente em zonas visíveis ou quando a diferença cromática é facilmente perceptível. Neste estudo, foi possível observar diferenças relevantes no desempenho das duas resinas utilizadas quanto à integração cromática, com resultados que levantam reflexões importantes sobre o comportamento clínico destes materiais.

A resina tradicional Filtek Z250, de natureza nanohíbrida e com tonalidade predefinida, demonstrou elevada estabilidade estética. Em 88,9% dos casos, a cor da restauração foi considerada satisfatória, nos dois tempos de avaliação 7 dias e 3 meses. A estrutura da Filtek Z250, composta por partículas de carga de dimensão média (com tamanhos entre 0,01 μm e 3,5 μm , com média de 0,6 μm) dispersas numa matriz resinosa opaca, parece favorecer uma integração visual previsível com o dente remanescente (Yu et al., 2023).

Por outro lado, a resina Venus Pearl ONE, que pertence à nova geração de compósitos camaleônicos, revelou menor desempenho na adaptação de cor, com apenas 44,4% de sucesso global. Estes dados sugerem que a capacidade de mimetização da resina não está perfeita.

A seleção prévia da cor, necessária de ocorrer com a Filtek Z250, apesar de exigir mais tempo clínico, garantiu maior previsibilidade e estabilidade do resultado estético. Ao fim de 3 meses, as restaurações com Filtek mantiveram a cor inicial, enquanto algumas realizadas com Venus Pearl ONE apresentaram ligeiras alterações, possivelmente relacionadas com a maior sensibilidade do material às condições do meio envolvente.

Apesar da seleção cuidadosa da cor da resina Filtek Z250, registaram-se alguns casos de má adaptação cromática, o que evidencia a possibilidade de erro humano na escolha da cor.

Além disso, outras publicações, como o estudo de Cruz da Silva et al., (2023), destacam que a eficácia do efeito camaleão depende fortemente da cor do dente de origem. Quando aplicadas em dentes muito escuros ou muito claros, essas resinas de cor única podem apresentar limitações estéticas, uma vez que a capacidade de mimetização é reduzida, resultando em restaurações perceptíveis e com menor integração visual com a estrutura dentária adjacente.

Com base nestes resultados, parece evidente que a utilização de resinas camaleónicas deve ser ponderada com cuidado, especialmente em restaurações anteriores. Apesar da sua facilidade de aplicação e da eliminação da etapa de escolha de cor, os resultados obtidos sugerem que a estabilidade e previsibilidade das resinas de tonalidade definida continuam a oferecer vantagens em termos estéticos.

De um modo geral, as observações realizadas ao longo deste trabalho vão ao encontro dos dados já descritos na literatura, nomeadamente por Zhu et al., (2024), no que diz respeito às vantagens clínicas da técnica da matriz oclusal. Esta abordagem revelou-se particularmente eficaz na reprodução precisa da morfologia original da superfície oclusal, ao mesmo tempo que simplificou as etapas de acabamento e polimento. Por fim, importa referir que esta técnica permite uma otimização do tempo clínico e do uso dos materiais, o que poderá, em certos contextos, refletir-se numa redução do custo total da restauração, aspeto que assume particular relevância na prática clínica quotidiana.

A análise dos custos de cada técnica permite compreender melhor a viabilidade das opções restauradoras em contexto clínico real. Os valores foram calculados com base em preços médios de mercado, considerando a quantidade estimada de material por dente.

A técnica *Flow Stamp* revelou o custo mais elevado por restauração. Quando associada à Filtek Z250, o custo médio foi de 16,49 €, por restauração. Com a Venus Pearl ONE, esse valor aumentou para 18,07 €, por restauração. Este resultado deve-se ao uso da resina Tetric EvoFlow para confecção da matriz, que apresenta preço mais elevado por mililitro, e à própria resina camaleónica, que tem um custo significativamente superior às resinas convencionais. Apesar do investimento mais elevado, a técnica demonstrou boa eficácia clínica e rapidez operatória, o que pode justificar a sua utilização em clínicas onde a produtividade e a estética anatómica são prioritárias.

A técnica *OpalDam Stamp* apresentou um custo intermédio. Com a Filtek Z250, o custo médio foi de 14,94 €, e com a Venus Pearl ONE, 16,52 €. A pequena quantidade de OpalDam necessária para confeccionar uma matriz reduz o impacto económico, e a aplicação direta do produto em seringa facilita o uso em ambiente clínico. A relação custo-benefício desta técnica pode ser interessante, especialmente em restaurações onde a adaptação marginal é prioritária e a exigência morfológica é menor.

A técnica *Silicone Stamp* foi a mais econômica entre as três testadas. O custo médio por restauração foi de 11,71 € com a Filtek Z250 e 13,29 € com a Venus Pearl ONE. O silicone utilizado tem um preço acessível e elevada durabilidade. Além disso, os acessórios como a pistola de aplicação e as pontas de mistura têm vida útil longa, o que reduz os custos por procedimento. Apesar do tempo de execução ser mais prolongado, o custo global por restauração mostra-se atrativo, sobretudo em contextos onde se valoriza a precisão morfológica e a sustentabilidade econômica.

Além das dificuldades técnicas observadas na utilização da matriz em silicone de adição, verificou-se também um desperdício considerável de material. Como o silicone é aplicado através de pontas misturadoras descartáveis, uma parte significativa do material fica retida no interior da ponta e não pode ser reutilizada. Na prática, para confeccionar a matriz, apenas uma pequena quantidade de silicone é necessária, mas acaba por se desperdiçar muito mais do que o efetivamente utilizado. Este ponto representa não só um custo adicional, mas também um impacto ambiental a ter em conta.

Estes dados confirmam a necessidade de considerar não apenas o desempenho técnico das técnicas restauradoras, mas também a sua viabilidade econômica.

Em situações clínicas com elevado volume de pacientes ou onde o custo representa um critério decisivo, a técnica *Silicone Stamp* poderá ser a mais indicada.

A técnica *Flow Stamp*, embora mais onerosa, oferece rapidez e qualidade anatômica.

A técnica *OpalDam Stamp* representa uma alternativa intermédia, combinando bom selamento com custo moderado.

Os resultados observados vão ao encontro do que está já estabelecido na literatura. Eles sugerem que a *Stamp Technique* pode ser uma ferramenta útil na prática clínica diária, especialmente em situações que exigem rapidez e previsibilidade na reabilitação de dentes posteriores. Esta técnica pode ser particularmente vantajosa em pacientes pediátricos, em casos de restaurações simples de Classe I, ou em situações clínicas onde o tempo operatório deve ser reduzido. No entanto, a seleção do material para a matriz oclusal deve considerar não apenas o custo e a facilidade de utilização, mas também o perfil do paciente, o contexto clínico e a experiência do profissional (Tambake et al., 2017).

Os resultados demonstram que a eficácia da técnica está diretamente relacionada com o tipo de matriz oclusal utilizada. Diferentes materiais apresentam variações na capacidade de conservar os detalhes anatômicos e na sua estabilidade dimensional, influenciando a adaptação final da restauração. Além disso, a seleção do material restaurador desempenha

um papel crucial no resultado final. A comparação entre a resina composta nanohíbrida tradicional e a resina camaleónica evidencia diferenças na sua capacidade de integração estética.

Pode-se notar que as falhas observadas podem ser atribuídas a erros operatórios, e não às propriedades intrínsecas dos materiais utilizados. A complexidade manual do procedimento pode ter influenciado negativamente a qualidade de algumas restaurações. Importa ainda reconhecer algumas limitações deste estudo laboratorial, nomeadamente não se reproduzir de forma integral o complexo ambiente intraoral de um paciente, onde os procedimentos clínicos são, por natureza, mais desafiantes.

Além disso, os estudos *in vitro* não permitem captar o *feedback* subjetivo dos pacientes relativamente à oclusão e a outros fatores, os quais também constituem indicadores relevantes na avaliação da eficácia das restaurações.

No entanto, por haver um controlo mais rigoroso dos procedimentos e um menor número de fatores que podem influenciar os resultados, aumenta-se a fiabilidade dos mesmos.

VI. Conclusão

A presente investigação permitiu analisar diferentes abordagens na reabilitação direta de dentes posteriores através da técnica da matriz oclusal, comparando três variantes técnicas e dois materiais restauradores distintos. Os dados obtidos evidenciam que a escolha da técnica e da resina influencia diretamente os resultados no que diz respeito à morfologia da restauração, integridade da margem e adaptação cromática da restauração.

A técnica *Flow Stamp* revelou-se vantajosa pela sua execução rápida, pelo manuseamento simplificado e pelo custo reduzido dos materiais envolvidos. Estes fatores tornam-na particularmente adaptada a contextos clínicos onde o tempo disponível é limitado, sem comprometer a qualidade anatômica da restauração. De modo semelhante, a técnica *OpalDam Stamp* demonstrou estabilidade no reposicionamento da matriz e um bom equilíbrio entre simplicidade e reprodutibilidade dos detalhes oclusais. Em contrapartida, a técnica *Silicone Stamp*, embora tenha oferecido uma elevada precisão na reprodução da morfologia, implicou um tempo clínico significativamente mais longo, maior complexidade no manuseamento e um custo mais elevado, tanto em termos de material como de desperdício gerado durante o processo.

No que se refere aos materiais restauradores, a resina camaleónica testada, ainda que concebida para se adaptar à coloração dos tecidos dentários adjacentes, não garantiu uma correspondência cromática previsível em todos os casos, o que levanta questões sobre a sua eficácia em condições clínicas reais. A resina Filtek Z250, por outro lado, alcançou bons resultados quando a cor foi criteriosamente selecionada, mas essa escolha depende inteiramente da perceção visual do operador, o que introduz uma variável subjetiva e suscetível a erro.

A avaliação do equilíbrio entre custo e benefício revelou-se essencial. As técnicas *Flow Stamp* e *OpalDam Stamp* associadas à resina Filtek Z250 apresentaram um desempenho consistente, com bons resultados funcionais e estéticos a um custo global mais reduzido.

Por fim, é importante salientar que este estudo não avaliou parâmetros essenciais para a previsão do comportamento clínico a longo prazo, como a resistência mecânica das restaurações ou a presença de microinfiltrações marginais. Além disso, outros fatores clínicos relevantes não foram considerados e podem influenciar significativamente o

desempenho das restaurações no ambiente oral. Entre estes fatores, incluem-se as variações de pH da cavidade oral, associadas à ingestão de alimentos e bebidas ácidas ou alcalinas, bem como as flutuações térmicas decorrentes do consumo de substâncias quentes ou frias. A presença de biofilme e placa bacteriana, o fluxo salivar individual, os hábitos parafuncionais como o bruxismo e determinadas práticas alimentares, como o consumo frequente de alimentos e bebidas capazes de pigmentarem ou mancharem as superfícies dentárias ou os materiais restauradores, pode provocar alterações cromáticas indesejáveis nas restaurações ao longo do tempo. A conjugação destes fatores pode acelerar a degradação dos materiais restauradores e comprometer a durabilidade e o sucesso clínico de qualquer tipo de reabilitação.

Perspetivas futuras

Por se tratar de um estudo *in vitro*, não foi possível reproduzir integralmente as condições do meio oral, como humidade, temperatura, forças mastigatórias e variações de pH. Assim, ensaios clínicos são necessários para validar a eficácia da técnica em ambiente real e avaliar a longevidade das restaurações.

Será também pertinente investigar a resistência ao desgaste, à abrasão e à compressão dos materiais utilizados, bem como a integridade marginal das restaurações, com especial atenção à ocorrência de microinfiltrações.

Outro ponto importante a considerar é a estabilidade da cor das resinas camaleónicas ao longo do tempo. É essencial avaliar a sua resistência à degradação e às alterações causadas pelo meio oral, como a humidade, a temperatura, o pH e os pigmentos dos alimentos.

Além disso, embora neste estudo a correspondência das cores tenha sido avaliada apenas de forma visual, futuras investigações poderiam incluir o uso de um espectrofotómetro. Este instrumento permite uma medição mais precisa e objetiva da cor, facilitando a comparação entre diferentes técnicas e materiais (Dogra et al., 2020).

Por fim, seria interessante estudar a possibilidade de associar a *Stamp Technique* com resinas compostas bulk-fill. Este tipo de material permite preencher a cavidade com menos incrementos, o que pode ajudar a simplificar o procedimento (Moraes et al., 2022).

Além disso, a simplicidade do protocolo e a rapidez da técnica podem tornar a *Stamp Technique* uma opção interessante para casos em que o tempo de intervenção é um fator limitante (Marques & Almeida, 2019).

Aplicação da “STAMP TECHNIQUE” em restaurações das superfícies oclusais dos dentes posteriores.

VII. Bibliografia

- Albuquerque, V. R. S., Gomes, V. F., Bianco, K. G. S., Wanssa, N., & Salomao-Miranda, F. (2021). Reconstrução da morfologia dental pela técnica da réplica oclusal: Relato de caso. *Revista FIMCA*, 8(1), 8–14. <https://doi.org/10.37157/fimca.v8i1.212>
- Alzraikat, H., Burrow, M. F., Maghaireh, G. A., & Taha, N. A. (2018). Nanofilled resin composite properties and clinical performance: A review. *Operative Dentistry*, 43(4), E173–E190.
- Badet, C., & Richard, B. (2004). Étude clinique de la carie. *EMC - Dentisterie*, 1(1), 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.emcden.2003.11.003>
- Bal, H., & Yazıcıoğlu, O. (2025). Treatment of teeth with intact occlusal morphology using Stamp technique with different impression materials: A case report. *Selcuk Dental Journal*, 12(1), 118–124
- Chapati, J., Nallagatla, V. K., Suma, R. B., & Manduru, C. S. (2022). Occlusal re-establishment of posterior teeth using stamp technique: A case report. *IP Indian Journal of Conservative and Endodontics*, 7(4), 190–193. <https://doi.org/10.18231/j.ijce.2022.042>
- Chaput, F., & Faure, A. (2021). Composites dentaires. *Techniques de l'Ingénieur*. <https://doi.org/10.51257/a-v2-med7500>
- Chesterman, J., Jowett, A., Gallacher, A., & Nixon, P. (2017). Bulk-fill resin-based composite restorative materials: A review. *British Dental Journal*, 222(5), 337–344. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.214>
- Conte, G., Pacino, S. A., Urso, S., Emma, R., Pedullà, E., Cibella, F., Stefanini, M., Zucchelli, G., & Polosa, R. (2022). Repeatability of dental shade by digital spectrophotometry in current, former, and never smokers. *Odontology*, 110, 605–618. <https://doi.org/10.1007/s10266-022-00692-x>
- Cruz da Silva, E. T., Leal, C. de F. C., Miranda, S. B., Santos, M. E., Meireles, S. S., Andrade, A. K. M. de, & Resende Montes, M. A. J. (2023). Evaluation of single-shade composite resin color matching on extracted human teeth. *The Scientific World Journal*, 2023, Article ID 4376545. <https://doi.org/10.1155/2023/4376545>

Aplicação da “STAMP TECHNIQUE” em restaurações das superfícies oclusais dos dentes posteriores.

De Vito, A., & Júnior, W. R. (2022). *Manipulação dos biomateriais odontológicos diretos – guia prático visual – v. 1*. Universidade Nove de Julho - Uninove. <https://doi.org/10.5585/2022.biomateriais>

Demarco, F. F., Corrêa, M. B., Cenci, M. S., Moraes, R. R., & Opdam, N. J. (2011). Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. *Dental Materials*, 28(1), 87–101. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.09.003>

Demirci, M., Tuncer, S., & Yuceokur, A. A. (2010). Prevalence of caries on individual tooth surfaces and its distribution by age and gender in university clinic patients. *European Journal of Dentistry*, 4(3), 270–279

Dionysopoulos, D., & Gerasimidou, O. (2021). Wear of contemporary dental composite resin restorations: A literature review. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 46(2), e18. <https://doi.org/10.5395/rde.2021.46.e18>

Dogra, S., Goyal, V., Gupta, A., Joshi, S., Kataria, V., Saini, J., Nagpal, M., & Narula, P. (2020). Spectrophotometric evaluation of color change in tooth enamel defects using resin infiltrate: An in vivo study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 13(2), 150–154. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1727>

D’Incau, E., Pia, J.-P., & Pivet, J. (2014). Couleur et choix de la teinte en odontologie. In C. Pignoly (Éd.), *Esthétique en odontologie* (pp. 41–55). Paris: JPIO

Fernández Millán, D., Pose Rodríguez, J. M., López Castro, G., Alonso de la Peña, V., & François, P., Ceinos, R., Caussin, É., Izart, M., Dursun, É., & Attal, J.-P. (2024, octobre). Proposition d’une nouvelle classification clinique pour les composites directs #2. *AO News*, (69), 12–14

Graf, N., & Ilie, N. (2021). Long-term mechanical stability and light transmission characteristics of one shade resin-based composites. *Journal of Dentistry*, 116, 103915. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103915>

Guivante-Nabet, C., Tavernier, J., Trevoux, M., Berenholc, C., & Berdal, A. (1998). Active and inactive caries lesions in a selected elderly institutionalised French population. *International Dental Journal*, 48(2), 111–122. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595x.1998.tb00469.x>

- Ilie, N. (2022). Universal chromatic resin-based composites: Aging behavior quantified by quasi-static and viscoelastic behavior analysis. *Bioengineering*, 9(7), 270. <https://doi.org/10.3390/bioengineering9070270>
- Ionaș, M., & Dăncilă, A. (2020). Occlusal surface achieved using the stamp technique. *Acta Medica Transilvanica*, 25(3), 65–68. <https://doi.org/10.2478/amtsb-2020-0054>
- Jabrane, M. E. H. K. E., Hajjioui, Z. E., & Merini, H. E. (2024). Stamp technique: A new therapeutic approach for occlusal restorations. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 4513–4519. <https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0624.1564>
- Jaganath, B. M., Rudranaik, S., Krishnegowda, S. C., Nirmala, K. B., & Nagashetty, Y. H. (2025). OMNICHROMA – The revolutionary composite in the modern era. *Journal of Oral Research and Review*, 17(1), 71–76. https://doi.org/10.4103/jorr.jorr_35_24
- Katona, A., & Barrak, I. (2016). Comparison of composite restoration techniques. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 14(1), 101–115. <https://doi.org/10.7906/indecs.14.1.10>
- Khayat, W. F. (2024). In vitro comparison of optical properties between single-shade and conventional composite resin restorations. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.57664>
- Kohara, E. K., Abdala, C. G., Novaes, T. F., Braga, M. M., Haddad, A. E., & Mendes, F. M. (2018). Is it feasible to use smartphone images to perform telediagnosis of different stages of occlusal caries lesions? *PLoS ONE*, 13(9), e0202116. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202116>
- Lehmann, A., Nijakowski, K., Jankowski, J., Donnermeyer, D., Ramos, J. C., Drobac, M., ... Surdacka, A. (2024). Clinical difficulties related to direct composite restorations: A multinational survey. *International Dental Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.06.012>
- Lucena, C., Ruiz-López, J., Pulgar, R., Della Bona, A., & Pérez, M. M. (2021). Optical behavior of one-shaded resin-based composites. *Dental Materials*, 37(6), 840–848. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.02.011>
- Mathur, V. P., & Dhillon, J. K. (2017). Dental caries: A disease which needs attention. *The Indian Journal of Pediatrics*, 85(3), 202–206. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2381-6>

McLaren, E. A. (2010). Shade analysis and communication: The essential aspects of evaluating and communicating tooth color. *Inside Dentistry*, 6(5), 58–68. <http://insidedentistry.net>

Melo, A. K. V., Galdino, A. B., Silva, E. T. C., De Pontes Santos, N. B., Vasconcelos, M. G., & Vasconcelos, R. G. (2019). Importância da inter-relação entre oclusão e dentística restauradora na busca por um sorriso estético e funcional: Uma revisão de literatura. *Archives of Health Investigation*, 8(6). <https://doi.org/10.21270/archi.v8i6.3321>

Moraru, I., Bugală, A., Gheorghe, A., Popescu, D., & Râcă, A. M. (2019). Why using the stamp technique in Class I cavities is a first choice filling technique. *DOAJ*. <https://doaj.org/article/23c5cc08bd194177a311519da2bb6e6b>

Mount, G. J., & Hume, W. R. (1998). *Preservation and restoration of tooth structure*. <https://ci.nii.ac.jp/ncid/BB13117329>

Murashkin, A. (2017). Direct posterior composite restorations using stamp technique – conventional and modified: A case series. *International Journal of Dentistry Research*, 2(1), 3–7. <https://doi.org/10.31254/dentistry.2017.2102>

Nagi, S. M., & Moharam, L. M. (2022). Color match clinical evaluation and patients' acceptability for a single shade universal resin composite in Class III and V anterior restorations. *Journal of International Dental and Medical Research*, 15(1), 230–236. <http://www.jidmr.com>

Paravina, R. D., Westland, S., Imai, F. H., Kimura, M., & Powers, J. M. (2006). Evaluation of blending effect of composites related to restoration size. *Dental Materials*, 22(4), 299–307. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2005.04.022>

Pipare, V., B, S., Mahapatra, J., Ikhar, A., & Agrawal, K. (2024). Exploring the efficacy of the occlusal stamp technique: A dual perspective. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.70672>

Pratap, B., Gupta, R. K., Bhardwaj, B., & Nag, M. (2019). Resin based restorative dental materials: Characteristics and future perspectives. *Japanese Dental Science Review*, 55, 126–138. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2019.01.001>

Pérez, M. del M., Ghinea, R., Rivas, M. J., Yebra, A., Ionescu, A. M., Paravina, R. D., & Herrera, L. J. (2016). Development of a customized whiteness index for dentistry based

- on CIELAB color space. *Dental Materials*, 32(3), 461–467. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.12.008>
- Raskin, A., Salomon, J.-P., & Sabbagh, J. (2005). Les résines composites. Classification. Évolution. *Réalités Cliniques*, 16(4). <https://hal.science/hal-03467895>
- Saoji, S. S., Ikhar, A., Manik, K., Awghad, S., & Panchal, S. (2024). Elevating restorative dentistry: Use of the art of stamp techniques in mandibular posterior regions. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.64014>
- Shikha, S. (2019). Biomimetic dentistry using stamp technique for direct posterior composite restorations: A case report. *Acta Scientific Dental Sciences*, 3(9), 69–73. <https://doi.org/10.31080/asds.2019.03.0624>
- Soesilo, D., Hadinata, Y., Pangabdian, F., & Rochyani, L. (2020). Direct composite restoration using stamp technique and pizza technique: A case report. *International Journal of Dentistry Research*, 5(1), 4–6. <https://doi.org/10.31254/dentistry.2020.5102>
- Solanki, V. D., Patel, S. S., Shah, S. J., Patel, B. N., & Ruparelia, N. K. (2021). Stamp technique to restore occlusal anatomy of the posterior tooth: A case report. *IP Indian Journal of Conservative and Endodontics*, 6(1), 64–66. <https://doi.org/10.18231/j.ijce.2021.014>
- Sonkar, M., Mahapatra, J., Patel, A., Chandak, M., Pankey, N., & Bhosle, J. (2024). Perfecting posterior dental simulacrum: Unveiling the stamp technique for tooth restoration. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.62640>
- Tambake, N. J., Tambake, S., Gandhi, N., Jadhav, Y., Madhu, K., & Burad, P. (2017). Stamp technique – New perspective of aesthetic dentistry: A case report. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 16(06), 49–51. <https://doi.org/10.9790/0853-1606124951>
- Tirlet, G., & Attal, J.-P. (2009). Le gradient thérapeutique : un concept médical pour les traitements esthétiques. *L'Information Dentaire*, 91(41/42), 2561–2568. <https://www.researchgate.net/publication/288939022>
- Torres, C. R. G. (2019). Modern operative dentistry. In *Textbooks in contemporary dentistry*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-31772-0>

Ulku, S. G., & Unlu, N. (2024). Factors influencing the longevity of posterior composite restorations: A dental university clinic study. *Heliyon*, *10*(6), e27735. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27735>

Van Ende, A., De Munck, J., Lise, D. P., & Van Meerbeek, B. (2017). Bulk-fill composites: A review of the current literature. *Journal of Adhesive Dentistry*, *19*(2), 95–109. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a3814>

Vanini, L., & Mangani, F. M. (2001). Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry*, *13*(1), 19–26. <https://www.researchgate.net/publication/12031874>

Vattanaseangsiri, T., Khawpongampai, A., Sittipholvanichkul, P., Jittapiromsak, N., Posritong, S., & Wayakanon, K. (2022). Influence of restorative material translucency on the chameleon effect. *Scientific Reports*, *12*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12983-y>

Yu, P., Yang, S.-M., Xu, Y.-X., & Wang, X.-Y. (2023). Surface roughness and gloss alteration of polished resin composites with various filler types after simulated toothbrush abrasion. *Journal of Dental Sciences*, *18*(3), 1016–1022. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.12.004>

Zhu, J., Fu, C., Deng, X., Ma, L., Song, F., & Huang, C. (2024). Effects of stamp material and restoration depth on the accuracy of direct composite resin restorations using stamp technique. *Journal of Dentistry*, 105369. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105369>

Zhu, J., Zhu, L., Deng, X., Ma, L., Jin, C., & Huang, C. (2024). Evaluation of direct restorations for pit-and-fissure caries using stamp combined with single-shade composite resin technique: A 12-month follow-up in vivo study. *Journal of Dentistry*, *149*, 105277. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105277>

Zotti, F., Vincenzi, S., Zangani, A., Bernardi, P., & Sbarbati, A. (2023). Stamp technique: An explorative SEM analysis. *Dentistry Journal*, *11*(3), 77. <https://doi.org/10.3390/dj1103007>

VIII. Anexos



Comissão de Ética EGAS MONIZ

Processo Interno: 1502
PT 461/24

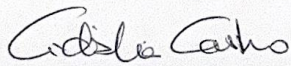
Ex.ma Senhora
Perrine Estelle Peltier

Monte de Caparica, 18 de dezembro de 2024.

Ex.ma Senhora,

Em resposta ao Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado: "Aplicação da "stamp technique" em restaurações da superfície oclusal de dentes posteriores", foi aprovado.

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz



Profª Doutora Cidália de Castro