

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

TÉCNICA DE CONFEÇÃO DE FACETAS EM CAD/CAM

Trabalho submetido por
Erica Kozak
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Outubro de 2024

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

TÉCNICA DE CONFEÇÃO DE FACETAS EM CAD/CAM

Trabalho submetido por
Erica Kozak
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Paulo Maurício

Outubro de 2024

DEDICATÓRIA

Aos meus pais.

“Ми сильні і йдемо вперед”

AGRADECIMENTOS

Porque nenhum percurso é feito sozinho sem o apoio e a presença dos amigos e da família, escrevo esta página a todos aqueles que estiveram lá para mim.

Ao meu orientador Prof. Doutor Paulo Maurício, pela orientação prestada, disponibilidade para esclarecer dúvidas e o apoio dado desde o início deste projeto. Obrigada.

A toda a equipa de Dentisteria por me acolherem às quintas-feiras, principalmente ao Mestre Tomás Amorim Afonso, pela disponibilização de fotografias que permitiram enriquecer este trabalho.

À minha mãe, que esteve sempre presente para mostrar que tudo é possível. Obrigada pela tua paciência, carinho e ajuda. Foste sempre uma mãe muito presente, pronta para ouvir o meu dia e amparar-me. Дякую.

Ao meu pai, que todos os dias demonstra que, com esforço e dedicação, este dia iria chegar. Um dos primeiros a acreditar em mim. Agradeço todas as tuas histórias contadas, educação dada e valores transmitidos, que me tornaram na mulher que sou hoje. Дякую.

Quero agradecer aos meus pais, porque sem eles este sonho não seria concretizado.

Ao meu maninho, por todas as suas dicas, constantes reflexões e por animar os meus dias.

Aos amigos que fiz nesta faculdade, por estarem presentes e tornaram este percurso mais divertido, sem vocês o curso não seria o mesmo. Martim, André, Bia, Jacinta, João, Kiko e Rodrigo, com vocês guardo as melhores memórias.

Aos amigos de sempre, Pedro A., Carolina, Rita, Leonor, Pedro S., Inês, Daniela e Pedro C., por serem grandes amigos.

À Bárbara, pela confiança, amizade e por seres a minha voz tranquilizadora.

À Cati, por ter demonstrado os valores de uma verdadeira amizade e por me incentivar a ir mais além, porque nada é demasiado cedo.

Ao Gonçalo, por acreditar em mim e fazer-me genuinamente feliz.

E, por último, a todos os professores que fizeram parte deste percurso académico. Obrigada, Egas Moniz.

RESUMO

A faceta é uma prótese fixa aderida apenas a uma face dentária, tendo como objetivo melhorar a forma, posição, simetria, textura, alinhamento e a cor do dente, de modo a promover uma harmonia dentária.

As facetas têm sido uma opção conservadora e estética na reabilitação de dentes anteriores, durante muitos anos. Embora sejam frequentemente fabricadas por técnicas manuais, o avanço tecnológico na medicina dentária permitiu a introdução da tecnologia CAD/CAM (*Computer-Aided Design and Computer-Aided-Manufacturing*), revolucionando o planeamento e a confeção, devido à sua capacidade de simplificação, eficiência e precisão.

O sistema CAD/CAM apresenta três componentes principais, divididos na unidade de consulta (o *scanner*), no qual a informação é enviada para um *software design*, CAD, que conclui a planificação, seguido da fresagem da faceta, CAM. Este sistema, permite a eliminação de algumas etapas manuais demoradas do protocolo clínico, introduzindo um *workflow* digital, que permite aumentar a previsibilidade do resultado.

Esta revisão narrativa tem como objetivo avaliar o estado da arte na utilização da tecnologia CAD/CAM na reabilitação oral com facetas.

Palavras-chave: Facetas; CAD/CAM; Estética dentária; Reabilitação Oral.

ABSTRACT

A veneer is a fixed prosthesis bonded to just one dental surface, aiming to improve the shape, position, symmetry, texture, alignment, and color of the tooth, promoting dental harmony.

Veneers have been a conservative and aesthetic option in the rehabilitation of anterior teeth, for many years. Although they are often manually fabricated, technological advances in dentistry have enabled the introduction of CAD/CAM technology, (Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing), revolutionizing the planning and fabrication process due to its ability to combine simplicity, efficiency, and precision.

The CAD/CAM system has three main components, divided into the consultation unit (the scanner), where the information is sent to a design software, CAD, which completes the planning, followed by the milling of the veneer, CAM. This system allows the elimination of some time-consuming manual steps in the clinical protocol, introducing a digital workflow that increases the predictability of the result.

This narrative review aims to evaluate the state of the art in the use of CAD/CAM technology in oral rehabilitation with veneers.

Keywords: Veneers; CAD/CAM; Dental aesthetics; Oral Rehabilitation.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	13
II. DESENVOLVIMENTO	17
1. INDICAÇÕES.....	17
2. CONTRAINDICAÇÕES	22
3. VANTAGENS E DESVANTAGENS.....	23
4. TIPOS DE PREPAROS.....	25
5. TIPOS DE MATERIAIS	30
5.1 <i>Facetas em Resina Composta</i>	30
5.2 <i>Facetas Cerâmicas</i>	32
5.2.1 Cerâmica com matriz de vidro.....	36
5.2.1.1 Cerâmica Feldspática.....	37
5.2.1.2 Cerâmica Sintética.....	39
5.2.2 Cerâmica Policristalina.....	41
5.2.2.1 Cerâmica de Alumina	41
5.2.3 Cerâmica com matriz de resina	42
5.2.3.1 Cerâmica de resina nanocerâmica	43
5.2.3.2 Cerâmica Vítreo numa matriz de resina interpenetrante.....	43
5.2.3.3 Cerâmica Zircônia-sílica numa matriz de resina interpenetrante	44
6. SISTEMA CAD/CAM.....	44
7. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO MATERIAL.....	47
8. PROTOCOLO CLÍNICO	50
8.1 <i>Seleção da cor</i>	52
8.2 <i>Enceramento de diagnóstico</i>	55
8.3 <i>Mock-up</i>	56
8.4 <i>Preparo dentário</i>	59
8.5 <i>Impressões definitivas</i>	65
8.6 <i>Restaurações provisórias</i>	67
8.7 <i>Prova das facetas</i>	69
8.8 <i>Cimentação</i>	70
8.9 <i>Ajuste oclusal e Polimento</i>	73

III. CONCLUSÃO	75
IV. BIBLIOGRAFIA	77
V. ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Evolução da configuração da faceta.	17
Figura 2- Novas indicações de restaurações de cerâmicas aderidas.....	21
Figura 3- Localização dos pontos de contacto. (A) Esmalte, (B) Cerâmica, (C) Cerâmica e esmalte ao mesmo nível e (D) Cerâmica e esmalte a níveis diferentes.	26
Figura 4- (A) Preparo window ou intra-esmalte, (B) Preparo feather ou lâmina de faca, (C) Preparo bevel, overlapped ou chanfro palatino e (D) Preparo butt joint ou incisal overlap.....	27
Figura 5- Esquema da nova classificação da cerâmica (adaptado de Gracis et al., 2015).	33
Figura 6- Bloco de cerâmica de matriz de vidro reforçada por leucite antes e após a fresagem de uma faceta.	45
Figura 7- Esboço final da reabilitação, realizado pelo DSD, demonstrando a relação entre o estado pré-operatório e o desenho apropriado. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.....	51
Figura 8- Sucesso de uma reabilitação oral definida pela relação harmoniosa entre o médico dentista, o paciente e o técnico de laboratório.	52
Figura 9- Seleção da cor para uma reabilitação com facetas. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.....	53
Figura 10- Variação da temperatura da luz do dia: 1850K ao nascer e pôr do sol, 5000K luz do horizonte, 5600K luz vertical e >6500K num dia encoberto (Magne & Belser, 2022).....	53
Figura 11- Enceramento de diagnóstico do sextante ântero-superior realizado pela técnica manual. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.	55
Figura 12- Enceramento digital. Fotografia cedida pelo mestre Tomás Amorim Afonso.	56
Figura 13- Impressão 3D do enceramento de diagnóstico digital. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.....	56
Figura 14- Aplicação da resina bisacrílica sobre a chave de silicone. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.....	58
Figura 15- Mock-up. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.	58

Figura 16- Chaves de silicone. (A) Chave utilizada para o mock-up e para o fabrico das restaurações provisórias; (B) Chave colocada sobre superfície vestibular e avalia o espaço do preparo por vestibular; (C) Chave colocada por palatino e avalia o preparo incisal.	59
Figura 17- Chave de desgaste incisal.	60
Figura 18- (A) Chave de silicone adaptada à face vestibular do enceramento e (B) Chave de silicone adaptada à superfície do dente, usada na avaliação do espaço disponível em vestibular.	61
Figura 19- Chave de desgaste vestibular. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.	61
Figura 20- Preparos de terceira geração. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.	62
Figura 21- Preparo vestibular guiado pela técnica APT. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.	62
Figura 22- Chave de silicone segmentada.	64
Figura 23- Restaurações provisórias de facetas. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.	68
Figura 24- Facetas em CAD/CAM. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.	69
Figura 25- Reabilitação oral com facetas em CAD/CAM. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.	74

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Classificação de Indicações para facetas (adaptado de Magne & Belser, 2002).	18
Tabela 2- Classificação das novas indicações de restaurações de cerâmica aderidas (adaptado de Magne & Belser, 2022).	21
Tabela 3- Características clínicas da resina composta e da cerâmica (adaptado de Magne & Belser, 2002).	24
Tabela 4- Classificação da cerâmica e suas respectivas indicações clínicas e possibilidade de cimentação adesiva de acordo com os fabricantes (Tabela adaptada de Gracis et al., 2015; Gopal, 2017).	35
Tabela 5- Exemplos de marcas comerciais e propriedades de blocos CAD/CAM indicados para o fabrico de facetas, segundo as instruções do fabricante (tabela adaptada de Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Dery & Holloway, 2010; Gopal, 2022; Magne & Belser, 2022).	47
Tabela 6- Propriedades óticas de alguns materiais a usar no preparo de facetas em CAD/CAM (adaptado de Gürel, 2003).	48
Tabela 7- Protocolo clínico do IDS utilizando o OptiBond FL.	65
Tabela 8- Tratamento de diferentes tipos de cerâmica, antes da cimentação (adaptado de Magne & Belser, 2022).	71
Tabela 9- Tratamento da superfície dentária (adaptado de Farias-Neto et al., 2015).	72

LISTA DE ABREVIATURAS

CAD/CAM- *Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing*

3D- Tridimensional

%- Percentagem

mm- Milímetros

JAC- Junção ameloceamentária

°- Graus

BOPT- *Biologically Oriented Preparation Technique*

JACP- Junção ameloceamentária protética

ADA- *American Dental Association*

MPa- Megapascal

CEREC- *Ceramic Reconstruction*

°C- Graus Celsius

GPa- Gigapascal

Bis-GMA- Dimetacrilato de bisfenol A-diglicidilo

Bis-EMA- Dimetacrilato de bisfenol A-etoxilado

UDMA- Dimetacrilato de uretano

TEGDMA- Dimetacrilato de trietilenoglicol

DSD- *Digital Smile Design*

K- Kelvin

APT- *Aesthetic pre-evaluative temporary*

IDS- *Immediate Dentin Sealing*

HF- Ácido fluorídrico

I. INTRODUÇÃO

A sociedade dos dias de hoje valoriza cada vez mais o aspeto estético, sendo a componente facial um elemento fulcral. Um sorriso elegante e um cuidado especial com a forma que nos apresentamos são vantagens que beneficiam o estilo de vida. Em contrapartida, uma desarmonia dentária pode ter um impacto negativo na autoestima causando desvantagens a nível social e profissional (Marcuschamer et al., 2011; Morita et al., 2016).

Com a evolução da medicina dentária surgiram avanços que têm acompanhado os ideais da sociedade, mantendo sempre uma íntima relação entre a função, a biologia, a mecânica e a estética (Shaw et al., 1985).

O princípio dos tratamentos dentários tinha como objetivo estabelecer e facultar uma boa função e saúde oral. No entanto, a medicina dentária moderna revelou a importância de proporcionar uma boa estética onde é possível modificar a cor, o tamanho, a forma, a textura, a posição e o alinhamento, conferindo uma harmonia entre os dentes e os tecidos circundantes (Dunn et al., 1996; Morita et al., 2016).

Um dos focos dos pacientes quando procuram um tratamento dentário é a transformação estética dos dentes anteriores. Existem várias opções de reabilitação, nomeadamente as coroas e as facetas. Durante muitos anos, as coroas foram a primeira opção de tratamento, no entanto, correspondem a uma abordagem mais invasiva em relação às facetas, pois estas implicam uma maior remoção de estrutura dentária levando a um acréscimo de efeitos adversos sobre os tecidos periodontais e a câmara pulpar (Peumans et al., 2000; Rotoli et al., 2013).

O conceito de faceta foi descrito e referenciado, em 1938, pelo Dr. Charles Pincus, no *Journal of the California Dental Association*, com base na investigação feita *a priori*, derivada de uma proposta realizada pelo departamento de maquilhagem dos estúdios *Twentieth Century Fox* e *Warner Brothers Motion Picture*, com a finalidade de alterar a aparência dentária dos atores durante a produção cinematográfica. No entanto, a longevidade destas facetas era baixa, cerca de poucas horas, uma vez que a fixação era feita com um pó adesivo temporário (Pincus, 1938).

Em 1955, Michael Buonocore desenvolveu o conceito de adesão que baseava na aplicação de ácido ortofosfórico na superfície do esmalte antes da aplicação de materiais restauradores, proporcionando maior retenção e resistência sem a necessidade de realizar preparos de dimensões excessivas em relação ao tamanho requerido (Buonocore, 1955).

Com a descoberta da técnica de condicionamento ácido e o desenvolvimento de cimentos de resina composta e agentes de silano surgiu, no início dos anos 80, as primeiras facetas cerâmicas aderidas ao esmalte. Horn e Simonsen e Calamia, basearam na proposta de Buonocore, e propuseram um novo procedimento de condicionamento que melhorava a longo prazo a retenção das facetas. Eles demonstraram que existe uma maior força de ligação quando a faceta é condicionada com ácido fluorídrico para a criação de micro-rugosidades e, de seguida, silanizada para reforçar a união da cerâmica ao cimento resinoso (Calamia, 1983; Horn, 1983; Peumans et al., 2000).

Através das novas descobertas referentes ao campo dos adesivos, as facetas dentárias sofreram uma revolução significativa respeitando os critérios estabelecidos pelo novo princípio de dentisteria minimamente invasiva. Este avanço defende que não se deve realizar grandes desgastes dentários, tentando preservar ao máximo a estrutura dentária conservando sempre que possível o esmalte, da mesma forma, assegurando o melhor resultado estético, funcional e resistente (Rotoli et al., 2013).

Assim, a faceta é uma prótese fixa formada por uma fina camada de cerâmica ou resina composta aderida, por meio de diferentes tipos de cimentos, a uma única face dentária. Esta reveste a face vestibular atingindo as superfícies proximais e o bordo incisal/superfície oclusal do respetivo dente (El-Mowafy et al., 2018; Peumans et al., 2000).

As facetas são realizadas pelo técnico de laboratório, que juntamente com o médico dentista, planeiam o caso clínico e em conjunto optam pela melhor técnica de confecção. O técnico de laboratório pode fabricar a faceta pela técnica de estratificação manual, na qual aplica camadas de material sobre o modelo de gesso proporcionando diferentes níveis de opacidade, gerando um resultado mais estético, preciso e natural com características personalizadas ao paciente (El-Mowafy et al., 2018; Magne & Knezevic, 2009; Taskonak et al., 2004).

Em alternativa, a faceta pode ser confeccionada pela técnica de fresagem recorrendo a uma máquina fresadora controlada por um computador, conhecido por sistema CAD/CAM, isto é, *Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing*, que depois de

fabricada é maquilhada pelo técnico de laboratório que atribui certas características estéticas à faceta (El-Mowafy et al., 2018; Taskonak et al., 2004).

Na técnica de injeção ou cera perdida, numa primeira fase o técnico pode optar por realizar o enceramento da restauração diretamente sobre um modelo dentário, ou indiretamente através de um software, que envia a informação para uma impressora 3D (tridimensional), produzindo a restauração pelo método aditivo. De seguida, a peça é revestida e colocada num forno a altas temperaturas. O molde é aquecido, de modo a derreter a cera, deixando um espaço no seu lugar, que posteriormente é preenchido pelo respetivo material a ser utilizado (Fathi et al., 2016; Kessler et al., 2020).

No entanto, na medicina dentária, pode não ser possível preparar uma restauração exclusivamente por uma única técnica, sendo necessário combiná-las. A fim de chegar ao resultado esperado conjuga-se o melhor de cada uma, como é o caso do sistema CAD/CAM com a técnica de estratificação, ou a técnica de injeção com a técnica de estratificação (Joda et al., 2017).

Nos últimos anos, o sistema CAD/CAM tem sido cada vez mais utilizado na medicina dentária pelas suas inúmeras vantagens, tais como, maior eficiência de trabalho e precisão, garantindo resultados de elevada adaptação marginal (El-Mowafy et al., 2018; Goldstein et al., 2018).

Esta revisão narrativa tem como finalidade avaliar o estado da arte da utilização da tecnologia CAD/CAM na reabilitação oral por meio de facetas.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Indicações

As facetas dentárias surgiram no século XX com o objetivo de mascarar descolorações dentárias. No entanto, com o passar do tempo, foram desenvolvidas novas técnicas mais conservadoras, tais como o branqueamento dentário, realizado em meio ambulatorio ou num consultório, que une o peróxido de carbamida com o peróxido de hidrogénio a diferentes concentrações, consoante o meio. A microabrasão do esmalte, introduzida por Croll em 1986, também foi desenvolvida para alterar a aparência dentária. Contudo, o dente pode não responder a estes métodos mais conservadores (Belser et al., 1997; Pini et al., 2015; Popescu et al., 2023).

Ao longo do tempo surgiram novas indicações que envolvem situações mais comprometedoras e complexas levando a substituição de grandes quantidades dentárias. Deste modo, as indicações das facetas são classificadas em três grupos consoante a sua cor, forma, posição, complexidade e necessidade de intervenção, tal como é possível verificar na Figura 1 (Magne & Belser, 2002).

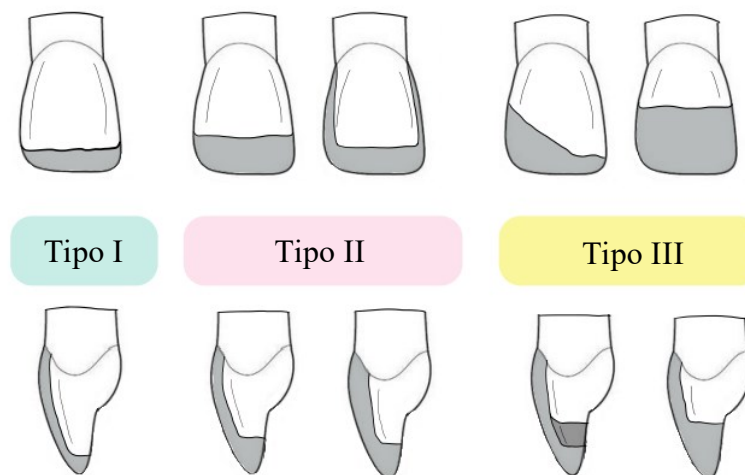


Figura 1- Evolução da configuração da faceta.

De acordo com Magne e Belser (2002), o tipo I corresponde a dentes descolorados resistentes a branqueamento, o tipo II aplica-se a dentes anteriores que necessitam grandes modificações morfológicas e, por último, o tipo III abrange os dentes anteriores

comprometidos com restaurações extensas. Deste modo, o tipo I e II corresponde a indicações mais tradicionais, enquanto certas indicações do tipo II e III foram introduzidas mais tarde nos anos 90. Além disso, cada tipo apresenta a sua respetiva subdivisão (Tabela 1) (Magne & Belser, 2002).

Tabela 1- Classificação de Indicações para facetas (adaptado de Magne & Belser, 2002).

Tipo I	
DENTES RESISTENTES AO BRANQUEAMENTO	
Tipo IA	Descoloração por Tetraciclinas de grau III e IV
Tipo IB	Ausência de resposta a branqueamento externo e interno
Tipo II	
MODIFICAÇÕES MORFOLÓGICAS MAIORES	
Tipo IIA	Dentes conóides
Tipo IIB	Encerramento de diastemas e triângulos interdentários
Tipo IIC	Aumento do comprimento e proeminência incisal
Tipo III	
RESTAURAÇÕES EXTENSAS (ADULTOS)	
Tipo IIIA	Fratura coronária extensa
Tipo IIIB	Perda extensa de esmalte por erosão e desgaste
Tipo IIIC	Malformações gerais congénitas e adquiridas

O tipo I engloba dentes que apresentam descoloração dentária causada por fatores intrínsecos, extrínsecos ou a conjugação de ambos e que não manifestam uma resposta adequada ao branqueamento, onde inclui manchas de cor amarelada e acastanhada provocadas pelo consumo de tetraciclinas; manchas brancas devidas a absorção excessiva de flúor que é depositado sobre o esmalte; o envelhecimento natural dos dentes desencadeado pelo aumento da saturação da pigmentação, ou seja, devido ao aumento do croma e diminuição do valor; e condições genéticas, tal como a amelogenese imperfeita

(Antonini & Luder, 2011; El-Mowafy et al., 2018; Kahler, 2022; Magne & Belser, 2002; Revelo-Mejía et al., 2021).

Assim, independentemente dos preparos tipo I corresponderem a preparos minimamente invasivos, são mais difíceis de gerir na perspectiva de conseguir alcançar uma cor mais harmoniosa para o paciente. Deste modo, o técnico de laboratório terá de criar uma ilusão de uma intensidade de uma cor natural, para que seja possível camuflar a descoloração subjacente (Magne & Belser, 2002).

Subsequentemente, o tipo II aplica-se a dentes no qual é necessário realizar alterações morfológicas, nomeadamente modificações na forma, tamanho e posição dos dentes para alcançar um resultado estético e ideal. Este é o caso de dentes conóides, encerramento de diastemas e dentes que padecem de perda de estrutura dentária causada por hábitos parafuncionais, pela abrasão, erosão e atrição ou, simplesmente, pela idade. Desta forma, pacientes que compõem este grupo são pacientes com expectativas mais elevadas. Em pacientes jovens são realizadas restaurações diretas a resina composta como uma restauração transitória antes da adesão por meio de facetas como tratamento definitivo, que são preferencialmente colocadas numa idade mais adulta (Farias-Neto et al. 2019; Magne & Belser, 2002).

No caso de dentes que apresentam um formato conoide, não necessitam de preparos dentários extensos, unicamente a criação de uma linha de terminação visível, para que haja uma melhor adaptação da peça cerâmica ao dente. Do mesmo modo, no encerramento de diastemas e no aumento do bordo incisal, a reabilitação ideal deverá passar pela colocação de facetas, onde é possível obter resultados mais previsíveis. Uma restauração direta com resina composta acarreta um maior número de desvantagens, uma vez que não possibilita um controlo eficaz da cor, forma e adaptação cervical, além de que apresenta uma menor duração (Magne & Belser, 2002).

Em último lugar, o tipo III compreende restaurações extensas de dentes comprometidos, que sofreram fraturas coronárias, malformações congénitas ou adquiridas ou, um desgaste dentário extenso do esmalte causada por atrição ou erosão (Belser et al., 1997).

Em situações de fraturas coronárias extensas, as facetas cerâmicas têm como vantagem o facto de conseguir manter a vitalidade do dente, evitando o tratamento endodôntico quando este não sofreu alterações do seu estado de saúde pulpar. Todavia, nestas situações e sempre que possível é indicado a adesão do fragmento ao dente fraturado e,

posteriormente, reforçada com a colocação de uma faceta cerâmica. Porém, quando não é possível localizar o fragmento, a reabilitação passa apenas pela realização da peça dentária com o tipo de cerâmica específica, com a finalidade de alcançar de forma precisa a anatomia e as propriedades de uma dentina opaca para uma luminescência adequada. (Andreasen et al., 1991; Belser et al., 1997; Magne & Belser, 2002)

O desgaste dentário, verificado sobretudo em pacientes mais velhos na região anterior, e a erosão dentária, provocada tanto por fatores extrínsecos ou por fatores intrínsecos, quando presentes em casos mais severos levam a uma grande perda de esmalte, sendo as facetas uma proposta de tratamento. A erosão dentária com origem extrínseca pode ser causada pelo consumo de alimentos ácidos, como por exemplo as bebidas energéticas. Contudo, fatores intrínsecos como a presença de ácido gástrico na cavidade oral, consequência do alcoolismo crônico, o refluxo gastrointestinal, hiperêmese gravídica ou transtornos alimentares, como a bulimia, também contribuem para a aceleração do desgaste dentário (Donovan et al., 2021; Magne & Belser, 2002).

As indicações do tipo IIC diferenciam do tipo IIIB em relação ao número de dentes, visto que a primeira envolve geralmente dois dentes e a segunda mais de quatro dentes (Magne & Belser, 2002).

Desta forma, é raro um caso de reabilitação oral exija apenas uma indicação, mas a combinação de vários motivos que encaminham para a decisão de um tratamento com restaurações indiretas (Magne & Belser, 2002).

Magne e Belser (2022) atualizaram a classificação de indicações das restaurações de cerâmica aderidas, no qual implementaram o tipo IV e o tipo V juntamente com as indicações das facetas. O tipo IV contempla as coroas de revestimento total e o tipo V as *endocrowns*. Assim, o tipo IV e o V não correspondem a indicações de facetas apenas integram a classificação existente (Figura 2) (Magne & Belser, 2022).

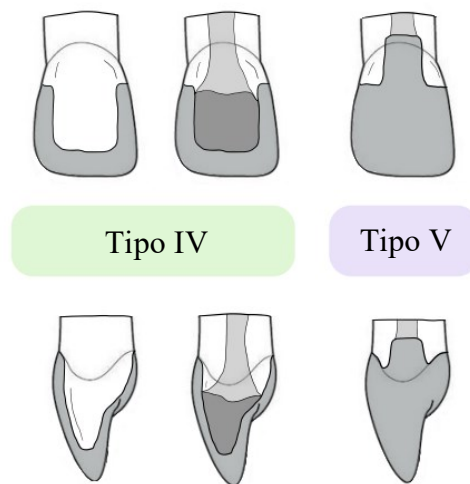


Figura 2- Novas indicações de restaurações de cerâmicas aderidas.

O tipo IV representa as coroas de revestimento total aderidas à dentina, sendo o tipo IVA equivalentes às indicações do tipo III diferenciando no desenho da restauração, enquanto o tipo IVB constitui os casos de substituição de coroas de revestimento total existentes (Magne & Belser, 2022).

Tabela 2- Classificação das novas indicações de restaurações de cerâmica aderidas (adaptado de Magne & Belser, 2022).

Tipo IV COROAS DE REVESTIMENTO TOTAL	
Tipo IVA	Coroas aderidas à dentina (indicação semelhante ao tipo III)
Tipo IVB	Substituição de coroas de revestimento total existentes
Tipo V <i>Endocrowns</i>	
Tipo Prospetivo	Restauração de dentes severamente danificados tratados endodonticamente

O tipo V é classificado com um tipo prospectivo, no qual exige mais dados clínicos para confirmar esta abordagem na restauração de dentes anteriores comprometidos ou gravemente danificados sem efeito férula tratados endodonticamente (Magne & Belser, 2022).

2. Contraindicações

Embora as facetas tenham a finalidade de melhorar a estética e proporcionar uma harmonia dento-facial, estas nem sempre podem ser propostas pelo médico dentista, pois existe certos fatores que podem levar ao comprometimento da sua longevidade, desencadeando um resultado insatisfatório, acompanhado de complicações clínicas e possíveis danos permanentes nos dentes. Entre eles incluem:

- Esmalte insuficiente ou inadequado para que ocorra a adesão dente-cerâmica (Azzaldeen & Muhamad, 2015; El-Mowafy et al., 2018; Muhamad et al., 2017);
- Apinhamento moderado a severo (Azzaldeen & Muhamad, 2015; Muhamad et al., 2017);
- Dentes vestibularizados (Azzaldeen & Muhamad, 2015);
- Má higiene oral (Azzaldeen & Muhamad, 2015; El-Mowafy et al., 2018);
- Cáries (Azzaldeen & Muhamad, 2015);
- Hábitos parafuncionais (ex: bruxismo, cerramento) (Azzaldeen & Muhamad, 2015; El-Mowafy et al., 2018; Muhamad et al., 2017);
- Perda de estrutura com compromisso de resistência (ex: Classes IV de Black extensas) (Muhamad et al., 2017);
- Falta de suporte dentário posterior (El-Mowafy et al., 2018);
- Diastemas amplos (Azzaldeen & Muhamad, 2015);
- Dentes anteriores com tratamento endodôntico estruturalmente comprometidos (El-Mowafy et al., 2018).

As facetas, de modo a apresentarem sucesso e longevidade, devem ser aderidas ao esmalte, por apresentarem uma adesão forte, estável e duradora em comparação à dentina (De Munck et al., 2005).

Dentes com restaurações extensas ou com um esmalte inadequado não são indicados para este tipo de reabilitação. Pela mesma razão, hábitos parafuncionais tal como o bruxismo afetam a taxa de sucesso para 60%, segundo Magne et al (2000) (El-Mowafy et al., 2018; Magne et al., 2000).

O bruxismo é uma atividade parafuncional diurna ou noturno em que o paciente cerra ou range os dentes de forma inconsciente, submetendo a cerâmica a um stress excessivo

levando a que lasque (*chipping*) ou frature. De forma a minimizar as complicações, a introdução do CAD/CAM permitiu a confecção de facetas com uma elevada resistência à fratura e ao desgaste tornando-as mais duradoras, porém comprometendo a estética. Simultaneamente, dentes anteriores com tratamento endodôntico e com pouco remanescente dentário necessitam de maior suporte, sendo as coroas uma escolha mais adequada para preservar a sua integridade (Beier et al., 2012; El-Mowafy et al., 2018; Moreira et al.; 2019; Zhang & Lawn, 2019).

A presença de cáries e uma higiene oral inadequada constituem um impedimento para a reabilitação oral fixa, uma vez que comprometem a longevidade das facetas aumentando o risco de desenvolver inflamação gengival e cáries secundárias. O médico dentista deve assegurar que o paciente apresenta uma boa saúde oral através de motivações para a higiene oral e do tratamento prévio das lesões de cárie. Desta forma, estes dois fatores devem ser considerados contraindicações temporárias até que haja condições de saúde (Granell-Ruiz et al., 2010).

3. Vantagens e Desvantagens

Tal como todos os tratamentos, as facetas apresentam inúmeras vantagens, contudo também revelam algumas desvantagens que devem ser ponderadas para assegurar o melhor tratamento e, além disso, que cumpram as necessidades e expectativas de cada paciente.

No entanto, existem benefícios e limitações segundo os dois tipos de materiais a ser utilizados na confecção das facetas: resina composta ou cerâmica (Tabela 3) (Magne & Belser, 2002).

Tabela 3- Características clínicas da resina composta e da cerâmica (adaptado de Magne & Belser, 2002).

	Vantagens	Desvantagens
Resina Composta	<ul style="list-style-type: none"> • Adesão • Preservação da estrutura dentária • Rigidez semelhante à dentina 	<ul style="list-style-type: none"> • Contração de polimerização • Expansão térmica
Cerâmica	<ul style="list-style-type: none"> • Estética • Durabilidade • Rigidez semelhante ao esmalte 	<ul style="list-style-type: none"> • Fragilidade • Propriedade de desgaste

As facetas cerâmicas revelam uma excelente estética relativamente às facetas de resina composta, onde é possível alcançar níveis elevados de biomimetismo. Além de serem mais resistentes e duradoras, também apresentam uma maior estabilidade de cor e uma menor acumulação de placa bacteriana. Estas podem ser aplicadas de forma direta através de cerâmicas pré-fabricadas ou de forma indireta preparadas no laboratório (Azzaldeen & Muhamad, 2015; Magne & Belser, 2002; Muhamad et al., 2017).

A facetas de resina composta são fáceis de polir e reparar, são menos abrasivas para os dentes antagonistas e mais económicas comparativamente as de cerâmica (Gresnigt et al., 2019).

Ambos os dois tipos de facetas quando aplicadas diretamente na boca do paciente têm como vantagem um menor tempo de consulta, sendo possível realizar em uma única sessão sem a necessidade de confecção de provisórias e um menor custo, ao contrário da aplicação indireta que necessita que se aguarde pelo trabalho do laboratório (Magne & Belser, 2002).

As principais vantagens das facetas, incluem:

- Preservação da estrutura dentária;
- Estética;
- Biocompatibilidade;
- Resultados previsíveis (Muhamad et al., 2017).

O preparo dentário é caracterizado por ser uma técnica conservadora onde existe pouco ou nenhum desgaste, sendo que em alguns casos apenas exija a necessidade de realizar um pequeno ajuste de esmalte. As facetas cerâmicas requerem uma maior redução da estrutura dentária, variando entre os 0,5 mm e os 2 mm de modo a criar espaço para posicionar a espessura da faceta sem ter o risco de transmitir um aspeto volumoso, enquanto as facetas de resina composta necessitam de um preparo menos invasivo (Azzaldeen & Muhamad, 2015; Chai et al., 2018; Ijzerman, 2004).

Relativamente às desvantagens tanto das facetas de porcelana como das facetas de resina composta, incluem:

- Difícil reparação (Azzaldeen & Muhamad, 2015);
- Custos elevados (Muhamad et al., 2017);
- Procedimento laboratorial que implica mais do que uma sessão (Azzaldeen & Muhamad, 2015);
- Colocação difícil e demorada (Azzaldeen & Muhamad, 2015; Muhamad et al., 2017)
- Cor não pode ser alterada significativamente após a cimentação (Azzaldeen & Muhamad, 2015; Muhamad et al., 2017)
- Margens da faceta frágeis (Azzaldeen & Muhamad, 2015).

4. Tipos de Preparos

A literatura descreve diversos tipos de preparos para uma faceta cerâmica. De forma geral, o preparo de uma faceta pode ser dividido consoante a sua localização em vestibular, interproximal, incisal e cervical (Chai et al., 2018).

Os preparos por vestibular envolvem toda a face podendo ser preparos mínimos, preparos conservadores ou sem preparo, variando entre os 0,3 e os 0,7 mm, devido a espessura do esmalte consoante os terços do dente. Segundo Ferrari et al. (1991), através do estudo de 114 dentes anteriores conseguiu concluir que o esmalte no terço incisal apresentava uma espessura de 1,0 a 2,1 mm, no terço médio 0,6 a 1,0 mm e no terço cervical a espessura varia entre os 0,3 e 0,5 mm. Adicionalmente, uma redução inadequada não só potencia o aumento do volume da faceta como ainda uma redução excessiva eleva o grau de

exposição da dentina (Alothman & Bamasoud, 2018; Brunton et al., 2000; Chai et al., 2018; El-Mowafy et al., 2018; Ferrari et al., 1992).

Em interproximal é essencial preservar ao máximo o esmalte e a estrutura dentária, de forma a garantir uma cimentação adequada. Apesar disso, a presença de diastemas, triângulos negros ou dentes mal posicionados condiciona o resultado, na medida que a eliminação do ponto de contacto é recomendada para alcançar um melhor resultado estético, através de uma margem em chanfro ou *slice*. O ponto de contacto deve ser mantido em esmalte ou em cerâmica e, é desaconselhado mantê-lo em ambas as estruturas (Figura 3) (Alothman & Bamasoud, 2018; Chai et al., 2018; Magne & Belser, 2022; Rouse, 1997).

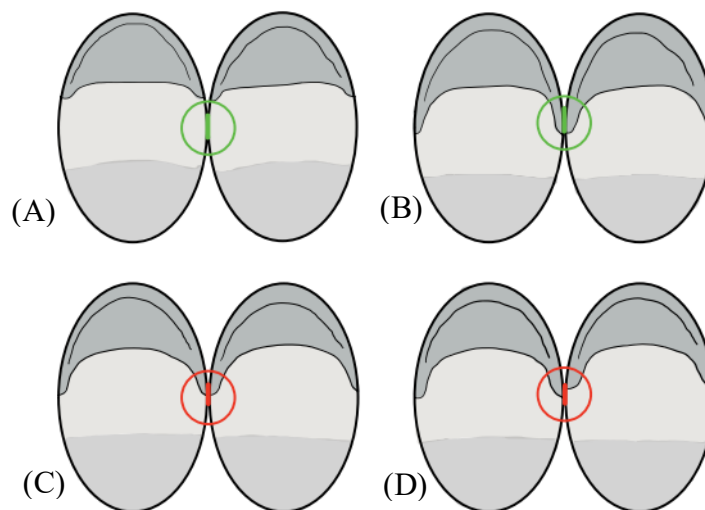


Figura 3- Localização dos pontos de contacto. (A) Esmalte, (B) Cerâmica, (C) Cerâmica e esmalte ao mesmo nível e (D) Cerâmica e esmalte a níveis diferentes.

Relativamente ao preparo incisal, existem quatro tipos principais de acabamentos, classificados em duas categorias: *overlap* ou *nonoverlap*. A categoria *nonoverlap* inclui o preparo *window* ou intra-esmalte e o preparo *feather* ou lâmina de faca. Por outro lado, a categoria *overlap* abrange o preparo *bevel*, *overlapped* ou chanfro palatino, e o preparo *butt joint* ou *incisal overlap* (Figura 4) (Alothman & Bamasoud, 2018; Brunton et al., 2000; Chai et al., 2018).

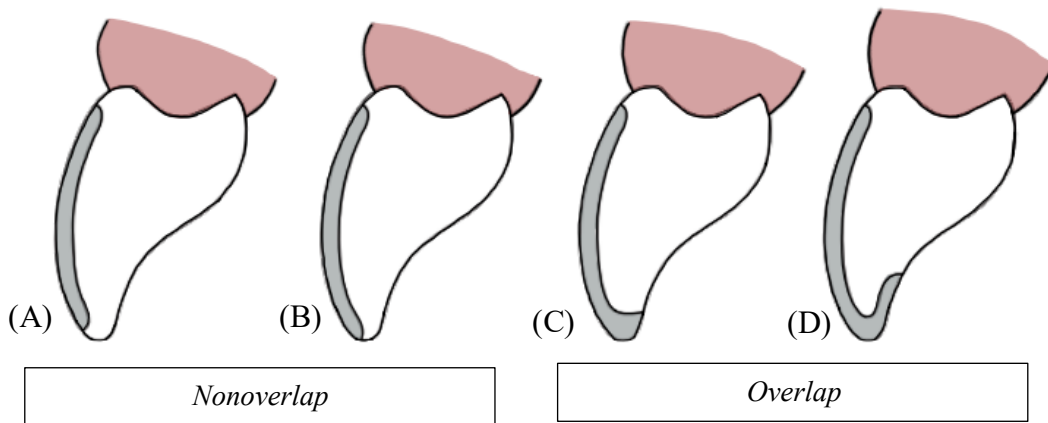


Figura 4- (A) Preparo *window* ou intra-esmalte, (B) Preparo *feather* ou lâmina de faca, (C) Preparo *bevel, overlapped* ou chanfro palatino e (D) Preparo *butt joint* ou *incisal overlap*.

O preparo *window* não atinge o bordo incisal, permitindo que a peça cerâmica adote uma espessura de 0,4 a 0,7 mm, diminuindo o risco de fratura da cerâmica sem desgastar os dentes antagonistas e que interfira com a guia incisiva. A dificuldade de disfarçar a linha de acabamento e a presença de um maior risco de fratura do esmalte não suportado torna este tipo de preparo menos utilizado (Chai et al., 2018).

No preparo *feather*, o bordo incisal é preparado entre a face vestibular e palatina de modo que a transição da união da faceta seja suave, gradual e imperceptível, sem que haja redução do bordo. Este tipo de preparo é indicado para pacientes com trespasse vertical normal, com objetivo de evitar o contacto direto da faceta com o dente antagonista. Alguns autores relatam que este preparo torna a faceta mais fraca, com um maior risco de lascas e de difícil colocação, uma vez que se encontra sujeita a forças de descolamento e de cisalhamento durante a guia incisiva. O preparo *feather* também está associado a descolorações e má adaptações marginais (Chai et al., 2018).

Através de um estudo *in vitro*, foi possível concluir que o preparo *feather* apresenta uma carga de fratura significativamente superior, em relação ao preparo *bevel*. (Bergoli et al., 2014).

Contudo, relativamente aos testes *in vitro* é importante ter em conta que são limitativos, dado que não reproduzem rigorosamente o ambiente clínico e a distribuição das forças, pois é necessário ter em conta outros fatores, tal como a pré-carga mastigatória e as alterações térmicas extremas (Stappert et al., 2005).

Em contrapartida, no preparo *bevel* é reduzido o bordo incisal, no sentido vestibulo-palatino, cerca de 0,5 a 1 mm. Este acabamento incisal é utilizado em bordos finos no sentido vestibulo-palatino ou, quando se tenciona aumentar o comprimento da coroa. Além de ter como vantagens aumentar a área de adesão, também evita ângulos agudos, que tem tendência a propagar fissuras (Alothman & Bamasoud, 2018; Bergoli et al., 2014; Chai et al., 2018).

Por fim, o preparo *butt joint* é caracterizado por ter um acabamento vestibulo-palatino acompanhado de uma redução aproximadamente de 2 mm, de forma que a faceta se prolongue até à face palatina. As vantagens deste preparo incluem a possibilidade de camuflar a linha de acabamento, transmitindo um aspeto natural proveniente da translucidez incisal da faceta, o reforço do bordo, uma maior área de distribuição das forças oclusais e a criação de uma cerâmica mais espessa (Alothman & Bamasoud, 2018; Bergoli et al., 2014). De acordo Calamia (1988), o preparo *butt joint* deve ser considerado em circunstâncias de mordida cruzada anterior, classes II divisão 2 acompanhadas de uma mordida profunda ou, em casos de mordida topo-a-topo dado que a colocação de facetas deve abranger ambas as arcadas.

Embora não exista consenso se é necessária redução incisal, qual o melhor preparo, ou a quantidade de sobreposição incisal que deve ser realizada em casos que não exijam o aumento do comprimento incisal da coroa, é possível concluir que este pode oscilar entre os 0,5 e os 2 mm. Os preparos incisais mais utilizados são o *feather* e o *butt joint*, sendo a complicação mais frequente a fratura da cerâmica a nível do bordo incisal. A literatura revela que não existe uma diferença estatística significativa na taxa de sobrevivência da faceta entre os preparos *overlap* e *nonoverlap* (Chai et al., 2018; El-Mowafy et al., 2018).

O preparo cervical é consideravelmente relevante devido à sua associação a uma das complicações mais comuns na prótese fixa, nomeadamente, a migração da margem gengival para apical, com o decorrer do tempo. Esta complicação deve-se a inadequada qualidade e quantidade de gengiva queratinizada, a reação traumática durante o trabalho protético, a inflamação crónica causada por erros protéticos ou, pela escovagem traumática (Loi & Felice, 2013).

Ao longo do tempo, a linha de terminação sofreu alterações, podendo ser dividida em preparações horizontais e verticais. Os preparos que apresentam uma linha de terminação bem definida realizada pelo médico dentista, subsequentemente replicada na impressão e

nos modelos de trabalho, designam-se por preparos horizontais. Ao passo que, preparos sem linha de acabamento na qual a tarefa do posicionamento da margem encontra-se encarregue ao técnico de laboratório, são descritos por preparos verticais (Loi & Felice, 2013).

Os preparos horizontais são recomendados quando existe uma coincidência da coroa anatómica com a coroa clínica e um periodonto saudável. A linha de terminação fica localizada próximo da junção amelocementária (JAC) com o formato em chanfro, ombro, chanfro biselado, ombro biselado ou degrau em 135° (Loi & Felice, 2013).

Os preparos verticais são mais conservadores e indicados quando a coroa clínica não coincide com a coroa anatómica em consequência à perda de suporte provocada pela doença periodontal. O técnico de laboratório posiciona a margem da faceta segundo as informações do tecido gengival, que dependendo da posição em relação à margem gengival é possível diferenciar 2 grupos. O preparo *shoulderless*, no qual se destaca a preparação *feather-edge* e o preparo *edgeless* conhecido pelo preparo BOPT (*Biologically Oriented Preparation Technique*) (Castelo-Baz et al., 2023; Labno & Drobnik, 2020; Loi & Felice, 2013).

O preparo *feather-edge*, igualmente denominado por *knife-edged*, durante muitos anos foi considerado como a abordagem mais conservadora. Atualmente este tipo de preparo é pouco praticado devido à aplicação de novas técnicas laboratoriais e aos seus inúmeros defeitos, entre os quais, o resultado estético insatisfatório acompanhada com um alto risco de fratura associada ao elevado nível stress marginal (Chiche, 1994; Labno & Drobnik, 2020).

O preparo BOPT é uma técnica de preparo vertical, proposta por Loi em 2008, equivalente ao preparo *feather-edge*, porém em vez de ser uma linha de acabamento, é uma área de acabamento. Está técnica visa criar uma coroa anatómica e perfil de emergência protética que irá simular a forma de um dente natural (Agustín-Panadero & Solá-Ruíz, 2015).

Através desta técnica é possível remodelar a forma e a posição da margem gengival, apesar da condição periodontal prévia ou de uma margem pré-existente, visto que a JAC é eliminada criando uma junção amelocementária protética (JACP). Com efeito, os tecidos moles adaptam-se à nova estrutura protética, invés da faceta adaptar-se à gengiva. Assim, é possível alcançar um resultado estético mais elevado e uma adaptação eficaz

(Agustín-Panadero & Solá-Ruíz, 2015; Castelo-Baz et al., 2023; Granell-Ruiz et al., 2023; Loi & Felice, 2023).

5. Tipos de materiais

Entre a vasta variedade de materiais disponíveis indicados para restabelecer a estética e a função, a escolha do material para a realização de facetas é essencial para garantir e assegurar a longevidade e o resultado do tratamento. Com base na literatura, os materiais mais comuns são a resina composta e a cerâmica (Alothman & Bamasoud, 2018; Gresnigt et al., 2019).

5.1 Facetas em Resina Composta

As facetas em resina composta podem ser aplicadas de forma direta ou indireta, considerando que ambas as técnicas revelam resultados clinicamente aceitáveis em termos de estética e biocompatibilidade (Christensen, 2004; Lim et al., 2023).

Em ambas técnicas a composição da resina composta é similar, compartilhando uma fase orgânica, uma fase inorgânica e um agente de união, que tem a função de unir a matriz de carga orgânica e as partículas de carga inorgânica. Por este motivo, os blocos de CAD/CAM de resina composta têm as mesmas propriedades físicas e as mesmas limitações que a resina composta aplicada diretamente, nomeadamente a contração de polimerização (Alothman & Bamasoud, 2018).

A fase orgânica corresponde a uma matriz de resina formada por monómeros de metacrilato difuncionais polimerizados, como é o caso do Bis-GMA (dimetacrilato de bisfenol A-diglicidilo), do Bis-EMA (dimetacrilato de bisfenol A-etolixado), do UDMA (dimetacrilato de uretano) e do TEGDMA (dimetacrilato de trietilenoglicol). Por outro lado, a fase inorgânica é constituída por uma mistura de várias cargas cristalinas ou vítreas de diferentes tamanhos e morfologia, tal como o quartzo ou o bário (Alothman & Bamasoud, 2018; Papathanasiou et al., 2023).

A adição de cargas inorgânicas permite reduzir a contração de polimerização e o coeficiente de expansão térmico, melhorar propriedades mecânicas; algumas cargas, como o bário, facultam uma melhor radiopacidade (Allothman & Bamasoud, 2018).

A vantagem da aplicação direta das facetas em resina composta resulta num menor tempo de consulta, em que o médico dentista tem controlo total do procedimento, produzindo um preparo conservador. Embora estas facetas sejam fáceis de reparar, estão mais predispostas a descolorações, desgastes e requerem habilidade e destreza manual (Allothman & Bamasoud, 2018; Christensen, 2004; Lim et al., 2023).

As facetas indiretas em resina composta demonstram ser menos dependentes da capacidade do clínico, com uma melhor estabilidade de cor comparativamente com as diretas, bem como um elevado módulo de flexão (Lime t al., 2023).

Através de um estudo *in vivo* realizado por Gresnigt e os seus colaboradores, foi possível concluir que ao fim de uma década, é verificada nas facetas indiretas de resina composta uma degradação da superfície do próprio material e uma diminuição do brilho. A descimentação e as fraturas das facetas são falhas recorrentes, além que o aumento da rugosidade da superfície implica um aumento da adesão da placa bacteriana acompanhada de uma coloração das margens. Em suma, as facetas de resina composta exigem mais manutenção ao longo do tempo (Gresnigt et al., 2019).

Os blocos de resina composta, em comparação com as cerâmicas com matriz de vidro, são caracterizados por apresentarem baixos valores de dureza e de módulo de elasticidade, contribuindo na simplificação da fresagem, no ajuste intra-oral, e num menor desgaste dos dentes antagonistas (Gresnigt et al., 2019; Papathanasiou et al., 2023; Stawarczyk et al., 2015).

Estes blocos aplicados na tecnologia CAD/CAM apresentam propriedades mecânicas superiores, graças à sua polimerização otimizada a elevadas temperaturas e a uma alta pressão, é possível produzir um material com maior densidade, maior grau conversão de monómeros em polímeros e uma menor porosidade. Consequentemente, é viável produzir uma peça de menor espessura com margens finas (Papathanasiou et al., 2023; Schmohl et al., 2022).

Das marcas comerciais de blocos em resina composta destaca-se a Brilliant Crios (Coltène AG, Altstätten, Suíça) e a Grandio® blocs (VOCO, Cuxhaven, Alemanha), dois

materiais de fácil reparação e modificação, com ótimas propriedades de polimento, e que dispensam o processo de queima (Coltene, 2016; Schmohl et al., 2022; VOCO, 2013; Zimmermann et al., 2019).

A Brilliant Crios é um bloco de resina composta reforçado utilizado na tecnologia de restaurações indiretas CAD/CAM, com uma resistência à flexão de 250 MPa e um módulo de elasticidade equivalente ao dente, proporcionando um efeito amortecedor e a sensação de mordida confortável (Coltene, 2016).

A Grandio® blocs une a tecnologia CAD/CAM a uma linha de resinas nano-híbridas, formando um bloco com uma resistência à flexão de 333 MPa, um coeficiente de expansão térmica e módulo de elasticidade próximo ao dente natural. Relativamente à cor, é um material monolítico (VOCO, 2013).

5.2 Facetas Cerâmicas

A utilização da cerâmica na medicina dentária remonta ao século XVIII, quando Alexis Duchateau em conjunto com o médico dentista Nicholas Chemant, desenvolveram as primeiras próteses de porcelana. Todavia, o estudo aprofundado das cerâmicas dentárias começou a ganhar ênfase entre 1981 e 1993, período no qual o número de artigos dedicado às suas propriedades mecânicas triplicaram (Kelly et al., 1996; Kelly & Benetti, 2011).

O aumento de interesse nas cerâmicas dentárias e o avanço na medicina dentária digital permitiu uma mudança das restaurações confeccionadas em porcelana fundida em metal para restaurações totalmente em cerâmica, tornando-a o material de eleição das restaurações indiretas (Giordano, 2022).

Mediante informações, tal como o tipo de restauração (parcial ou total), onde o material vai ser aplicado (dentes anteriores ou posteriores) e a técnica de adesão ou cimentação, é possível criar um sistema de classificação da cerâmica que visa a definir a escolha do melhor material segundo a situação clínica, além de simplificar a comunicação e a educação (Gracis et al., 2015; Sadaqah, 2014).

Ao longo dos anos foram propostos inúmeros sistemas de classificação que baseavam nas indicações clínicas, na composição do material, na capacidade de ser aderido, nas técnicas

de fabrico, na temperatura de sintetização, na microestrutura, na translucidez, na capacidade de resistência à fratura e no desgaste dos dentes antagonistas. Contudo, estas classificações têm tendência a ser ambíguas e imprecisas, não incluindo novos materiais, como é o caso dos materiais de matriz de resina, que na sua composição apresentam uma elevada percentagem de cerâmica, conferindo o estatuto de “cerâmica” pela *American Dental Association* (ADA) (Bergamo et al., 2021; Gracis et al., 2015).

Com base nas considerações feitas em 2015, Gracis e os seus colaboradores propuseram uma nova classificação dos materiais cerâmicos, dependendo das fases (vítreas e/ou cristalinas) presentes na sua composição química. De acordo o novo sistema de classificação, a cerâmica é categorizada em três grupos: cerâmica com matriz de vidro, cerâmica policristalina e cerâmica com matriz de resina (Figura 5) (Gracis et al., 2015).

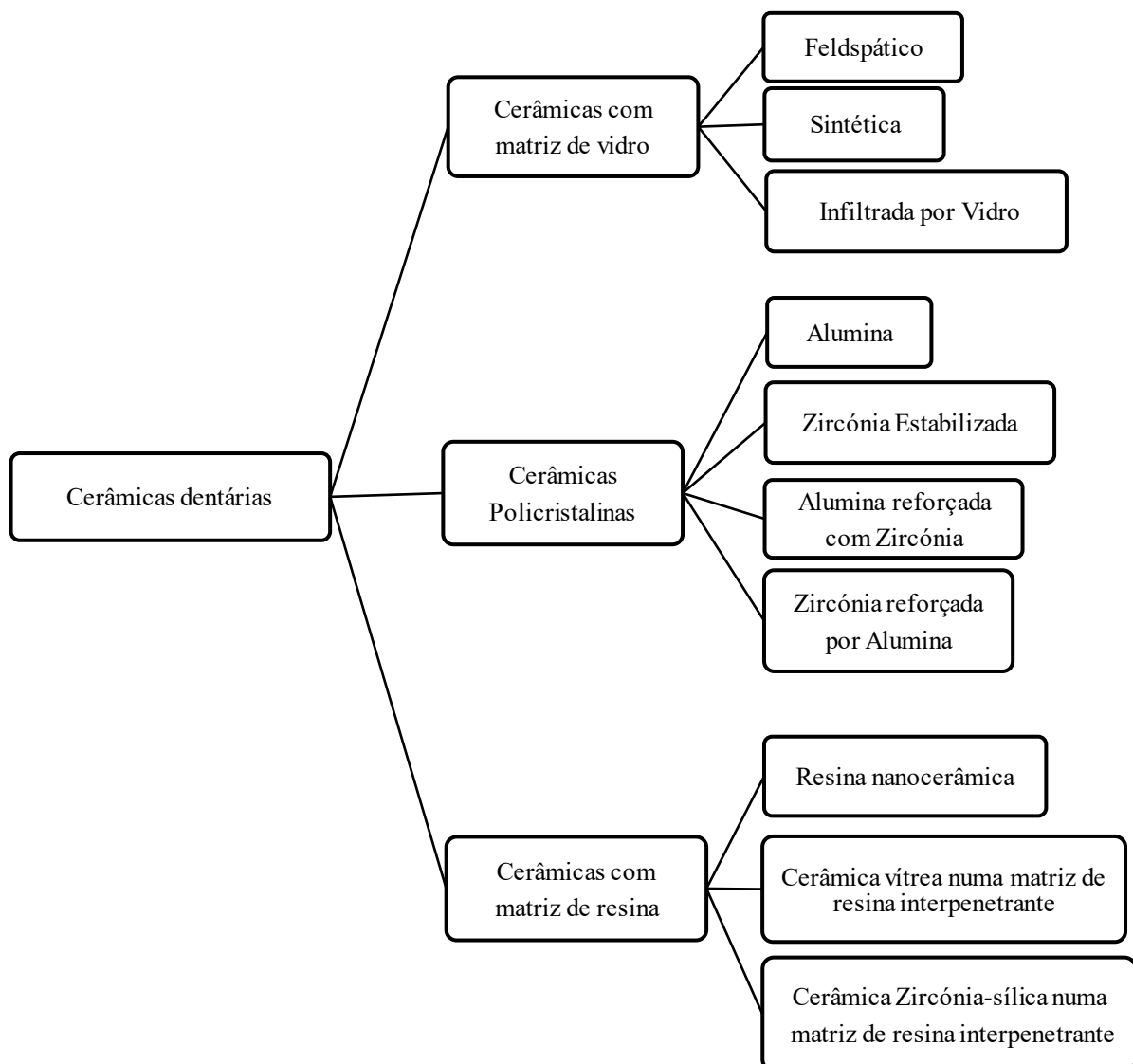


Figura 5- Esquema da nova classificação da cerâmica (adaptado de Gracis et al., 2015).

A cerâmica com matriz de vidro é uma cerâmica inorgânica não metálica, que envolve uma fase vítrea, podendo ser subdividida em cerâmica feldspática, cerâmica sintética e cerâmica infiltrada com vidro. Por sua vez, a cerâmica sintética pode ser de 3 tipos: à base de leucite; dissilicato de lítio e derivados; e fluorapatite (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015).

A cerâmica policristalina é uma cerâmica inorgânica não metálica, constituída por uma fase cristalina sem fase vítrea, subdividida em 4 grupos: alumina, zircónia estabilizada, alumina reforçada por zircónia e zircónia reforçada por alumina (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015).

Em último lugar, a cerâmica com matriz de resina corresponde a uma matriz polimérica com um alto teor de compostos refratários inorgânicos que podem incorporar porcelanas, vidros, cerâmicas e vitrocerâmicas (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015).

A tabela 4 demonstra, segundo as instruções do fabricante, as respectivas indicações clínicas consoante o tipo de cerâmica e a sua capacidade de adesão.

Tabela 4- Classificação da cerâmica e suas respectivas indicações clínicas e possibilidade de cimentação adesiva de acordo com os fabricantes (Tabela adaptada de Gracis et al., 2015; Gopal, 2017).

	Cimentação Adesiva	Indicações clínicas				
		Facetas	Restaurações de cobertura parcial	Coroa total Anterior (A) Posterior (P)	Prótese parcial fixa	Pilar para implantes
1. Cerâmicas com matriz de vidro						
1.1 Cerâmica Feldspática	Sim	✓	✓	(A)		
1.2 Cerâmica Sintética						
a. Base de Leucite	Sim	✓	✓	(A)		
b. Dissilicato de lítio e derivados	Sim	✓	✓	(A/P)	3 unidades até o 2º pré-molar	✓
c. Base de Fluorapatite	Sim	-	-	-	-	-
1.3 Infiltrado por vidro						
a. Alumina	Sim			(A/P)	3 unidades anteriores	
b. Alumina e Magnésio	Sim			(A)		
c. Alumina e Zircónia	Sim			(A/P)	3 unidades posteriores	
2. Cerâmica Policristalina						
2.1 Alumina	Não	✓		(A/P)	✓	
2.2 Zircónia Estabilizada	Não		✓	(A/P)	✓	✓
2.3 Alumina reforçada por Zircónia e Zircónia reforçada por Alumina	Não		✓	(A/P)	✓	✓
3. Cerâmica com matriz de resina						
3.1 Resina nanocerâmica	Não	✓	✓	(A/P)		
3.2 Cerâmica vítrea numa matriz de resina interpenetrante	Sim	✓	✓	(A/P)		
3.3 Cerâmica Zircónia-sílica numa matriz de resina interpenetrante	Não	✓	✓	(A/P)		

*Cerâmicas à base de fluorapatite são empregues como materiais de revestimento sobre estruturas metálicas ou de zircónia

Após análise da tabela 4, podemos concluir que apenas a cerâmica feldspática, as reforçadas por leucite ou dissilicato de lítio, a de alumina e todas com matriz de resina têm indicação para facetas (Gracis et al., 2015).

A cerâmica à base de fluorapatite é aplicada como material de revestimento de substratos de porcelana com o objetivo de reproduzir a morfologia e a cor final das restaurações, e não utilizado como material base. Como é o caso da IPS e-max Ceram (Ivoclar Vivadent, Schaan, Leichtenstein), uma cerâmica de estratificação na forma de pó aplicada durante a confecção de facetas (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015; Krump & Krumpova, 2022).

Apesar de que a zircônia é uma cerâmica com excelentes propriedades mecânicas e estéticas, não está indicada na realização de facetas, devido às suas dificuldades de adesão. A zircônia por ser uma cerâmica policristalina não apresenta uma fase vítrea, e como consequência não pode ser condicionada com ácido fluorídrico, impedindo a criação de microporosidades, tornando a retenção pouco eficaz. Embora o jateamento com óxido de alumínio torne a superfície interna rugosa, otimizando a adesão, estudos confirmaram que este tratamento cria microfissuras e defeitos, minimizando as propriedades mecânicas da cerâmica (Çakırbay et al., 2020; Grasel et al., 2018; Magne et al., 2011; May et al., 2022).

O sucesso clínico de uma faceta depende principalmente da adesão, tornando a zircônia um material aconselhado na realização de coroas ou próteses parciais fixas, uma vez que é possível alcançar melhores resultados, através de uma microretenção adequada (May et al., 2022; Paranhos et al., 2011).

Em contrapartida, a alumina, tal como a zircônia, consiste numa cerâmica policristalina, no qual foi desenvolvida o sistema Procera® Alumina (Nobel Biocare, Gotemburgo, Suécia), indicado para facetas. Este contém na sua face interna uma rugosidade semelhante à superfície da cerâmica após o condicionamento ácido, o que a torna altamente retentiva (Gopal, 2017; Santos, 2010).

5.2.1 Cerâmica com matriz de vidro

A cerâmica com matriz de vidro engloba a cerâmica feldspática, a cerâmica sintética e a cerâmica infiltrada por vidro (Gracis et al., 2015).

5.2.1.1 Cerâmica Feldspática

A cerâmica feldspática é constituída principalmente por argila/ caulino (alumina hidratada), por quartzo (sílica) e feldspato, um mineral cristalino acinzentado que contém uma mistura de aluminossilicatos de potássio e sódio (Alothman & Bamasoud, 2018; Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015; Sadaqah, 2014).

No que respeita às suas vantagens, a cerâmica feldspática destaca-se por ser um material muito fino, que confere uma maior translucidez, resultando numa aparência natural. Consequentemente, requiere um preparo dentário mínimo, assegurando a integridade do esmalte. Além de que, a presença de sílica na sua composição permite que a faceta feldspática seja aderida ao dente, utilizando ácido fluorídrico, promovendo uma adesão eficaz ao esmalte condicionado (Alothman & Bamasoud, 2018; Layton & Walton, 2012).

Quanto às suas desvantagens, por ser um material translúcido e fino dificilmente mascara a estrutura dentária escurecida. Devido ao alto teor vítreo, a cerâmica feldspática apresenta propriedades mecânicas baixas, com uma resistência à flexão de 60 a 70MPa, tonando um material com baixa maleabilidade e friável. Estes fatores tornam a cerâmica mais suscetível à fratura em regiões de suporte de carga ou *stress* mastigatório, isto é, locais de elevada tensão mecânica (Kina & Bruguera, 2008, p. 130-134; Krump & Krumpova, 2022; Sadaqah, 2014).

Assim, uma adesão direta ao preparo dentário permite contornar a baixa resistência mecânica, fortalecer a estrutura cerâmica e aumentar a resistência e a rigidez da faceta. A condição ideal para uma boa ligação entre a faceta e a estrutura dentária é a presença de 50% ou mais de esmalte remanescente ou, 70% ou mais da margem estar em esmalte (Alothman & Bamasoud, 2018; Kina & Bruguera, 2008, p. 130-134; McLaren & Whiteman, 2010; Sadaqah, 2014)

A cerâmica feldspática pode ser fabricada através da técnica da estratificação, que engloba a matriz refratária, ou pela técnica da folha de platina. Ambas as técnicas são sensíveis, com procedimentos delicados, e requerem um cuidado especial na limpeza antes da colocação, pois o condicionamento da superfície interna da faceta pode causar microfissuras diminuindo a resistência à flexão, levando à sua possível fratura (Alothman & Bamasoud, 2018; Krump & Krumpova, 2022; Layton & Walton, 2012; Sadaqah, 2014).

O sistema CAD/CAM permite contornar os problemas de fabrico das facetas feldspáticas ao utilizar blocos pré-fabricados com propriedades mecânicas aperfeiçoadas. Estes blocos, nomeadamente os VITABLOCS® da VITA Zahnfabrik, são confeccionados sob condições precisas e controladas, originando facetas com uma resistência à flexão de 154 MPa, devido aos cristais finos e sem poros (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Sadaqah, 2014).

A linha VITABLOCS®, produziu ao longo dos anos diversas cerâmicas feldspáticas direcionadas para serem fabricadas pelo sistema CAD/CAM, tal como:

- VITA Mark II (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Fasbinder, 2002);
- VITABLOCS® TriLuxe (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Sadaqah, 2014);
- VITABLOCS® TriLuxe forte (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018);
- VITABLOCS® RealLife (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018).

A VITA Mark II (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) é um bloco de cerâmica feldspática monocromática, introduzida em 1991 para o sistema CEREC, *Ceramic Reconstruction*. Trata-se de um material de grão fino com uma estrutura homogenia, disponível em várias tonalidades, viável de ser caracterizada, atribuindo um aspeto natural. O bloco TriLuxe (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), lançado em 2003, é uma cerâmica policromática, desenvolvida com o intuito de melhorar a estética das restaurações monocromáticas, por compreender uma estrutura tridimensional disposta em camadas, em que o terço interior contém uma camada de base escura e opaca, o terço médio uma zona neutra e o terço exterior uma porção translúcida. A TriLuxe forte (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), formulada em 2007, é composta por 4 camadas de diferentes intensidades de cor, de cervical até ao bordo incisal, adequada para facetas. Em 2010, A VITABLOCS® RealLife (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), veio a melhorar a estética ao replicar o gradiente da cor dos dentes entre a dentina e a área dos bordos (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Fasbinder, 2002; Sadaqah, 2014; Giordano & McLaren, 2010).

As facetas feldspáticas têm a vantagem de reproduzir a cor do dente com uma camada fina de cerâmica, apresentarem um baixo custo laboratorial com recurso ao sistema CAD/CAM, apresentarem uma retenção mecânica eficaz após condicionamento com ácido fluorídrico e pela presença de uma quantidade apropriada de esmalte, e, por último,

uma excelente capacidade de adesão com a utilização do silano como agente de ligação (Matsumura et al., 2006; Sadaqah, 2014).

5.2.1.2 Cerâmica Sintética

A cerâmica sintética foi desenvolvida com a finalidade de preservar os recursos naturais e as suas variações inerentes, criando uma cerâmica composta em maior quantidade por uma fase cristalina. A presença de cristais, melhora as suas propriedades mecânicas, reduzindo a possibilidade de formação de fissuras ou retardando as presentes, enquanto a fase vítrea confere a translucidez, a delicadeza e um padrão de fratura irregular (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Sadaqah, 2014).

As propriedades mecânicas das cerâmicas sintéticas dependem de fatores intrínsecos, como o tamanho, o número, a geometria e a distribuição de cristais, assim como, a expansão térmica entre a fase cristalina e a fase vítrea; e de fatores extrínsecos, nomeadamente, das condições de fabrico e da cavidade oral (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Denry & Holloway, 2010).

A cerâmica à base de leucite é composta por cristais de leucite produzidos através da cozedura controlada de feldspato a 1150°C, distribuídos homogeneamente na matriz vítrea. A leucite em concentrações de 35% a 55% tem a função de material de reforço (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Krump & Krumpova, 2022; Sadaqah, 2014).

Das cerâmicas reforçadas por leucite destaca-se a IPS Empress, a IPS ProCAD e a IPS Empress CAD, da Ivoclar Vivadent. Inicialmente, surgiu a IPS Empress (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), em 1990, composta por 50% a 55% de leucite, possuindo um índice de refração semelhante aos vidros feldspáticos. Através deste sistema a cerâmica é injetada pelo método da cera perdida e prensada a altas temperaturas (Sadaqah, 2014).

Com a evolução da tecnologia, foi introduzido a IPS ProCAD e a IPS Empress CAD, especialmente direcionado para o sistema CAD/CAM. A IPS ProCAD (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), criada em 1998, é uma cerâmica com uma estrutura semelhante à IPS Empress, porém com partículas mais finas, disponível em diversas tonalidades. Em 2006, foi desenvolvida o sucessor da IPS ProCAD, a IPS Empress CAD (Ivoclar Vivadent

Schaan, Liechtenstein), uma cerâmica monocromática, que obtém as suas características estéticas após a caracterização da restauração fresada (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; El-Mowafy & Brochu, 2002; Gopal, 2017; Sadaqah, 2014).

A cerâmica reforçada por dissilicato de lítio, introduzida no mercado em 1998, pela Ivoclar Vivadent, produziu a IPS Empress II (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), uma cerâmica vítrea com aproximadamente 70% de teor de dissilicato de lítio. A IPS Empress II é caracterizada por apresentar menos defeitos e uma distribuição uniforme dos cristais. Contudo, foi descontinuada em 2009 em consequência do lançamento, em 2005, da nova linha de cerâmica, a IPS e-max (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Willard & Chu, 2018).

Da linha IPS e-max diferencia-se a IPS e-max press (2005), um bloco usado para o fabrico de restaurações injetáveis pela técnica de cera perdida e, a IPS e-max CAD (2006), um bloco possível de ser fresado através do sistema CAD/CAM (Willard & Chu, 2018).

A IPS e-max press é uma cerâmica injetada com melhores propriedades físicas e mais translucidez, relativamente à IPS Empress. Por sua vez, a IPS e-max CAD é um material de restauração monolítica disponível em diversas tonalidades, numa fase cristalina intermedia ou estado “azul”, que após a sua fresagem numa unidade CAM é cristalizado num forno a 850°C, durante 20-25 minutos sob vácuo, conferindo à restauração a cor final (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gopal, 2017; Sadaqah, 2014; Willard & Chu, 2018).

O aumento da resistência da cerâmica sintética é possível graças à adição de cristais de leucite e de dissilicato de lítio. Ambas indicadas na confecção de facetas, graças às suas propriedades óticas, destacando-se a translucidez e ao aumento da resistência à flexão, conseguida pela presença de uma matriz de vidro, extremamente abundante. As cerâmicas reforçadas por leucite apresentam uma resistência à flexão de 160-300 MPa, em contrapartida as cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio contam com uma resistência de 320-450 MPa (Fons-Font et al., 2006; Sadaqah, 2014).

5.2.2 Cerâmica Policristalina

A cerâmica policristalina é caracterizada pela sua estrutura cristalina de grão fino e a ausência de uma fase vítrea. A densidade da estrutura cristalina disposta em matrizes regulares, confere resistência à fratura implicando uma translucidez reduzida. Enquanto, a inexistência de uma matriz vítrea impede uma adesão adequada com ácido fluorídrico (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al, 2015).

5.2.2.1 Cerâmica de Alumina

O óxido de alumina é um mineral presente na natureza aplicado em diversas áreas, devido a sua elevada resistência à hidrólise e à flexão, uma baixa condutividade térmica, uma elevada dureza de 17 a 20 GPa e um módulo de elasticidade de 380 GPa, que torna a alumina vulnerável a fraturas em massa (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al, 2015).

Os blocos de alumina são formados por 99,5% de óxido de alumina e primeiramente são parcialmente sinterizados com a função de facilitar a fresagem, uma vez que as restaurações podem ser remodeladas durante a condição sinterizada (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018).

Na medicina dentária destaca-se dois sistemas de cerâmicas de alumina: a In-Ceram® Alumina (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) e a Procera® Alumina (Nobel Biocare, Gotemburgo, Suécia) (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gopal, 2017).

A In-ceram® alumina foi desenvolvida em 1984 e lançada pela VITA Zahnfabrik em 1989, composta por 85% de óxido de alumina conferindo uma resistência à flexão de 400-600 MPa. Em 1993, este sistema de cerâmica foi explorado pela tecnologia CAD/CAM criando blocos de alumina disponíveis especialmente para a fresagem de coroas unitárias anteriores e posteriores (Gopal, 2017; Sadaqah, 2014).

A Procera® alumina é constituída por um núcleo de óxido de alumina revestida por uma cerâmica compatível, com uma resistência à flexão de 639 MPa. Embora o sistema Procera não seja sensível ao condicionamento com ácido fluorídrico, é possível aumentar a sua rugosidade com o pré-tratamento por abrasão, através do jateamento com óxido de

alumina, aumentando a retenção da restauração cerâmica com a superfície dentária (Gopal, 2017; Sadaqah, 2014).

5.2.3 Cerâmica com matriz de resina

Nos últimos anos, foi desenvolvida uma nova categoria de materiais dentários, os híbridos, que abrange os materiais que contêm uma matriz orgânica altamente preenchida por partículas cerâmicas (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015).

Em 2013, a ADA atualizou o Código de Procedimentos e Nomenclatura Dentária alternando a definição de porcelana/cerâmica, que descrevia a cerâmica como “compostos refratários inorgânicos não metálicos, não resinosos, processados a altas temperaturas (600 °C ou mais) e injetados, polidos ou moídos, incluindo porcelanas, vidros e vitrocerâmicas”. Atualmente, a cerâmica é definida como “materiais injetados, cozidos, polidos ou moídos contendo predominantemente compostos refratários inorgânicos- incluindo porcelanas, vidros, cerâmicas e cerâmicas vítreas”, permitindo que os materiais com matriz de resina sejam enquadrados nesta categoria, visto que são compostas predominantemente por compostos inorgânicos refratários (>50% em peso), independentemente da existência de uma fase orgânica menos prevalente (American Dental Association, 2019; Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015).

Segundo os fabricantes, a cerâmica com matriz de resina foi elaborada com o intuito de obter um material com um módulo de elasticidade equivalente à da dentina, de modo consiga ser possível absorver tensões elevadas sem que haja deformações permanentes e, que seja fácil de fresar e de reparar ou modificar com resina composta (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015).

Este tipo de material tem a vantagem de ter um menor tempo de fresagem na unidade CAM relativamente aos outros materiais cerâmicos, não necessitarem de sintetização após a fresagem, o brilho final poder ser alcançado com o polimento da superfície e por ser possível restaurar em boca (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Dirxen et al., 2013).

5.2.3.1 Cerâmica de resina nanocerâmica

A cerâmica de resina nanocerâmica consiste numa matriz de resina reforçada por partículas nanocerâmicas. A presença de nanopartículas (partículas de dimensão nanométrica) de sílica e de zircónia conjugadas com nanoclusters (nanopartículas agregadas) de zircónica-sílica, possibilita a redução do espaçamento intersticial das partículas de carga, permitindo um elevado teor de nanocerâmica (Gracis et al., 2015).

A 3M ESPE produziu uma resina nanocerâmica, a Lava Ultimate (3M ESPE, Minnesota, Estados Unidos da América), composta por partículas nanocerâmicas ligadas a uma matriz polimérica altamente reticulada. A dimensão nanométrica das partículas, permite a incorporação da cerâmica na resina, sendo as nanopartículas e os nanoclusters tratados como agentes de acoplamento de silano, de modo que seja possível as partículas de cerâmica liguem-se quimicamente à matriz de resina (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Zimmermann et al., 2019).

Este tipo de cerâmica é caracterizado pela sua resistência à flexão, cerca de 200 MPa, tornando resistente à fratura e ao desgaste acompanhado da melhoria da ótica e do polimento. Porém, apesar do alto teor de cerâmica este material não é indicado na confecção de coroas, apenas *inlays*, *onlays* e facetas (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018).

5.2.3.2 Cerâmica Vítrea numa matriz de resina interpenetrante

A VITA Enamic (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha) foi a primeira cerâmica vítrea numa matriz de resina interpenetrante desenvolvida em 2013, com duas estruturas de rede tridimensionais que se interpenetram uma na outra, com o objetivo de combinar as melhores propriedades dos materiais cerâmicos e das resinas compostas (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; VITA Zahnfabrik, n.d.).

Esta cerâmica utilizada pelo sistema CAD/CAM é formada por uma rede de cerâmica feldspática de estrutura fina (86% em peso/ 75% em volume) reforçada por uma rede polimérica (14% em peso/ 25% em volume), como é o caso do UDMA e do TEGDMA (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Gracis et al., 2015).

Em 2017, a VITA lançou a VITA Enamic Multicolor (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), um bloco com seis camadas matizadas desde o terço cervical até ao terço incisal, com o intuito de reproduzir com naturalidade o gradiente de cor (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018).

A cerâmica vítrea numa matriz de resina interpenetrante tem uma resistência à flexão de 150-160 MPa, superior à resistência da cerâmica porosa isolada com 30 MPa e do polímero com 135 MPa (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Coldea et al., 2013).

5.2.3.3 Cerâmica Zircónia-sílica numa matriz de resina interpenetrante

De acordo Bajraktarova-Valjakova et al. (2018), este tipo de material é descrito como uma “nanocerâmica flexível”, constituído por pequenas partículas de alumina-bário-silicato distribuídas uniformemente numa matriz polimérica.

A Cerasmart™ (GC Corporation, Tóquio, Japão) é das cerâmicas com matriz de resina com a mais elevada resistência à flexão, aproximadamente 242 MPa, e módulo de resiliência, cerca de $3,07 \pm 0,45$ MPa, porém apresenta uma dureza de Vickers e uma rugosidade de superfície relativamente baixa (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018).

6. Sistema CAD/CAM

O progresso contínuo da tecnologia aplicada na medicina dentária, permitiu grandes melhorias na reabilitação oral fixa e removível. Por um lado, possibilitou a inovação de novos materiais dentários, como também modernizou os tratamentos tradicionais por opções mais rápidas e confortáveis, potenciando o trabalho clínico e laboratorial (Joda et al., 2017; Miyazaki et al., 2009).

A introdução de materiais de alta resistência e mais homogêneos, em função de um tratamento seguro acompanhada por um resultado esteticamente agradável, levou a que estes materiais fossem prejudiciais pelos métodos convencionais. O estabelecimento de novas tecnologias, como o sistema CAD/CAM, permitiu solucionar este problema (Li et al., 2014; Miyazaki et al., 2009).

Os principais progressos da tecnologia CAD/CAM aplicada na medicina dentária surgiu na década de 1980, pelo dentista e inventor francês Dr. François Duret. Em 1971, Duret iniciou o fabrico de coroas, com recurso a uma máquina de fresagem controlada numericamente, que seguia o desenho de uma coroa. Pouco tempo depois, foi desenvolvida o sistema Sopha®, revolucionando a tecnologia CAD/CAM dentária por todo o mundo (Magne & Belser, 2022; Miyazaki et al., 2009; Qiu et al., 2023).

Em 1984, em Zurique, na Suíça, Werner Mörmann e Marci Brandestini, criaram o primeiro sistema aplicado num consultório dentário, a que designaram CEREC®, onde tinha como objetivo principal o fabrico de *inlays* numa única sessão clínica. Este sistema consiste numa unidade móvel de pequenas dimensões composta por um computador, uma câmara e um dispositivo de maquinação. Mediante a medição da cavidade preparada, através de uma câmara intra-oral é desenhado em três dimensões uma restauração, e preparado a partir de um bloco de cerâmica, recorrendo a uma máquina colocada ao lado da cadeira do paciente. A CEREC® inovou e divulgou rapidamente o conceito CAD/CAM, graças à possibilidade de execução de restaurações no mesmo dia (Kelly & Benetti, 2011; Magne & Belser; Miyazaki et al., 2009).

O sistema é formado por duas unidades, o registo do desenho digital num modelo virtual através de aplicações de software dentário (CAD), em virtude da informação obtida pelo *scanner*; e a unidade de fresagem (CAM) que recorre aos dados do CAD, produzindo a partir de um bloco fabricado industrialmente uma restauração (Figura 6) (Durand et al., 2021; Hilgert et al., 2010; Joda et al., 2017; Li et al., 2014; Miyakazi et al., 2009).

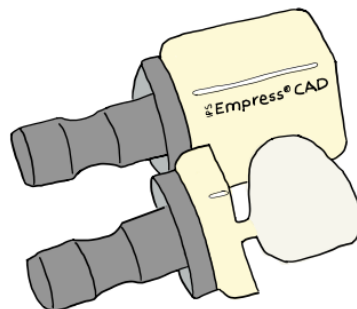


Figura 6- Bloco de cerâmica de matriz de vidro reforçada por leucite antes e após a fresagem de uma faceta.

A criação desta tecnologia veio a contornar as dificuldades das técnicas tradicionais, por ser um trabalho intensivo e dependente da experiência do técnico de prótese. Deste modo, através do CAD/CAM é possível preparar uma restauração com propriedades mecânicas melhoradas, de forma rápida, fácil, precisa, e com mão de obra reduzida. A capacidade de programar a espessura da linha de terminação otimiza a absorção de tensões pelo respectivo material (Davidowitz & Kotick, 2011; Durand et al., 2021; Miyazaki et al., 2009).

No entanto, inicialmente o sistema CAD/CAM não é simples e fácil de utilizar, pois requer uma curva de aprendizagem, exigindo horas de formação para chegar ao resultado pretendido, além de necessitar de um investimento inicial (Miyazaki et al., 2009).

O sucesso do ajuste da restauração exige um digitalizador preciso e um software sofisticado, com o propósito de obter uma leitura correta da morfologia dos dentes pilares, adjacentes e oponentes; da linha de terminação; dos tecidos moles; e do registo de mordida. A impressão digital depende da velocidade de leitura do *scanner*, da colaboração do paciente, e da presença de alguns fatores clínicos, especialmente o excesso de saliva. A digitalização do modelo de gesso obtido da impressão tradicional consegue, em alguns casos, contornar as dificuldades de uma digitalização intra-oral (Davidowitz & Kotick, 2011; Kessler et al., 2020; Lin et al., 2018; Miyazaki et al., 2009).

Sendo a fresagem uma técnica subtrativa (a máquina desgasta o bloco ao ponto de obter uma restauração), a espessura mínima de uma faceta em CAD/CAM é de 0,3 mm. Este método pode ser considerado pouco ecológico, uma vez que existe uma maior perda de material e um maior desgaste das brocas fresadoras, diminuindo o seu tempo de vida (Alghauli & Alqutaibi, 2024; Kang et al., 2019; Kessler et al., 2020).

Atualmente está disponível uma grande variedade de blocos CAD/CAM com propriedades mecânicas otimizadas, aplicados no preparo de facetas (Tabela 5) (Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Dery & Holloway, 2010; Gopal, 2022; Li et al., 2014; Magne & Belser, 2022).

Tabela 5- Exemplos de marcas comerciais e propriedades de blocos CAD/CAM indicados para o fabrico de facetas, segundo as instruções do fabricante (tabela adaptada de Bajraktarova-Valjakova et al., 2018; Dery & Holloway, 2010; Gopal, 2022; Magne & Belser, 2022).

Tipo de material		Fabricante	Marca comercial	Resistência à flexão (MPa)
Cerâmica Feldspática		VITA Zahnfabrik	VITABLOCS®: <ul style="list-style-type: none"> ○ VITA Mark II (1991) ○ VITA TriLuxe (2003) ○ VITA TriLuxe forte (2007) ○ VITA RealLife (2010) 	154
Cerâmica sintética	Leucite	Ivoclar Vivadent	IPS Empress CAD (2006)	160
	Dissilicato de lítio	Ivoclar Vivadent	IPS e-max CAD (2006)	360±40
Cerâmica de Alumina		Nobel Biocare AB	Procera® Alumina (1993)	607±73
Cerâmica de Resina nanocerâmica		3M ESPE	Lava™ Ultimate CAD/CAM Restorative (2011)	204-248
Cerâmica vítrea numa matriz de resina interpenetrante		VITA Zahnfabrik	VITA Enamic® (2013)	150-160
Cerâmica Zircónia-sílica numa matriz de resina interpenetrante		GC	CERASMART™ (2014)	242
Resina composta		Coltene	Brilliant Crios (2017)	198
		VOCO Dental	Grandio® blocs (2014)	333

7. Critérios de seleção do material

A reabilitação oral visa não só promover a função e a saúde, mas em alguns casos uma nova estética, devolvendo um sorriso que reflita a personalidade do paciente. O médico dentista durante o planeamento do tratamento deve considerar o paciente como um todo e não ter apenas em consideração a condição clínica, uma vez que é importante ouvir e perceber quais é que são as suas expectativas, o seu estilo de vida e o investimento disposto a ser feito (Gürel, 2003).

Segundo as características clínicas e as preferências estéticas individuais do paciente, deve ser feita a seleção do material mais apropriado, com o objetivo de proporcionar/conservar a saúde oral, alcançar o resultado ambicionado e promover a

durabilidade do tratamento, da forma mais conservadora possível. A escolha do material irá determinar o sucesso e a longevidade do tratamento (Burke, 2012; Gürel, 2003; He, 2002; McLaren & Whiteman, 2010).

Durante o processo de seleção do material o médico deve ter em conta, em primeiro lugar, a quantidade de carga funcional a que faceta vai estar sujeita. Em casos de elevada carga funcional, um material com alta resistência mecânica é o mais indicado para suportar um quadro de bruxismo, sobremordida profunda ou sobreposição dentária, onde existe elevadas forças de tração e de cisalhamento. A cerâmica de alumina apresenta um prognóstico favorável, devido à sua alta resistência mecânica, 607 MPa. No entanto, se as tensões puderem ser controladas com recurso, por exemplo, a uma goteira de relaxamento, é possível selecionar cerâmicas com resistências mecânicas mais baixas, sem comprometer a durabilidade do tratamento (Gracis et al., 2015; McLaren & Whiteman, 2010; Sadaqah, 2014).

Em segundo lugar, as questões estéticas, como a cor, o brilho e a translucidez. A fim de alterar a tonalidade da cor é necessário um maior desgaste dentário, cerca de 0,2 a 0,3 mm por tonalidade (Gürel, 2003; McLaren & Whiteman, 2010; Sadaqah, 2014).

A translucidez e a opacidade são influenciadas pela densidade do material. Assim, materiais mais densos, contêm uma maior concentração de partículas e menor espaço entre elas, implicando numa menor transmissão de luz, aumentando a sua opacidade. Por outro lado, materiais menos densos permitem uma maior difusão de luz, conferindo translucidez ao material. A translucidez é um fator importante, visto que pode gerar um efeito mais natural e pode ser conseguido com a colocação de facetas mais finas (Tabela 6) (Gürel, 2003; Rotoli et al., 2013; Sadaqah, 2014)

Tabela 6- Propriedades óticas de alguns materiais a usar no preparo de facetas em CAD/CAM (adaptado de Gürel, 2003).

Material	Opacidade	Translucidez
Cerâmica Feldspática	Baixa	Alta
Cerâmica reforçada por Leucite	Moderado	Moderado
Cerâmica reforçada por Dissilicato de Lítio	Moderada	Moderada
Cerâmica de Alumina	Alta	Baixa

Através da análise da tabela 6, a cerâmica feldspática apresenta excelentes qualidades estéticas e demonstra uma elevada translucidez, tal como a dentição natural. A cerâmica reforçada por dissilicato de lítio não é tão opaca como a cerâmica de alumina, mas é mais opaca que a cerâmica feldspática e a cerâmica reforçada por leucite. A opacidade do material tem a vantagem de camuflar descolorações avançadas, contudo mascarar fortes descolorações com uma camada fina de cerâmica (0,3-0,7 mm) com uma translucidez equivalente aos dentes circundantes é uma tarefa desafiante (Gürel, 2003; Peumans et al., 2000; Rotoli et al., 2013).

A resina composta e as cerâmicas de matriz de resina podem ser utilizadas para disfarçar descolorações dentárias, porém são suscetíveis a alterações de cor, com uma baixa estabilidade, afetando a longo prazo o resultado estético (Christensen, 2004; Peumans et al., 2000; Stawarczyk et al., 2015).

A tonalidade final da faceta não depende apenas da cor, opacidade e da espessura da faceta, mas também da cor do dente subjacente e da espessura do cimento (Leevailoj & Monaraks, 2018; Peumans et al., 2000; Sadaqah, 2014).

Segundo Sadaqah (2014) os pacientes que carecem de receber uma transformação estética podem ser divididos em dois tipos consoante a necessidade de alteração da cor. O tipo I engloba os indivíduos que não apresentam alteração de cor e o tratamento tem como objetivo modificar a morfologia dos dentes. Os pacientes do tipo II exibem uma alteração na cor dos dentes, desta forma as facetas contribuem na modificação da forma e o material selecionado deve ser capaz de disfarçar a cor dos dentes subjacentes.

Na medida que os pacientes do tipo I não requerem uma alteração da cor dos dentes a cerâmica feldspática é uma opção viável, considerando as suas notáveis propriedades óticas em virtude da sua alta translucidez, proporcionando resultados estéticos superiores (Fons-Font et al., 2006; Sadaqah, 2014).

Por sua vez os indivíduos do tipo II exige um material e um cimento com vários graus de opacidade para mascarar a alteração moderada a severa da cor dentária, juntamente com um preparo mais invasivo (Fons-Font et al., 2006; Sadaqah, 2014).

As cerâmicas com uma maior quantidade de matriz cristalina, como a cerâmica de alumina, por serem mais opacas não exigem uma abordagem invasiva. De acordo Okamura e outros autores (2004) as facetas em CAD/CAM de cerâmica de alumina com

uma espessura mínima de 0,25 mm estão qualificadas para mascarar descolorações dentárias. Por sua vez, as cerâmicas com um maior teor de matriz vítrea carecem do aumento da espessura da faceta para diminuir a transmissão de luz, implicando uma maior redução da camada de dentina comprometendo a boa adesão e impedindo a correta fotopolimerização (Chu, 2009; Okamura et al., 2004; Sadaqah, 2014).

Um aspecto a ser considerado é o custo do tratamento, uma vez que diferentes tipos de materiais acarretam gastos diferentes ao paciente. A resina composta é muitas vezes optada devido ao seu valor mais baixo. Em oposição, a cerâmica não é um material muito económico (Christensen, 2004; Fahl & Ritter, 2021; Gresnigt et al., 2019; Magne & Belser, 2022).

Na atualidade, a reabilitação oral centra-se em realizar preparos mais conservadores. Visto que a colocação de facetas não apresenta uma taxa de sucesso de 100%, porque nenhuma restauração é permanente, o paciente está sujeito a um ciclo de dentisterias restauradoras. Segundo um estudo realizado por Nejatidanesh et al. (2018), ao fim de 5 anos as facetas CAD/CAM em cerâmica apresentam uma taxa de sobrevivência de 99,0% e uma taxa de sucesso de 96,4%. No entanto, é relevante notar que as percentagens podem sofrer alterações ao longo do tempo (Burke, 2012; McLaren & Whiteman, 2010).

Consoante o material escolhido existem certos requisitos quanto à espessura mínima da faceta de forma a desenvolver um contorno e anatomia adequada. A cerâmica reforçada por dissilicato de lítio pode ser fabricada com uma espessura de 0,5 mm e a cerâmica de alumina 0,25mm (Alghauli & Alqutaibi, 2024; Furquim & Magne, 2010; Okamura et al., 2004).

Deste modo, quando existe uma variedade de situações clínicas com indicação para colocação de facetas, nem todos os materiais se comportam como é esperável. Em consequência, para que exista sucesso clínico é importante uma seleção adequada do material a utilizar (Sadaqah, 2014).

8. Protocolo clínico

Antes de dar início ao plano de tratamento é fundamental ter o conhecimento completo da origem que causaram os problemas estéticos e o motivo da consulta. Após o

diagnóstico, o médico dentista é capaz de discutir pormenores com o paciente e traçar um plano de tratamento interdisciplinar adequado (Gürel, 2003).

O caso clínico representado é ilustrativo e não representativo da confecção de facetas em CAD/CAM.

Assim, o médico dentista, numa fase inicial, deve conhecer o paciente e compreender o seu pedido, prestar atenção às suas expectativas e respeitar as suas ideias. De seguida, é realizado um exame radiográfico acompanhado por um exame intra-oral e extra-oral, no qual é avaliado a necessidade de outros tratamentos. Antes de avançar para a reabilitação com facetas é indispensável examinar os tecidos duros e moles; avaliar a oclusão; realizar uma consulta de higiene oral, para remover o tártaro e as manchas externas presentes. Para complementar o registo inicial, as fotografias pré-operatórias podem ser úteis na comunicação com o laboratório. O processamento destas imagens é um instrumento valioso na orientação do plano de tratamento e serve como motivação e ilustração para o paciente (Gürel, 2003; Magne & Belser, 2022; Morita et al., 2016; Swift et al., 1992)

O *Digital Smile Design* (DSD), criada em 2007, pelo médico dentista Christian Coachman, é um *software* de planeamento, que permite desenhar digitalmente um novo sorriso com base nas fotografias captadas. Os instrumentos de edição possibilitam a colocação do modelo dos dentes sobre a fotografia, auxiliando na demonstração do resultado e na recolha das sugestões do paciente, que poderão ser incluídas nesta etapa (Figura 7) (Magne & Belser, 2022; Thomas et al., 2022).

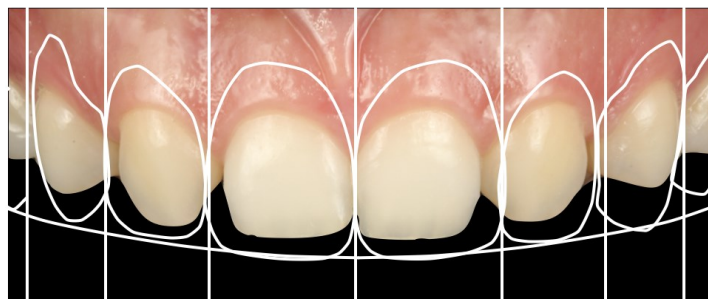


Figura 7- Esboço final da reabilitação, realizado pelo DSD, demonstrando a relação entre o estado pré-operatório e o desenho apropriado. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

Um dos fatores mais importantes para alcançar o sucesso do tratamento provém de uma boa comunicação entre o técnico de laboratório e o médico dentista, como também de uma gestão adequada do paciente (Figura 8) (Magne & Belser, 2022).

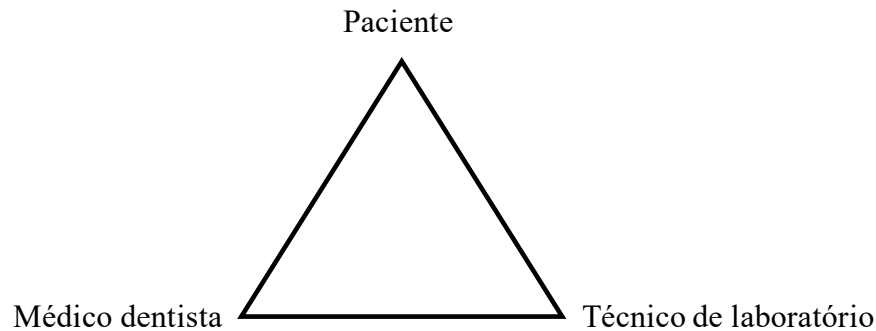


Figura 8- Sucesso de uma reabilitação oral definida pela relação harmoniosa entre o médico dentista, o paciente e o técnico de laboratório.

Todos os procedimentos protéticos têm com base uma sequência organizada e bem estruturada de passo clínicos e laboratoriais, que irão encaminhar o tratamento corretamente (Perakis et al., 2004).

8.1 Seleção da cor

A cor deve ser selecionada previamente à preparação dos dentes e após a profilaxia, em conjunto com o paciente (Figura 9). A escolha correta é um ponto importante para o sucesso do tratamento, dado que é influenciada por vários fatores (Edelhoff et al., 2018; Muhamad et al., 2017; Swift et al., 1992).



Figura 9- Seleção da cor para uma reabilitação com facetas. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

Durante a seleção, é essencial que o consultório apresente várias fontes de luz, destacando a luz natural, o *flash* da camera e a luz artificial, devido à existência de diferentes comportamentos óticos que a cerâmica e os dentes podem combinar sobre a luz. A luz natural aparenta ser ideal, contudo depende da condição atmosférica e a sua temperatura, em graus Kelvin (K), varia ao longo do dia (Figura 10). Em contrapartida, as luzes artificiais revelam ser estáveis e constantes. A luz quando reflete sobre a superfície do dente revela informações para além da cor, assim como a textura e o brilho (Magne & Belser, 2022; Muhamad et al., 2017).

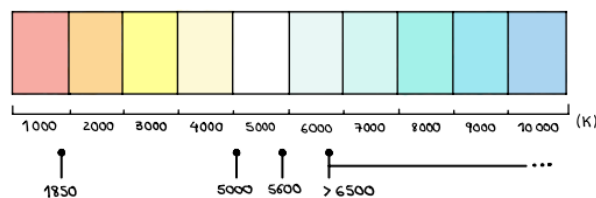


Figura 10- Variação da temperatura da luz do dia: 1850K ao nascer e pôr do sol, 5000K luz do horizonte, 5600K luz vertical e >6500K num dia encoberto (Magne & Belser, 2022).

Outros fatores devem ser tomados em conta nesta etapa, tal como a decisão da cor não deve ser feita em dentes secos, visto que um dente quando seco aparente ser mais “branco”. Deste modo, deve ser evitado o isolamento relativo e absoluto. Além disso, pode ser realizada uma interpretação errada da cor, devido à fadiga cromática causada pelo olhar fixo sobre um objeto durante um período prolongado (Muhamad et al., 2017).

Dentro de uma escala de cores, como é o caso da escala VITA Classical, o médico dentista escolhe a matiz (A, B, C e D) com base na totalidade: A representa o vermelho, B o amarelo, C o cinzento e D o cinzento-avermelhado. Em cada matriz, existe um croma, que representa a saturação do pigmento. A escala pode estar disposta segundo o seu valor do mais claro para o mais escuro (Edelhoff et al., 2018; Hilton et al., 2013; Magne & Belser, 2022).

A aparência do dente não depende só da cor e das suas respetivas propriedades, matiz, croma e valor, como também estão incluídas outras propriedades, especificamente a opacidade, a translucidez, o brilho, a opalescência e a fluorescência, que podem interferir na seleção. A opacidade é o inverso da translucidez, ambos dependem da capacidade de transmissão de luz. O brilho corresponde à relação entre a energia da luz refletida e incidida, no qual o ângulo da luz refletida é igual ao ângulo da luz incidida. A opalescência é uma característica do terço incisal do esmalte, que confere ao material um aspeto azulado na luz refletida e alaranjado/acastanhado sob a luz transmitida, devido à absorção, reflexão e refração da luz. Por último, a fluorescência corresponde a uma característica da dentina, em que existe absorção de luz ultravioleta e emissão de luz branca ou azul (Hilton et al., 2013).

Uma avaliação minuciosa de cada dente anotando eventuais mudanças de cor e valor, desde o terço gengival até ao terço cervical, e características indesejáveis dadas pelo paciente, devem ser valorizadas para que possam ser neutralizadas pela faceta (Gürel, 2003).

Após a escolha da cor é essencial fotografar no mesmo plano e sob condições de iluminação idênticas, o dente juntamente com um ou alguns exemplos dos separadores escolhidos, como é demonstrado na figura 9, não só como documentação, mas também para ser consultado durante o trabalho laboratorial pelo técnico (Edelhoff et al., 2018; Magne & Belser, 2022).

Segundo Swift e outros autores (1992), o nível de opacidade deve ser selecionado após o preparo dos dentes. Adicionalmente, para manter uma aparência natural deve-se escolher uma tonalidade mais saturada, com um croma mais elevado, a nível dos caninos.

8.2 Enceramento de diagnóstico

O enceramento é utilizado como uma ferramenta de diagnóstico na reabilitação oral a fim de representar a morfologia dentária desejada, permitindo que o paciente visualize e aceite as alterações propostas (Belser et al., 1997; Farias-Neto et al., 2015; Magne & Douglas, 1999).

Esta abordagem considera alguns parâmetros estéticos, nomeadamente o eixo do dente, a linha do sorriso, a disposição e a morfologia dos dentes, o trajeto oclusal dos bordos incisivos e os contactos interdentários, para alcançar um sorriso harmonioso (Belser et al., 1997; Magne & Belser, 2022).

O enceramento de diagnóstico pode ser realizado de forma convencional ou digital. A técnica convencional consiste na aplicação direta de cera sobre um modelo de gesso obtido anteriormente (Figura 11). Com o auxílio de um pingador de cera elétrico e uma espátula Lecron N.º 5, o técnico de laboratório ou mesmo o médico dentista, criam uma morfologia dentária nova. No final, deve ser avaliada a função com recurso a um articulador (Magne & Belser, 2022; Magne & Douglas, 1999).



Figura 11- Enceramento de diagnóstico do sextante ântero-superior realizado pela técnica manual. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

A medicina dentária digital contribui no fabrico de restaurações de forma rápida, simples e precisa, para cumprir os requisitos dos pacientes. Através de *softwares* dentários é possível realizar enceramentos de diagnóstico com uma menor margem de erro e tempo de trabalho. Após a finalização do enceramento digital (Figura 12), o modelo é impresso e aperfeiçoado manualmente, caso seja necessário (Figura 13) (Jurado et al., 2023; Magne & Belser, 2022).

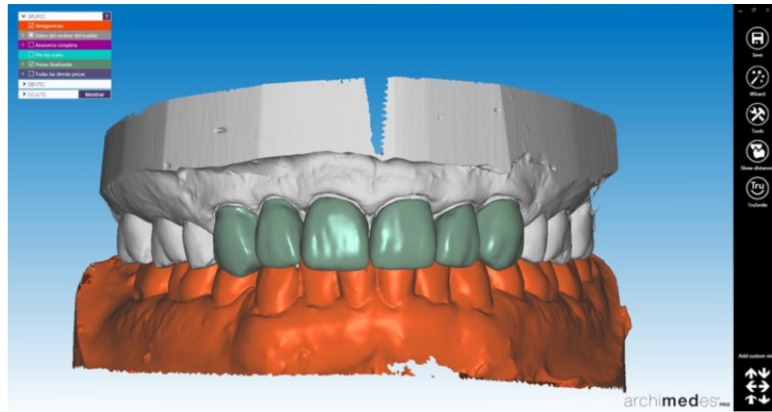


Figura 12- Enceramento digital. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.



Figura 13- Impressão 3D do enceramento de diagnóstico digital. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

O sucesso de um enceramento bem realizado não provém só da experiência e capacidade do operador, como ainda de uma boa comunicação entre o médico dentista, o técnico de laboratório e o paciente. Dado que, geralmente o enceramento é realizado pelo laboratório, é essencial que este receba orientações exatas quanto à forma, comprimento, largura, posição e inclinação dos dentes, para facilitar esta etapa, não se tornando ambígua (Simon & Magne, 2008).

8.3 Mock-up

Após aprovação do enceramento de diagnóstico é realizado um teste diretamente sobre os dentes do paciente, designado por *mock-up*. Através de uma forma simples, objetiva e reversível, o *mock-up* permite ao médico dentista avaliar e recolher alguma informação sobre a forma, o tamanho e o comprimento dos dentes. Simultaneamente, possibilita ao

paciente uma visão 3D do seu novo sorriso integrando os lábios e a face, facilitando a expressão da sua opinião e o consentimento das alterações propostas (Farias- Neto et al., 2015; Morita et al., 2016).

Nesta etapa deve ser avaliada a fonética, a oclusão, a estética, a mastigação e a necessidade de alguma intervenção específica, como exemplo, a gengivectomia ou o alongamento coronário. Os testes fonéticos permitem avaliar a posição do bordo incisal verticalmente e no sentido vestibulo-palatino relativamente ao vermelhão do lábio inferior, através da pronúncia dos sons “f” e “v”. A presença de pequenas alterações na fonética pode ser observada, devido à adaptação à nova posição (Gürel, 2007; Magne et al., 1996; Simon & Magne, 2008).

O *mock-up* é realizado mediante uma chave de silicone de adição de viscosidade *putty* derivada da moldagem do enceramento de diagnóstico. A chave deve ser recortada a 2 mm da margem gengival dos dentes adaptando ao contorno da gengiva, para facilitar a remoção de excessos de material, e requer que envolva dois dentes a distal daqueles a ser reabilitados, para fornecer estabilidade. O esmalte deve ser condicionado parcialmente, para proporcionar uma maior estabilidade ao *mock-up*. Após a lavagem e secagem dos dentes é aplicada uma camada de vaselina sobre os dentes vizinhos e tecidos moles circundantes. De seguida, a matriz de silicone é preenchida por uma resina bisacrílica autopolimerizável, posicionada e mantida sobre os dentes com uma ligeira pressão oclusal, aproximadamente 2 minutos (Figura 14). O material de resina a utilizar deve ser adequado à cor dos dentes, tendo em conta que a forma pode ser influenciada pela cor e opacidade. Após a remoção da chave de silicone, o *mock-up* permanece fixo mecanicamente aos dentes e os excessos de resina são removidos (Figura 15) (Farias-Neto et al., 2015; Magne & Belser, 2022; Simon & Magne, 2008).

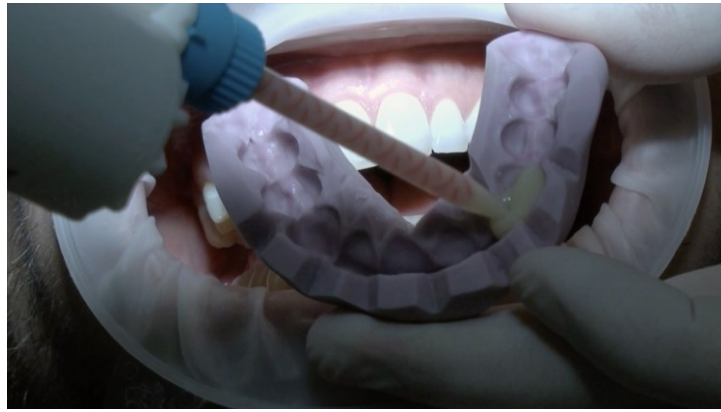


Figura 14- Aplicação da resina bisacrílica sobre a chave de silicone. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.



Figura 15- *Mock-up*. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

Segundo Magne e Belser (2022), para obter uma avaliação estética objetiva o modelo deve ser deixado para ser testado durante vários dias. Consequentemente, na próxima consulta, o paciente sentirá mais seguro e confortável com o tratamento e eventualmente mais apto para discutir certas modificações. A necessidade de alteração da anatomia pode ser realizada em consultório com resina composta mais do que uma vez até alcançar o resultado pretendido, e comunicado ao laboratório, utilizando fotografias e moldes (Simon & Magne, 2008).

Posteriormente, a chave de silicone obtida do enceramento e utilizada no *mock-up* pode ser utilizada como um utensílio de referência para auxiliar e controlar o preparo dentário. Esta técnica exige o fabrico de duas chaves de silicone diferentes, cada uma delas com um objetivo diferente (Figura 16) (Farias-Neto et al., 2015; Magne & Belser, 2022; Magne & Magne, 2006; Magne et al., 1996).

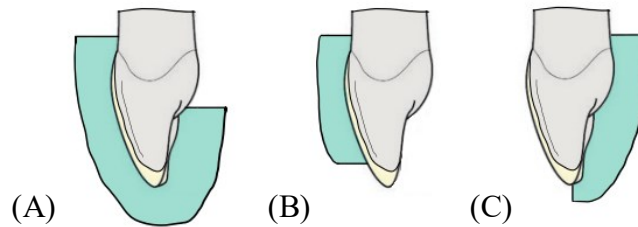


Figura 16- Chaves de silicone. (A) Chave utilizada para o *mock-up* e para o fabrico das restaurações provisórias; (B) Chave colocada sobre superfície vestibular e avalia o espaço do preparo por vestibular; (C) Chave colocada por palatino e avalia o preparo incisal.

8.4 Preparo dentário

Após aprovação do enceramento de diagnóstico, *mock-up* e consentimento informado, o médico dentista pode dar início ao preparo dentário com segurança e previsibilidade (Magne & Belser, 2022).

A reabilitação oral com facetas requer a confecção de um preparo dentário quando existe a necessidade de criar espaço adequado para a colocação do material a ser usado ou quando é preciso camuflar a cor do dente subjacente. Na medida do possível, o preparo deve ser limitado ao esmalte, a fim de promover uma boa adesão e diminuir a possibilidade de falha. Assim, uma preparação conservadora é fundamental na preservação máxima da estrutura dentária saudável, mantendo o requisito de espessura mínima que a cerâmica necessita para salvaguardar a longevidade do tratamento (Fahl & Ritter, 2021; Magne & Belser, 2022; Silva et al., 2020).

O conceito de preparo de facetas tem mudado ao longo dos anos, resultante do desenvolvimento de novas propostas de diferentes técnicas de preparação. De acordo Coachman et al. (2014), os preparos podem ser divididos em três gerações consoante a técnica utilizada (Peumans et al., 2000; Silva et al., 2020).

A primeira geração corresponde aos preparos guiados por uma broca calibradora. Através de profundidades pré-estabelecidas a redução da face vestibular e bordo incisal é uniforme, devido às medidas padronizadas presentes na broca. Esta técnica resulta num preparo agressivo e genérico, visto que não é personalizado segundo o caso clínico, não tendo em conta alguns aspetos, como a quantidade de esmalte presente ou a posição, a anatomia e o volume restabelecido pela faceta. Como resultado, a probabilidade de

exposição de dentina é maior (Coachman et al., 2014; Magne & Belser, 2022; Silva et al., 2020).

Os preparos de primeira geração são aceites quando o objetivo é manter o contorno inicial do dente, alternado subtilmente a cor e a anatomia. Contudo, por ser um preparo agressivo, pois não pondera a quantidade o volume que irá ser restabelecido e a espessura do preparo é definida segundo a estrutura dentária remanescente, é fundamental diagnosticar a espessura de esmalte e dentina perdida durante o enceramento de diagnóstico e o *mock-up* (Coachman et al., 2014).

A segunda geração, a geração das chaves de silicone, proposta e definida por Magne e Belser (2002), é uma técnica que recorre às chaves de silicone obtidas do enceramento para direcionar a redução incisal e vestibular do dente, em função da dimensão final do dente. Este método é mais conservador e personalizado em comparação com o preparo de primeira geração, visto que considera a futura anatomia da faceta, o material a ser utilizado, e não é guiado diretamente pela estrutura dentária existente (Coachman et al., 2014; Silva et al., 2020).

Este procedimento recorre a duas chaves de silicone obtidas do enceramento (Figura 16 (B) e (C)) devendo estar bem-adaptadas, para serem usadas como referência na redução do dente. A primeira chave é recortada verticalmente, com auxílio de uma lâmina de bisturi, a nível do bordo incisal sem sobrepôr, de modo a incluir a face de desgaste incisal e a cúspide do canino. Através desta chave é possível monitorizar o espaço incisal (Figura 17) (Magne & Belser, 2022).



Figura 17- Chave de desgaste incisal.

A segunda chave é recortada horizontalmente, eliminando o terço incisal, e verticalmente, para remover o excesso palatino, permitindo avaliar o intervalo entre a superfície da faceta e superfície do dente (Figura 18 e 19) (Magne & Belser, 2022).

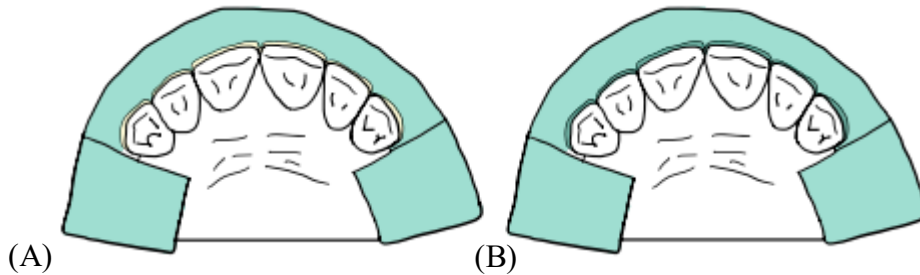


Figura 18- (A) Chave de silicone adaptada à face vestibular do encerramento e (B) Chave de silicone adaptada à superfície do dente, usada na avaliação do espaço disponível em vestibular.

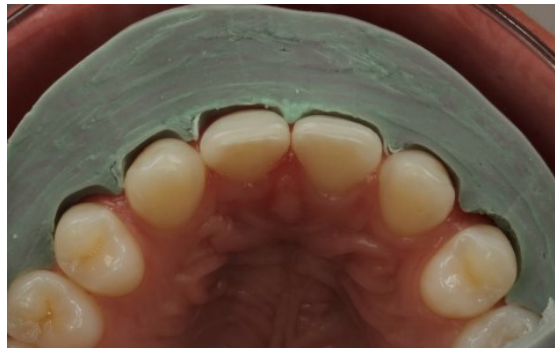


Figura 19- Chave de desgaste vestibular. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

Apesar das suas vantagens, esta abordagem apresenta uma precisão limitada, porque a visão através da chave de silicone é reduzida, impedindo a observação de toda superfície a ser preparada. Adicionalmente, é uma técnica sensível, por causa da flexibilidade do silicone de adição, e monótona, devido à reavaliação constante com as chaves até a preparação estar concluída (Coachman et al., 2014; Silva et al., 2020).

Por último, a terceira geração é definida pela técnica APT (Aesthetic Pre-evaluative Temporary) de Gürel. A técnica APT consiste na aplicação do *mock-up* em boca, onde é efetuado marcações com uma broca diamantada com uma profundidade pré-estabelecida equivalente à espessura da faceta sobre a fase vestibular e bordo incisal, tal como ocorre na técnica de primeira geração. Enquanto, no preparo de primeira geração as marcações da broca são realizadas diretamente sobre a estrutura dentária, na terceira geração é

executado sobre o *mock-up*. Depois de realizadas as marcações com a broca, os sulcos são pintados geralmente com um lápis para aumentar o contraste entre a superfície preparada e não preparada, dando início ao preparo dentário (Figura 20). O preparo deve ser prolongado com uma broca de fissura de ponta redonda até à remoção das marcas de lápis, indicativo que já foi alcançada a profundidade desejada (Figura 21) (Coachman et al., 2014; Gürel, 2007; Magne & Belser, 2004; Silva et al., 2020).



Figura 20- Preparos de terceira geração. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.



Figura 21- Preparo vestibular guiado pela técnica APT. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

Esta técnica tem o objetivo de restabelecer o volume dentário ou aumentar o volume ao máximo possível, em conformidade com a estética e a função. Logo, quanto mais volume for possível de ser adicionado, mais conservadora é o preparo, porque a broca irá contactar menos com o esmalte do dente. Deste modo, a quantidade de esmalte a ser desgastado vai depender da capacidade máxima de volume que o dente pode apresentar e da espessura mínima que a faceta poderá ter. A quantidade de redução dentária pode ser calculada através da subtração da quantidade de volume efetuado sobre o *mock-up* e a espessura da faceta (Coachman et al., 2014; Gürel, 2007).

Este protocolo, ao basear-se na posição e anatomia final da restauração, tem a vantagem de os preparos serem mais conservadores e rápidos. De acordo Silva et al. (2020), a combinação das chaves de silicone da segunda geração e as marcações sobre o *mock-up* da terceira geração, é possível potencializar o fluxo de trabalho, ultrapassando certas dificuldades.

Conforme Magne e Belser (2022), existe duas fases na preparação dos dentes: a *wet reduction* e o *dry finishing*. O primeiro consiste no desgaste do dente com uma broca diamantada pulverizada abundantemente com água, e o segundo é baseado no polimento com brocas diamantadas de grão fino e discos de polimento, sem recurso a água, onde apenas é realizado um arrefecimento com ar, de forma a melhorar a visibilidade na obtenção de uma superfície lisa e margens bem definidas.

A *wet reduction* engloba 3 passos: a redução axial I, a redução axial II e a redução incisal. Na redução axial I com uma broca diamantada esférica de grão grosso é criado os sulcos, uma linha reta horizontal que atinge toda a face vestibular do dente, deste mesial até distal. O diâmetro da broca varia consoante os terços, visto que a espessura do esmalte também varia ao longo do dente. Desta forma, o médico dentista deve optar por uma broca maior entre o terço médio e o terço incisal e uma broca menor entre o terço médio e o terço cervical. O tamanho da broca a utilizar deve ser proporcional à espessura do material da faceta (Magne & Belser, 2022).

Terminada a redução axial I, os sulcos são marcados com um lápis e a resina bisacrílica do *mock-up* é removida, dando início à redução axial II. Esta etapa tem como objetivo uniformizar a face vestibular até as marcas de lápis estarem apagadas. O preparo interproximal depende do tipo de contacto interproximal preexistente. A presença de um ponto de contacto ligeiro implica um desgaste leve, e em contrapartida, quando existe uma maior área de contacto interdentário a superfície de contacto deve ser ligeiramente aberta, para facilitar a reprodução exata do preparo na impressão definitiva. Em último lugar, a redução incisal é orientada pela chave de silicone para avaliar o espaço incisal presente e a necessidade de reduzir o bordo (Magne & Belser, 2022).

O *dry finishing* consiste na execução de 4 etapas, considerando a última executada apenas em casos de exposição de dentina. A primeira etapa é uma etapa opcional, que consiste na colocação de um fio de retração dentro do sulco gengival. A colocação do fio tem o objetivo de retrain a gengiva para melhorar a visibilidade durante o preparo cervical. De

seguida, através de uma broca de grão fino e discos de polimento, os ângulos agudos devem ser eliminados e arredondados e os contornos suavizados. No fim, é importante avaliar o preparo realizado com apoio da segunda chave de silicone, que pode ser recortando em multicamadas desde cervical até incisal, designado por método de chave de silicone segmentada (Figura 22). Assim, é possível analisar de uma forma mais nítida o desgaste realizado em vestibular, consoante os terços dos dentes (Magne & Belser, 2022).



Figura 22- Chave de silicone segmentada.

Após o preparo dentário caso exista exposição de dentina é essencial realizar a quarta etapa, o selamento imediato da dentina, IDS (*Immediate Dentin Sealing*), antes de avançar para as impressões definitivas. O IDS tem a vantagem de evitar a sensibilidade pós-operatória, protege os túbulos dentinários de serem contaminados por bactérias, preserva a integridade da camada híbrida, e está associada a uma melhor adesão, graças a aplicação de um sistema adesivo sobre a dentina instrumentada. É recomendando o uso de um sistema adesivo de elevada carga inorgânica, como o OptiBond FL (Kerr, California, Estados Unidos da América), um sistema *Etch & Rinse* de 3 passos, devido à sua capacidade de formação de uma camada híbrida consistente e uniforme (Magne, 2005; Magne & Belser, 2022; Magne et al., 2005; Peumans et al., 2000).

A tabela 7 representa o protocolo do IDS, segundo as instruções de fabricante do OptiBond FL (Magne & Belser, 2022; Magne et al., 2005; OptiBond FL, 2010).

Tabela 7- Protocolo clínico do IDS utilizando o OptiBond FL.

Preparo dentário	Exposição de dentina
IDS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Condicionamento ácido com ácido ortofosfórico a 37% durante 15s, apenas na dentina 2. Lavar com água durante 15s 3. Secar durante 3s, sem desidratar a dentina 4. Com um <i>microbrush</i> aplicar delicadamente o <i>primer</i> durante 15s 5. Secar durante 5 s 6. Com o mesmo <i>microbrush</i> aplicar o adesivo delicadamente durante 15s 7. Fotopolimerizar durante 20s 8. Aplicar uma camada de glicerina 9. Fotopolimerizar durante 20s 10. Refinar o esmalte com uma broca diamantada para retirar o excesso de adesivo que possa ter ficando no esmalte
Impressão definitiva	Impressão definitiva com silicone de adição ou impressão digital

A aplicação de glicerina tem a vantagem polimerizar completamente a camada que foi inibida pelo oxigénio, para prevenir interações entre o sistema adesivo e o material de impressão. A impressão deve ser realizada com recurso a silicones de adição em vez de um poliéter, que adere ao IDS (Magne & Belser, 2022).

8.5 Impressões definitivas

A impressão definitiva para facetas em CAD/CAM pode ser realizada por 2 métodos diferentes: através do formato digital ou pela combinação da técnica convencional com a técnica digital (El-Mowafy et al., 2018).

A impressão digital é realizada por um *scanner* intra-oral, que faz a leitura de ambas as arcadas e do registo de mordida, reproduzindo a imagem 3D num computador. O *scanner* tem a vantagem de diminuir o *stress* e desconforto do paciente, ser mais ecológico e fácil de manipular, sem que haja risco de danificação ou distorção da impressão. É uma técnica rápida e prática tanto para o paciente como para o médico dentista, pois dispensa o uso de moldeiras, a desinfecção da impressão, e subsequentemente, vazamento a gesso. A capacidade de visualização das imagens em tempo real e a fácil reprodutibilidade, aumenta a eficiência do fluxo de trabalho (Aswani et al., 2020; Chiu et al., 2020; Magne & Belser, 2022).

O método que combina ambas técnicas é realizado em duas partes. A primeira parte consiste na impressão convencional, designada por técnica de dupla mistura. Esta técnica consiste na aplicação de dois materiais de diferentes viscosidades ao mesmo tempo. O material recomendado a usar são os materiais de silicone de adição de consistência *light* e *putty*, devido à sua fácil manipulação; elasticidade e resistência ao rasgamento quando desinseridas da cavidade oral; alta reprodução de detalhe conferida pelo *light*; e a elevada estabilidade dimensional, ou seja, não contrai/expande com facilidade (Magne & Belser, 2022).

O sucesso de uma boa impressão provém da colocação prévia de 2 fios de retração de diâmetros diferentes no sulco gengival, com o objetivo de visualizar com maior detalhe a linha de terminação (Rotoli et al., 2013).

O primeiro fio, de menor diâmetro, é limitado a um dente, e é colocado no fundo do sulco com a intenção de retrair a gengiva, “selar” o sulco e limitar o fluxo de fluido crevicular. Este primeiro fio é mantido durante toda a impressão. Imediatamente a seguir, é inserido o segundo fio, de maior diâmetro, posicionado na entrada do sulco, sobre o primeiro fio. O segundo fio tem a função de deflexão da gengiva, isto é, desloca temporariamente a gengiva, devendo ser único, contínuo e mantido cerca de 5 minutos antes da impressão, para que se expanda por absorção de água. O fio de deflexão é removido ao mesmo tempo que o material *light* é injetado sobre a margem gengival, infiltrando dentro do sulco gengival. Quando a linha de terminação se localiza numa posição supragengival, o fio de retração é dispensável, já que a margem do preparo é evidente (Magne & Belser, 2022; Perakis et al., 2004; Rotoli et al., 2013).

Deste modo, de acordo Magne e Belser (2022), a impressão convencional pela técnica de dupla mistura deve incluir os seguintes passos:

- 1) Seleção da moldeira;
- 2) Colocação do primeiro fio de retração no fundo do sulco de cada dente, desde mesial a distal, com auxílio do aplicador de fio retrator;
- 3) Posicionamento superficial do segundo fio de retração;
- 4) Aguardar cerca de 5 minutos, para que o fio de deflexão expanda;
- 5) Remoção do fio de deflexão ao mesmo tempo que é injetado do material *light* e o *putty* é manipulado e colocado na moldeira;
- 6) Jateamento de ar suave sobre a margem gengival;
- 7) Introdução da moldeira preenchida pelo material *putty*;
- 8) Remoção da moldeira após polimerização e avaliação da impressão;
- 9) Desinfecção com gluteraldeído a 2%;
- 10) Remoção do primeiro fio;
- 11) Vazamento a gesso.

Os silicones de adição por apresentarem uma elevada estabilidade dimensional ao longo do tempo, permitem que a impressão possa ser vazada inúmeras vezes até ao espaço de uma semana, sem o risco de deformar (Perkis et al., 2004).

Completada a primeira etapa e enviada a impressão ao laboratório o técnico pode dar início à segunda etapa, que é baseado no *scanning* do modelo de gesso (Miyazaki et al., 2009).

Em ambos métodos é obtida uma imagem tridimensional, no qual o médico dentista encaminha o documento para o laboratório e o técnico transfere o documento para uma unidade CAD e dá início à elaboração das facetas finais (Miyazaki et al., 2009).

8.6 Restaurações provisórias

As restaurações provisórias têm a função de proporcionar uma nova estética, enquanto é aguardada a preparação das facetas em CAD/CAM. Contudo, em certos casos, esta etapa é opcional, uma vez que o preparo pode ser inexistente ou abranger apenas o esmalte, implicando um risco de sensibilidade pós-operatória praticamente nulo, simultaneamente,

é possível muitas vezes manter do ponto de contacto. Portanto, estas condições não constituem uma indicação para a realização de facetas provisórias (El-Mowafy et al., 2018).

No entanto, quando um caso exige a colocação de facetas provisórias, estas não devem ser separadas em restaurações individuais, mas de facto confeccionadas como uma única peça. Ao realizar uma única peça é possível aumentar a resistência, visto que são caracterizadas por serem frágeis e delicadas, e melhorar a retenção ao envolver a área interproximal, aumentando a área de cimentação (El-Mowafy et al., 2018).

As restaurações provisórias têm a vantagem de testar o *mock-up* durante um período, num ambiente social, independente do contexto clínico. Dando oportunidade ao paciente de avaliar a morfologia entres os membros da família e amigos (Simon & Magne, 2008).

A chave de silicone e a resina bisacrílica usadas no *mock-up* são aproveitadas como modelo e material no fabrico das restaurações provisórias. Estas são fabricadas no consultório através da aplicação inicial de vaselina líquida nos tecidos moles e duros, com o objetivo de facilitar a remoção da restauração após polimerização, impedindo a adesão permanente. Tal como no protocolo do *mock-up*, a chave de silicone é preenchida com resina bisacrílica e transportada à boca, realizando uma ligeira pressão oclusal até à polimerização da resina. Após a remoção da chave de silicone, o médico dentista deve remover os excessos de resina e retirar cuidadosamente a restauração. A seguir, a restauração é polida e cimentada (Figura 23) (Edelhoff et al., 2018; Magne & Belser, 2022; Swift et al., 1992).



Figura 23- Restaurações provisórias de facetas. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

A restauração pode ser cimentada por um cimento provisório, por exemplo o Temp-Bond (Kerr, Califórnia, Estados Unidos da América), um cimento óxido zinco eugenol, que apresenta resistência às forças de compressão e uma baixa resistência a força de tração, porém pela sua natureza opaca, afeta negativamente o resultado estético da restauração provisória. A faceta pelo seu carácter ultrafino, permite que a opacidade do cimento seja notória. Por outro lado, o médico pode realizar a técnica *spot-etching*, que consiste no condicionamento pontualmente da face vestibular do dente durante 10s, aplicação de um adesivo sobre o ponto condicionado e, de seguida, introdução de uma pequena quantidade de cimento resinoso, evitando o desafio de camuflar a opacidade do cimento provisório (Edelhoff et al., 2018; El-Mowafy et al., 2018).

8.7 Prova das facetas

Previamente à cimentação final das facetas, deve ser realizada uma prova minuciosa, para minimizar a possibilidade de erros. As facetas são posicionadas e analisadas cuidadosamente, no qual é verificada a adaptação marginal, o alinhamento, a forma e a cor (Magne & Belser, 2022; Rotoli et al., 2013).

Assim, após a fresagem das facetas CAD/CAM (Figura 24), o médico dentista deve dar início à remoção da restauração provisória e profilaxia da estrutura dentária. Os depósitos de cimento são removidos e a superfície é limpa como auxílio da pedra-pomes e uma taça de borracha. No entanto, caso tenha sido aplicada a técnica *spot-etching*, é necessário a remoção do cimento resinoso e a suavização da área condicionada com um disco de polimento a baixa velocidade (Edelhoff et al., 2018; Magne & Belser, 2022).



Figura 24- Facetas em CAD/CAM. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

De modo a aumentar o sucesso do tratamento Magne e Belser (2022) recomendam o seguimento de uma sequência durante a prova. Primeiramente, as facetas devem ser avaliadas no modelo e de seguida é realizada uma prova intra-oral. A prova intra-oral pode ser feita a seco com a aplicação direta das facetas sobre a superfície vestibular do dente, ou com recurso a uma pasta *try-in*. A pasta é colocada na superfície interna de todas as facetas com a vantagem de simular as cores do cimento após fotopolimerização. Depois de removido os excessos da pasta, deve ser tirada uma fotografia e avaliada com o paciente a cor final que a faceta futuramente poderá ter (Morita et al., 2016).

Nesta etapa o paciente deve ser alertado que em momento nenhum deve ocluir totalmente, com o risco de fraturar a faceta. Terminada a prova é necessário proceder à eliminação da pasta *try-in*, através da lavagem com água, uma vez que é solúvel em água (Magne & Belser, 2022; Rotoli et al., 2013).

8.8 Cimentação

O sucesso da cimentação depende da escolha do cimento apropriado e o seguimento de um protocolo sequencial de preparação da superfície cerâmica e tecido dentário (Magne & Belser, 2022).

Os cimentos definitivos podem ser divididos em dois grupos: os cimentos convencionais e os cimentos resinosos. Os cimentos convencionais podem de fosfato de zinco, policarboxilato de zinco, ionómero de vidro e ionómero de vidro modificado por resina. Na reabilitação de facetas deve ser selecionado um cimento resinoso para garantir uma cimentação adesiva. A cimentação adesiva tem a vantagem de proporcionar uma retenção mecânica, micromecânica, química e molecular, aumentando a taxa de sucesso e longevidade da faceta (Ghodsi et al., 2023; Magne & Belser, 2022; Rinaldi, 2021).

Na cimentação de facetas é preferível selecionar um cimento resinoso fotopolimerizável com um tom equivalente à base da dentina da faceta, devido a sua estabilidade de cor e um tempo de trabalho mais demorado. O cimento de dupla polimerização e autopolimerizável, apresentam na sua constituição a amina aromática terciária, que contribui na aceleração da polimerização. Contudo, a presença da amina implica instabilidade de cor ao longo do tempo. Além de que, os cimentos de dupla polimerização

apresentam uma elevada fluidez, dificultado o excesso de remoção de resina, acompanhada por um tempo de trabalho muito curto. A indicação de um cimento dual permanece limitado a facetas excessivamente opacas com uma espessura superior ou igual a 0,7 mm (El-Mowafy et al., 2018; Magne & Belser, 2022; Morita et al., 2016; Peumans et al., 2000).

De acordo Magne & Belser (2022) o tratamento da faceta depende do tipo de cerâmica (Tabela 8).

Tabela 8- Tratamento de diferentes tipos de cerâmica, antes da cimentação (adaptado de Magne & Belser, 2022).

Passo \ Tipo de cerâmica	Cerâmica Feldspática	Cerâmica reforçada por dissilicato de lítio	Cerâmica reforçada por leucite
1. Condicionamento interno com ácido fluorídrico (HF)	HF a 9-10% durante 90s	HF a 5% durante 20s	HF a 5% durante 60s
2. Lavagem e limpeza num banho de ultrassons	2 a 3 minutos em água destilada ou etanol a 90%		
3. Aplicação de uma solução de silano	Aplicar 1 a 2 camadas com <i>microbrush</i> durante 20-30 segundos		
4. Secar o silano	Com um secador de cabelo durante 2 minutos (temperatura máxima em ar quente) ou 1 minuto no forno a 100°C		
5. Aplicação de adesivo	Não polimerizar, esperar até a faceta estar posicionada		
6. Armazenar num local sem luz até a cimentação			

O ácido fluorídrico tem a função de criar micro-rugosidades, aumentando a área de superfície de adesão entre a faceta e o dente. O tipo de cerâmica influencia o tempo de condicionamento e a concentração de ácido (Edelhoff et al., 2018; El-Mowafy et al., 2018; Morita et al., 2016; Peumans et al., 2000).

O banho ultrassônico é realizado com o objetivo de remover os detritos criados após o condicionamento ácido. A limpeza inadequada mantém a presença de resíduos, que podem influenciar a união da faceta ao dente (Peumans et al., 2000).

O silano é uma molécula bipolar, uma vez que por um lado a extremidade hidrofóbica copolimeriza com a matriz de resina, e no outro a extremidade hidrofílica reage com o grupo hidroxilo da cerâmica. O silano ao facultar a adesão entre a cerâmica e o cimento resinoso, a molhabilidade da cerâmica é aumentada, enquanto o ar quente tem a função de promover estas ligações (El-Mowafy et al., 2018; Magne & Belser, 2022; Peumans et al., 2000).

Concluído o tratamento da faceta o médico dentista deve dar início ao tratamento do substrato dentário (Tabela 9).

Tabela 9- Tratamento da superfície dentária (adaptado de Farias-Neto et al., 2015).

Passo	Procedimento
1	Profilaxia com pedra-pomes e água
2	Isolamento absoluto e proteção dos dentes adjacentes com fita <i>Teflon</i>
3	Condicionamento ácido ortofosfórico a 37% durante 30s
4	Lavar com água e secar com ar
5	Aplicação do adesivo (ex: OptiBond FL)

Após tratamento das duas superfícies, o cimento selecionado é aplicado sobre a superfície interna da faceta, posicionado com uma pressão digital ligeira e contínua. Os excessos de resina devem correr por todos os lados para garantir que toda a superfície tenha sido preenchida, e são removidos com o auxílio de um pincel prosseguindo por um fotopolimerização de 10s, posicionando a faceta. Por último, os resíduos de cimento são novamente removidos e a faceta é fotopolimerizada em vestibular e palatino, cerca de 40 a 90 segundos (El-Mowafy et al., 2018; Farias-Neto et al., 2015; Morita et al., 2016).

Tal como todas as técnicas adesivas, a cimentação das facetas deve ser precedida de um ótimo isolamento do campo de trabalho e uso de uma fita de *Teflon*, com o intuito de envolver e proteger os dentes vizinhos. (Magne & Belser, 2022)

Com o objetivo de garantir o sucesso do tratamento, as restaurações são idealmente condicionadas e cimentadas sequencialmente, envolvendo um ou dois dentes de cada vez. A cimentação deve iniciar na linha média avançando gradualmente para a região distal (Magne & Belser, 2022).

8.9 Ajuste oclusal e Polimento

Dada por concluída a cimentação, é possível avançar para a última fase do protocolo clínico, o ajuste oclusal e o polimento. Durante a avaliação da oclusão é essencial garantir a presença de contactos uniformes em todos os dentes na posição cêntrica, e uma correta guia incisiva e canina. As presenças de contactos na face palatina das facetas devem ser removidos, de forma a assegurar forças de compressão e cisalhamento mínimas sobre as facetas, aumentando a sua durabilidade. Na necessidade de ajuste oclusal deve ser utilizada brocas diamantadas e as respetivas superfícies polidas (El-Mowafy et al., 2018; Fahl & Ritter, 2020; Morita et al., 2016; Swift et al., 1992).

A faceta é uma restauração que não implicam um acabamento, unicamente um polimento com borrachas abrasivas, pasta de polimento, um bisturi de lâmina número 12 e lixas interproximais, para eliminação do excesso de cimento da margem gengival. O polimento promove o aumento da suavidade e brilho da faceta, e deve ser realizado segundo uma ordem. O polimento é iniciado com o uso de borrachas de polimento de diferentes graus de abrasividade, seguido de escovas e pastas de polimento, e por último, discos de polimento. (Fahl & Ritter, 2020; Morita et al., 2013; Swift et al., 1992).

A passagem do fio dentário no espaço interproximal avalia a integridade dos pontos de contacto e remove resíduos de cimento (Swift et al., 1992).



Figura 25- Reabilitação oral com facetas em CAD/CAM. Fotografia cedida pelo Mestre Tomás Amorim Afonso.

III. CONCLUSÃO

A reabilitação oral com facetas tem-se tornado um tratamento cada vez mais requisitado nos dias de hoje, devido à capacidade de originar resultados estéticos, naturais e conservadores.

O sistema CAD/CAM permitiu otimizar o tempo de trabalho e a precisão de fabrico, diminuindo a probabilidade de erro humano. Contudo, apresenta limitações relativamente à estética e à espessura. A impossibilidade de alcançar uma espessura equivalente às facetas estratificadas e injetadas de cerâmica com matriz de vidro, continua a ser um problema. Em contrapartida, a estética pode ser obtida com a combinação da técnica estratificada e a caracterização adequada por parte do técnico de laboratório, no qual é conferida atributos específicos de um dente natural. Nos casos em que é requerido uma elevada estética dentária, a tecnologia CAD/CAM poderá não ser uma opção viável, sendo necessário aconselhar as facetas confeccionadas pelas técnicas tradicionais.

Embora as limitações da tecnologia CAD/CAM, não há dúvida que esta tecnologia veio a proporcionar um serviço inovador e de última geração, capaz de simplificar o trabalho laboratorial.

O sucesso clínico depende de vários fatores, nomeadamente da execução rigorosa do protocolo, do tipo de preparo realizado, do material selecionado, e de uma boa comunicação entre o médico dentista, o paciente e o técnico de laboratório. O médico dentista deve ser capaz de ouvir e guiar as expectativas do paciente, de maneira a obter uma harmonia dentária.

Deste modo, é fundamental avaliar o paciente, realizar um correto diagnóstico e personalizar o plano de tratamento consoante o seu estilo de vida e quadro clínico.

IV. BIBLIOGRAFIA

Agustín-Panadero, R., & Solá-Ruíz, M. F. (2015). Vertical preparation for fixed prosthesis rehabilitation in the anterior sector. *The Journal of prosthetic dentistry*, 114(4), 474–478. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.05.010>

Alghauli, M. A., & Alqutaibi, A. Y. (2024). 3D-printed intracoronal restorations, occlusal and laminate veneers: Clinical relevance, properties, and behavior compared to milled restorations; a systematic review and meta-analysis. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 36(8), 1153–1170. <https://doi.org/10.1111/jerd.13228>

Allothman, Y., & Bamasoud, M. S. (2018). The Success of Dental Veneers According To Preparation Design and Material Type. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 6(12), 2402–2408. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.353>

American Dental Association. (2019). *Glossary of Dental Clinical Terms*. ADA. <https://www.ada.org/publications/cdt/glossary-of-dental-clinical-terms#porc>

Andreasen, F. M., Daugaard-Jensen, J., & Munksgaard, E. C. (1991). Reinforcement of bonded crown fractured incisors with porcelain veneers. *Endodontics & dental traumatology*, 7(2), 78–83. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1991.tb00189.x>

Antonini, L. G., & Luder, H. U. (2011). Discoloration of teeth from tetracyclines--even today?. *Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odontostomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*, 121(5), 414–431.

Aswani, K., Wankhade, S., Khalikar, A., & Deogade, S. (2020). Accuracy of an intraoral digital impression: A review. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 20(1), 27–37. https://doi.org/10.4103/jips.jips_327_19

Azzaldeen, A., & Muhamad, A. (2015). Restoration of esthetics using ceramics laminate veneer; Clinical review: a case report. *J Adv Med Dent Scie Res*, 3(1):180-185.

Bajraktarova-Valjakova, E., Korunoska-Stevkovska, V., Kapusevska, B., Gigovski, N., Bajraktarova-Misevska, C., & Grozdanov, A. (2018). Contemporary Dental Ceramic Materials, A Review: Chemical Composition, Physical and Mechanical Properties, Indications for Use. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 6(9), 1742–1755. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.378>

Beier, U. S., Kapferer, I., Burtscher, D., & Dumfahrt, H. (2012). Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. *The International journal of prosthodontics*, 25(1), 79–85.

Belser, U. C., Magne, P., & Magne, M. (1997). Ceramic laminate veneers: continuous evolution of indications. *Journal of esthetic dentistry*, 9(4), 197–207. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1997.tb00941.x>

Bergamo, E. T. P., Yamaguchi, S., Coelho, P. G., Lopes, A. C. O., Lee, C., Bonfante, G., Benalcázar Jalkh, E. B., de Araujo-Júnior, E. N. S., & Bonfante, E. A. (2021). Survival of implant-supported resin-matrix ceramic crowns: In silico and fatigue analyses. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 37(3), 523–533. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.12.009>

Bergoli, C. D., Meira, J. B., Valandro, L. F., & Bottino, M. A. (2014). Survival rate, load to fracture, and finite element analysis of incisors and canines restored with ceramic veneers having varied preparation design. *Operative dentistry*, 39(5), 530–540. <https://doi.org/10.2341/13-179>

Brunton, P., Aminian, A., & Wilson, N. (2000). Tooth preparation techniques for porcelain laminate veneers. *British Dental Journal*, 189(5), 260–262. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4800739>

Buonocore, M. G. (1955). A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *Journal of dental research*, 34(6), 849–853. <https://doi.org/10.1177/00220345550340060801>

Burke F. J. (2012). Survival rates for porcelain laminate veneers with special reference to the effect of preparation in dentin: a literature review. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 24(4), 257–265. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2012.00517.x>

Çakırbay Tanış, M., Kılıçarslan, M. A., & Bellaz, İ. B. (2020). In Vitro Evaluation of Bond Strength between Zirconia Core and CAD/CAM-Produced Veneers. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*, 29(1), 56–61. <https://doi.org/10.1111/jopr.13068>

Calamia J. R. (1983). Etched porcelain facial veneers: a new treatment modality based on scientific and clinical evidence. *The New York journal of dentistry*, 53(6), 255–259.

Calamia J. R. (1988). Materials and technique for etched porcelain facial veneers. *The Alpha omegan*, 81(4), 48–51.

Castelo-Baz, P., Freire-Álvarez-Blázquez, M., Pereira-Lores, P., Álvarez-Nóvoa, P., Dablanca-Blanco, A., Miguéns-Vila, R., & Martín-Biedma, B. (2023). Vertical preparation: a new technique for analogical and digital impressions. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 15(7), e590–e593. <https://doi.org/10.4317/jced.60169>

Chai, S. Y., Bennani, V., Aarts, J. M., & Lyons, K. (2018). Incisal preparation design for ceramic veneers: A critical review. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 149(1), 25–37. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.08.031>

Chiche, G. J. (1994). *Esthetics of anterior fixed prosthodontics*. Quintessence Pub. Co, 202.

Chiu, A., Chen, Y. W., Hayashi, J., & Sadr, A. (2020). Accuracy of CAD/CAM Digital Impressions with Different Intraoral Scanner Parameters. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(4), 1157. <https://doi.org/10.3390/s20041157>

Christensen G. J. (2004). What is a veneer? Resolving the confusion. *Journal of the American Dental Association* (1939), 135(11), 1574–1576. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2004.0084>

Chu F. C. (2009). Clinical considerations in managing severe tooth discoloration with porcelain veneers. *Journal of the American Dental Association* (1939), 140(4), 442–446. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2009.0193>

Coachman, C., Gurel, G., Calamita, M., Morimoto, S., Paolucci, B., & Sesma, N. (2014). The influence of tooth color on preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective: case report. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 34(4), 453–459. <https://doi.org/10.11607/prd.1900>

Coldea, A., Swain, M. V., & Thiel, N. (2013). Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 29(4), 419–426. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.01.002>

Coltene. (2016). *BRILLIANT Crios High performance – made brilliant*. COLTENE – Upgrade Dentistry. https://global.coltene.com/fileadmin/Data/EN/Products/Adhesives_Restoratives/CADCAM/BRILLIANT-Crios-Bochure-002760-PT-VIEW.pdf

Davidowitz, G., & Kotick, P. G. (2011). The use of CAD/CAM in dentistry. *Dental clinics of North America*, 55(3), 559–ix. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.02.011>

De Munck, J., Van Landuyt, K., Peumans, M., Poitevin, A., Lambrechts, P., Braem, M., & Van Meerbeek, B. (2005). A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *Journal of dental research*, 84(2), 118–132. <https://doi.org/10.1177/154405910508400204>

Denry, I., & Holloway, J. A. (2010). Ceramics for Dental Applications: A Review. *Materials*, 3(1), 351–368. <https://doi.org/10.3390/ma3010351>

Dirxen, C., Blunck, U., & Preissner, S. (2013). Clinical performance of a new biomimetic double network material. *The open dentistry journal*, 7, 118–122. <https://doi.org/10.2174/1874210620130904003>

Donovan, T., Nguyen-Ngoc, C., Abd Alraheem, I., & Irusa, K. (2021). Contemporary diagnosis and management of dental erosion. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 33(1), 78–87. <https://doi.org/10.1111/jerd.12706>

Dunn, W. J., Murchison, D. F., & Broome, J. C. (1996). Esthetics: patients' perceptions of dental attractiveness. *Journal of prosthodontics: official journal of the American College of Prosthodontists*, 5(3), 166–171. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849x.1996.tb00292.x>

Durand, J. C., Slangen, P., Montresor, S., Desoutter, A., Solieman, O. Y., Fages, M., & Picart, P. (2021). Behavior of CAD/CAM ceramic veneers under stress: A 3D holographic study. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 118, 104436. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2021.104436>

Edelhoff, D., Prandtner, O., Saeidi Pour, R., Liebermann, A., Stimmelmayer, M., & Güth, J. F. (2018). Anterior restorations: The performance of ceramic veneers. *Quintessence international (Berlin, Germany: 1985)*, 49(2), 89–101. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a39509>

El-Mowafy, O., & Brochu, J. F. (2002). Longevity and clinical performance of IPS-Empress ceramic restorations--a literature review. *Journal (Canadian Dental Association)*, 68(4), 233–237.

El-Mowafy, O., El-Aawar, N., & El-Mowafy, N. (2018). Porcelain veneers: An update. *Dental and medical problems*, 55(2), 207–211. <https://doi.org/10.17219/dmp/90729>

Fahl, N., Jr., & Ritter, A. V. (2021). Composite veneers: The direct-indirect technique revisited. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 33(1), 7–19. <https://doi.org/10.1111/jerd.12696>

Farias-Neto, A., de Medeiros, F. C. D., Vilanova, L., Simonetti Chaves, M., & Freire Batista de Araújo, J. J. (2019). Tooth preparation for ceramic veneers: when less is more. *The international journal of esthetic dentistry*, 14(2), 156–164.

Farias-Neto, A., Gomes, E. M., Sánchez-Ayala, A., Sánchez-Ayala, A., & Vilanova, L. S. (2015). Esthetic Rehabilitation of the Smile with No-Prep Porcelain Laminates and Partial Veneers. *Case reports in dentistry*, 2015, 452765. <https://doi.org/10.1155/2015/452765>

Fasbinder D. J. (2002). Restorative material options for CAD/CAM restorations. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 23(10), 911–924.

Fathi, H. M., Al-Masoody, A. H., El-Ghezawi, N., & Johnson, A. (2016). The Accuracy of Fit of Crowns Made From Wax Patterns Produced Conventionally (Hand Formed) and Via CAD/CAM Technology. *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry*, 24(1), 10–17.

Ferrari, M., Patroni, S., & Balleri, P. (1992). Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 12(5), 407–413.

Fons-Font, A., Solá-Ruíz, M. F., Granell-Ruíz, M., Labaig-Rueda, C., & Martínez-González, A. (2006). Choice of ceramic for use in treatments with porcelain laminate veneers. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 11(3), E297–E302.

Furquim, R. D., & Magne, P. (2010). *Pascal Magne. Revista Dental Press de Estética*, 7(3), 16-21.

Ghodsí, S., Shekarian, M., Aghamohseni, M. M., Rasaeipour, S., & Arzani, S. (2023). Resin cement selection for different types of fixed partial coverage restorations: A narrative systematic review. *Clinical and experimental dental research*, 9(6), 1096–1111. <https://doi.org/10.1002/cre2.761>

Giordano Ii R. (2022). Ceramics overview. *British dental journal*, 232(9), 658–663. <https://doi.org/10.1038/s41415-022-4242-6>

Giordano, R., & McLaren, E. A. (2010). Ceramics overview: classification by microstructure and processing methods. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 31(9), 682–700.

Goldstein, R. E., Chu, S. J., Lee, E. A., & F.J, C. (2018). Appendix D: Pincus Principles. © 2018 John Wiley & Sons, Inc., third edition. <https://doi.org/10.1002/9781119272946.app4>

Gopal, S. (2017). CAD-CAM and all ceramic restorations, current trends and emerging technologies: A review. *International Journal of Orofacial Research*, 2, 40 - 44.

Gracis, S., Thompson, V. P., Ferencz, J. L., Silva, N. R., & Bonfante, E. A. (2015). A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *The International journal of prosthodontics*, 28(3), 227–235. <https://doi.org/10.11607/ijp.4244>

Granell-Ruiz, M., Fons-Font, A., Labaig-Rueda, C., Martínez-González, A., Román-Rodríguez, J. L., & Solá-Ruiz, M. F. (2010). A clinical longitudinal study 323 porcelain laminate veneers. Period of study from 3 to 11 years. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 15(3), e531–e537. <https://doi.org/10.4317/medoral.15.e531>

Granell-Ruiz, M., Rech-Ortega, C., Oteiza-Galdón, B., & Bouazza-Juanes, K. (2023). Case report: Vertical preparation protocol for veneers. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 15(4), e346–e350. <https://doi.org/10.4317/jced.60223>

Grasel, R., Santos, M. J., Rêgo, H. C., Rippe, M. P., & Valandro, L. F. (2018). Effect of Resin Luting Systems and Alumina Particle Air Abrasion on Bond Strength to Zirconia. *Operative dentistry*, 43(3), 282–290. <https://doi.org/10.2341/15-352-L>

Gresnigt, M. M. M., Cune, M. S., Jansen, K., van der Made, S. A. M., & Özcan, M. (2019). Randomized clinical trial on indirect resin composite and ceramic laminate veneers: Up to 10-year findings. *Journal of dentistry*, 86, 102–109. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.06.001>

Gürel G. (2007). Porcelain laminate veneers: minimal tooth preparation by design. *Dental clinics of North America*, 51(2), 419–ix. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2007.03.007>

Gürel, G. (2003). *The science and art of porcelain laminate veneers* (1st ed.). Quintessence Publishing Co. Ltd.

He, Y. (2022). Research on innovative thinking of ceramic art design based on artificial intelligence. *Mobile Information Systems*, 2022, Article 3381042, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/3381042>

Hilgert, L., Beuer, F., Schweiger, J., Eichberger, M., Andrada, M. A. C., Araújo, E., & Edelhoff, D. (2010). Odontologia restauradora com sistemas CAD/CAM - o estado atual da arte. Parte 3 - Materiais restauradores para sistemas CAD/CAM. *Clínica - International Journal of Brazilian Dentistry*, 6(1), 86-96.

Hilton, T., Ferracane, J., & Broome, J. (2013). *Summitt's fundamentals of operative dentistry: A contemporary approach* (4th ed.). Quintessence Books.

Horn, H. R. (1983). Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dental clinics of North America*, 27(4), 671–684.

Joda, T., Zarone, F., & Ferrari, M. (2017). The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review. *BMC oral health*, 17(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0415-0>

Joda, T., Zarone, F., & Ferrari, M. (2017). The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review. *BMC oral health*, 17(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0415-0>

Jurado, C. A., Villalobos-Tinoco, J., Mekled, S., Sanchez, R., & Afrashtehfar, K. I. (2023). Printed Digital Wax-up Model as a Blueprint for Layered Pressed-ceramic Laminate Veneers: Technique Description and Case Report. *Operative dentistry*, 48(6), 618–626. <https://doi.org/10.2341/22-144-S>

Kahler B. (2022). Present status and future directions - Managing discoloured teeth. *International endodontic journal*, 55 Suppl 4(Suppl 4), 922–950. <https://doi.org/10.1111/iej.13711>

- Kang, W., Park, J. K., Kim, W. C., Kim, H. Y., & Kim, J. H. (2019). Effects of Different Thickness Combinations of Core and Veneer Ceramics on Optical Properties of CAD-CAM Glass-Ceramics. *BioMed research international*, 2019, 5856482. <https://doi.org/10.1155/2019/5856482>
- Kelly, J. R., & Benetti, P. (2011). Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. *Australian dental journal*, 56 Suppl 1, 84–96. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2010.01299.x>
- Kelly, J. R., Nishimura, I., & Campbell, S. D. (1996). Ceramics in dentistry: historical roots and current perspectives. *The Journal of prosthetic dentistry*, 75(1), 18–32. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(96\)90413-8](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(96)90413-8)
- Kessler, A., Hickel, R., & Reymus, M. (2020). 3D Printing in Dentistry-State of the Art. *Operative dentistry*, 45(1), 30–40. <https://doi.org/10.2341/18-229-L>
- Kina, S., & Bruguera, A. (2008). *Invisível: restaurações estéticas cerâmicas* (2^a ed.). Dental Press.
- Krump, M., & Krumpova, Z. (2022). Esthetic Rehabilitation of Anterior Dentition with Different Types of Ceramic Restorations: Two Case Reports. *European journal of dentistry*, 16(1), 234–239. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1732805>
- Łabno, P., Drobnik, K. (2020). Comparison of horizontal and vertical methods of tooth preparation for a prosthetic crown. *J Pre Clin Clin Res.*, 14(1), 25-28. <https://doi.org/10.26444/jpccr/116672>
- Layton, D. M., & Walton, T. R. (2012). The up to 21-year clinical outcome and survival of feldspathic porcelain veneers: accounting for clustering. *The International journal of prosthodontics*, 25(6), 604–612.
- Leevailoj, C., & Monaraks, R. (2018). The longevity of ceramic veneers: Clinical evaluation of mechanical, biologic and aesthetic performances of ceramic veneers, a 7-year retrospective study. *The Journal of the Dental Association of Thailand*, 68(3), 288-301. <https://doi.org/10.14456/jdat.2018.35>

LeSage B. (2013). Establishing a classification system and criteria for veneer preparations. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 34(2), 104–117.

Li, R. W., Chow, T. W., & Matinlinna, J. P. (2014). Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: state of the art. *Journal of prosthodontic research*, 58(4), 208–216. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2014.07.003>

Lim, T. W., Tan, S. K., Li, K. Y., & Burrow, M. F. (2023). SURVIVAL AND COMPLICATION RATES OF RESIN COMPOSITE LAMINATE VENEERS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS. *The journal of evidence-based dental practice*, 23(4), 101911. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2023.101911>

Lin, W. S., Harris, B. T., Phasuk, K., Llop, D. R., & Morton, D. (2018). Integrating a facial scan, virtual smile design, and 3D virtual patient for treatment with CAD-CAM ceramic veneers: A clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 119(2), 200–205. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.03.007>

Loi, I., & Di Felice, A. (2013). Biologically oriented preparation technique (BOPT): a new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. *The European journal of esthetic dentistry : official journal of the European Academy of Esthetic Dentistry*, 8(1), 10–23.

Magne P. (2005). Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 17(3), 144–155. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2005.tb00103.x>

Magne, P., & Belser, U. (2002). Bonded Porcelain Restorations in the Anterior

Magne, P., & Belser, U. (2022). *Biomimetic restorative dentistry* (2nd ed.). Quintessence Publishing Co., Inc.

Magne, P., & Belser, U. C. (2004). Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 16(1), 7–18. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2004.tb00444.x>

Magne, P., & Douglas, W. H. (1999). Additive contour of porcelain veneers: a key element in enamel preservation, adhesion, and esthetics for aging dentition. *The journal of adhesive dentistry*, 1(1), 81–92.

Magne, P., & Knezevic, A. (2009). Influence of overlay restorative materials and load cusps on the fatigue resistance of endodontically treated molars. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*, 40(9), 729–737.

Magne, P., & Magne, M. (2006). Use of additive waxup and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. *The European journal of esthetic dentistry : official journal of the European Academy of Esthetic Dentistry*, 1(1), 10–19.

Magne, P., Kim, T. H., Cascione, D., & Donovan, T. E. (2005). Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *The Journal of prosthetic dentistry*, 94(6), 511–519. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2005.10.010>

Magne, P., Magne, M., & Belser, U. (1996). The diagnostic template: a key element to the comprehensive esthetic treatment concept. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 16(6), 560–569.

Magne, P., Paranhos, M. P., Burnett, L. H., Jr, Magne, M., & Belser, U. C. (2011). Fatigue resistance and failure mode of novel-design anterior single-tooth implant restorations: influence of material selection for type III veneers bonded to zirconia abutments. *Clinical oral implants research*, 22(2), 195–200. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02012.x>

Magne, P., Perroud, R., Hodges, J. S., & Belser, U. C. (2000). Clinical performance of novel-design porcelain veneers for the recovery of coronal volume and length. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 20(5), 440–457.

Marcuschamer, E., Tsukiyama, T., Griffin, T. J., Arguello, E., Gallucci, G. O., & Magne, P. (2011). Anatomical crown width/length ratios of worn and unworn maxillary teeth in Asian subjects. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 31(5), 495–503.

Matsumura, H., Aida, Y., Ishikawa, Y., & Tanoue, N. (2006). Porcelain laminate veneer restorations bonded with a three-liquid silane bonding agent and a dual-activated luting composite. *Journal of oral science*, 48(4), 261–266. <https://doi.org/10.2334/josnusd.48.261>

May, M. M., Fraga, S., & May, L. G. (2022). Effect of milling, fitting adjustments, and hydrofluoric acid etching on the strength and roughness of CAD-CAM glass-ceramics: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*, 128(6), 1190–1200. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.02.031>

McLaren, E. A., & Whiteman, Y. Y. (2010). Ceramics: rationale for material selection. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 31(9), 666–700.

Miyazaki, T., Hotta, Y., Kunii, J., Kuriyama, S., & Tamaki, Y. (2009). A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dental materials journal*, 28(1), 44–56. <https://doi.org/10.4012/dmj.28.44>

Moreira, A., Freitas, F., Marques, D., & Caramês, J. (2019). Aesthetic Rehabilitation of a Patient with Bruxism Using Ceramic Veneers and Overlays Combined with Four-Point Monolithic Zirconia Crowns for Occlusal Stabilization: A 4-Year Follow-Up. *Case reports in dentistry*, 2019, 1640563. <https://doi.org/10.1155/2019/1640563>

Morita, R. K., Hayashida, M. F., Pupo, Y. M., Berger, G., Reggiani, R. D., & Betiol, E. A. (2016). Minimally Invasive Laminate Veneers: Clinical Aspects in Treatment Planning and Cementation Procedures. *Case reports in dentistry*, 2016, 1839793. <https://doi.org/10.1155/2016/1839793>

Muhamad, A., Abdulgani, M., Ayah, J., Ameer, S., & Abdulgani, A. (2017). Porcelain laminates: the Future of Esthetic Dentistry. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 16(5), 68-75

Nejatidanesh, F., Savabi, G., Amjadi, M., Abbasi, M., & Savabi, O. (2018). Five year clinical outcomes and survival of chairside CAD/CAM ceramic laminate veneers - a retrospective study. *Journal of prosthodontic research*, 62(4), 462–467. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2018.05.004>

- Okamura, M., Chen, K. K., Kakigawa, H., & Kozono, Y. (2004). Application of alumina coping to porcelain laminate veneered crown: part 1 masking ability for discolored teeth. *Dental materials journal*, 23(2), 180–183. <https://doi.org/10.4012/dmj.23.180>
- Papathanasiou, I., Kamposiora, P., Dimitriadis, K., Papavasiliou, G., & Zinelis, S. (2023). In vitro evaluation of CAD/CAM composite materials. *Journal of dentistry*, 136, 104623. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104623>
- Paranhos, M. P., Burnett, L. H., Jr, & Magne, P. (2011). Effect Of Nd:YAG laser and CO2 laser treatment on the resin bond strength to zirconia ceramic. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*, 42(1), 79–89.
- Perakis, N., Belser, U. C., & Magne, P. (2004). Final impressions: a review of material properties and description of a current technique. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 24(2), 109–117.
- Peumans, M., Van Meerbeek, B., Lambrechts, P., & Vanherle, G. (2000). Porcelain veneers: a review of the literature. *Journal of dentistry*, 28(3), 163–177. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(99\)00066-4](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(99)00066-4)
- Pincus, C. L. (1938). Building mouth personality. *California State Dental Association Journal*, 14(4), 125–9.
- Pini, N. I., Sundfeld-Neto, D., Aguiar, F. H., Sundfeld, R. H., Martins, L. R., Lovadino, J. R., & Lima, D. A. (2015). Enamel microabrasion: An overview of clinical and scientific considerations. *World journal of clinical cases*, 3(1), 34–41. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v3.i1.34>
- Popescu, A. D., Tuculina, M. J., Diaconu, O. A., Gheorghică, L. M., Nicolicescu, C., Cumpătă, C. N., Petcu, C., Abdul-Razzak, J., Rîcă, A. M., & Voinea-Georgescu, R. (2023). Effects of Dental Bleaching Agents on the Surface Roughness of Dental Restoration Materials. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(6), 1067. <https://doi.org/10.3390/medicina59061067>

Qiu, J., Liu, W., Wu, D., Qiao, F., & Sui, L. (2023). Fit accuracy in the rest region of RPDs fabricated by digital technologies and conventional lost-wax casting: a systematic review and meta-analysis. *BMC oral health*, 23(1), 667. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03348-6>

Revelo-Mejía, I. A., Hardisson, A., Rubio, C., Gutiérrez, Á. J., & Paz, S. (2021). Dental Fluorosis: the Risk of Misdiagnosis-a Review. *Biological trace element research*, 199(5), 1762–1770. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02296-4>

Rinaldi, L. (2021). Causes of failure in laminates: A literature review. *J Multidiscipl Dent*, 11(1), 123-130.

Rotoli, B. T., Lima, D. A., Pini, N. P., Aguiar, F. H., Pereira, G. D., & Paulillo, L. A. (2013). Porcelain veneers as an alternative for esthetic treatment: clinical report. *Operative dentistry*, 38(5), 459–466. <https://doi.org/10.2341/12-382-T>

Rouse J. S. (1997). Full veneer versus traditional veneer preparation: a discussion of interproximal extension. *The Journal of prosthetic dentistry*, 78(6), 545–549. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(97\)70003-9](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(97)70003-9)

Sadaqah, N. R. (2014). Ceramic Laminate Veneers: Materials Advances and Selection. *Open Journal of Stomatology*, 04(05), 268–279. <https://doi.org/10.4236/ojst.2014.45038>

Santos, G. R. (2010). *Sistema Procera* (Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de Técnico em Prótese Dentária). ETEC Philadelpho Gouvêa Netto. Repositório Institucional do Conhecimento. <https://gustavocosenza.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/11/santos-giovanna-rodrigues-sistema-procera.pdf>

Schmohl, L., Roesner, A. J., Fuchs, F., Wagner, M., Schmidt, M. B., Hahnel, S., Rauch, A., & Koenig, A. (2022). Acid Resistance of CAD/CAM Resin Composites. *Biomedicines*, 10(6), 1383. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10061383>

- Shaw, W. C., Rees, G., Dawe, M., & Charles, C. R. (1985). The influence of dentofacial appearance on the social attractiveness of young adults. *American journal of orthodontics*, 87(1), 21–26. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(85\)90170-8](https://doi.org/10.1016/0002-9416(85)90170-8)
- Silva, B. P. D., Stanley, K., & Gardee, J. (2020). Laminate veneers: Preplanning and treatment using digital guided tooth preparation. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]*, 32(2), 150–160. <https://doi.org/10.1111/jerd.12571>
- Simon, H., & Magne, P. (2008). Clinically based diagnostic wax-up for optimal esthetics: the diagnostic mock-up. *Journal of the California Dental Association*, 36(5), 355–362.
- Stappert, C. F., Ozden, U., Gerds, T., & Strub, J. R. (2005). Longevity and failure load of ceramic veneers with different preparation designs after exposure to masticatory simulation. *The Journal of prosthetic dentistry*, 94(2), 132–139. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2005.05.023>
- Stawarczyk, B., Liebermann, A., Eichberger, M., & Güth, J. F. (2015). Evaluation of mechanical and optical behavior of current esthetic dental restorative CAD/CAM composites. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 55, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2015.10.004>
- Swift, E. J., Perdigão, J., & Denehy, G. E. (1992). The porcelain laminate veneers technique. *Revista Portuguesa de Estomatologia e Cirurgia Maxilofacial*, 34(3), 149–156.
- Taskonak, B., Anusavice, K. J., & Mecholsky, J. J., Jr (2004). Role of investment interaction layer on strength and toughness of ceramic laminates. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials*, 20(8), 701–708. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2003.08.006>
- Thomas, P. A., Krishnamoorthi, D., Mohan, J., Raju, R., Rajajayam, S., & Venkatesan, S. (2022). Digital Smile Design. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 14(Suppl 1), S43–S49. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_164_22
- VITA Zahnfabrik. (n.d.). *VITA ENAMIC*. <https://www.vita-zahnfabrik.com/en/VITA-ENAMIC-24970.html>

VOCO. (2013). *Grandio blocs- Bloco CAD/CAM de compósito Nano-híbrido*. Dentalprodukte in Top-Qualität | VOCO GmbH. https://www.voco.dental/pt/portaldata/1/resources/products/folders/pt/grandio-blocs_fol_pt.pdf

Willard, A., & Gabriel Chu, T. M. (2018). The science and application of IPS e.Max dental ceramic. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, 34(4), 238–242. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2018.01.012>

Zhang, Y., & Lawn, B. R. (2019). Evaluating dental zirconia. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 35(1), 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.08.291>

Zimmermann, M., Ender, A., Egli, G., Özcan, M., & Mehl, A. (2019). Fracture load of CAD/CAM-fabricated and 3D-printed composite crowns as a function of material thickness. *Clinical oral investigations*, 23(6), 2777–2784. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2717-2>

V. ANEXOS

Declaração de Autorização de Cessão de Imagem

Eu, Tomás Amorim, portador do documento de identidade nº 12758610, autorizo a aluna Erica Kozak, do curso Mestrado Integrado em Medicina Dentária, a utilizar as imagens fornecidas por mim para a sua tese de mestrado, intitulada "Técnica de confecção de facetas em CAD/CAM".

Declaro que estou ciente de que as referidas imagens serão utilizadas exclusivamente para fins académicos e de investigação, e não serão divulgadas em outros contextos sem a minha autorização prévia.

Local e data: Lisboa, 24 de Setembro de 2024

Assinatura:  _____

Tomás Amorim

