



ERROS OPERATÓRIOS DE ESTUDANTES EM PREPAROS PARA ONLAYS E FACETAS CERÂMICAS

Operative errors by students in preparations for onlays and ceramic veneers

Luiza Altoé Teixeira ¹
Angélica Amado²
Gabriela Silva Ferreira ³
Lucas Campagnaro Maciel⁴
Daphne Camara Barcellos⁵
Valéria da Penha Freitas⁶
Jackeline Coutinho Guimarães⁷

RESUMO

Objetivo: Este estudo analisou os erros mais frequentes cometidos por alunos dos semestres avançados do curso de Odontologia durante a realização de preparos para coroas parciais do tipo onlays e facetas cerâmicas. **Materiais e métodos:** Quinze estudantes realizaram preparos em dentes artificiais para onlays e facetas cerâmicas, utilizando manequins odontológicos, e responderam a questionários sobre suas principais dificuldades. Os preparos foram avaliados visualmente e digitalmente, após escaneamento, com base em critérios predefinidos. **Resultados:** Nos preparos para onlays, os erros mais comuns incluíram desgaste insuficiente na parede cervical da caixa proximal e espaço oclusal inadequado para cerâmica, embora a extensão vestibulo-palatina da caixa oclusal e méso-distal da caixa proximal apresentassem elevada precisão. O desgaste oclusal foi apontado como a maior dificuldade pelos estudantes. Adicionalmente, observaram-se falhas no término do preparo e no acabamento dos ângulos internos, sendo que alguns alunos demonstraram desconhecimento quanto à relevância de um término adequado. Nos preparos para facetas cerâmicas, os erros mais recorrentes envolveram termos insuficientemente desgastados, falhas na extensão proximal em área de visibilidade dinâmica e

¹ Cirurgiã-Dentista graduada na Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: luizaltoet@gmail.com

² Cirurgiã-Dentista graduada na Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: angelica.amado13@hotmail.com

³ Graduanda em Odontologia pela Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: gferreiragabriela@gmail.com

⁴ Doutor em Odontologia, Professor Adjunto do Departamento de Prótese Dentária da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: lucascmaciel@hotmail.com

⁵ Doutora em Odontologia Restauradora, Professora Adjunta do Departamento de Prótese Dentária da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: daphnecbarcellos@hotmail.com

⁶ Doutora em Ciências Odontológicas, Professora Adjunta do Departamento de Prótese Dentária da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: valpfreitas@yahoo.com.br

⁷ Doutora em Odontologia, Professora Associada do Departamento de Prótese Dentária da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: jackelineguimaraes@gmail.com

términos supra-gengivais inadequados. **Conclusão:** Os estudantes apresentaram dificuldades específicas relacionadas ao desgaste, definição dos terminos e acabamento dos preparos, tanto em onlays quanto em facetas cerâmicas. Esses achados ressaltam a necessidade de maior ênfase pedagógica em pontos críticos do preparo, reforçando a importância de estratégias didáticas direcionadas que favoreçam a consolidação das habilidades técnicas e contribuam para uma formação clínica mais segura e precisa.

Palavras-chave: Prótese dentária. Preparação dentária. Educação em Odontologia. Estudantes de Odontologia. Erros.

ABSTRACT

Objective: This study analyzed the most frequent errors made by advanced-semester dental students during the preparation of partial crowns (onlays) and ceramic veneers. **Materials and methods:** Fifteen students performed preparations on artificial teeth for onlays and ceramic veneers using dental mannequins and answered questionnaires regarding their main difficulties. The preparations were visually and digitally evaluated after scanning, based on predefined criteria. **Results:** For onlay preparations, the most common errors included insufficient reduction of the cervical wall of the proximal box and inadequate occlusal clearance for ceramic, although the buccopalatal extension of the occlusal box and the mesiodistal extension of the proximal box showed high accuracy. Occlusal reduction was reported as the greatest difficulty by the students. Additionally, failures were observed in finish line definition and internal angle refinement, with some students demonstrating limited knowledge of the importance of proper finish line design. For ceramic veneer preparations, the most frequent errors involved insufficient reduction of finish lines, failures in proximal extension within the dynamic visibility area, and inadequate supragingival finish lines. **Conclusion:** Students showed specific difficulties related to the amount of reduction, finish line definition, and refinement of preparations, both for onlays and veneers. These findings highlight the need for greater pedagogical emphasis on critical aspects of tooth preparation, reinforcing the importance of targeted teaching strategies that enhance technical skill acquisition and contribute to safer and more precise clinical training.

Key words: Dental Prosthesis. Tooth Preparation. Dental Education. Dental Students. Errors.

INTRODUÇÃO

Os tratamentos restauradores com coroas parciais cerâmicas indiretas destacam-se na Odontologia contemporânea devido à sua capacidade de mimetizar a estrutura dental, restabelecendo a estética e a função, além de

apresentarem excelente desempenho clínico a longo prazo. Entretanto, o êxito dessas reabilitações, incluindo facetas em dentes anteriores e onlays em dentes posteriores, está intrinsecamente relacionado à execução de um preparo dentário criterioso.

Um preparo dentário tecnicamente adequado é essencial para garantir a adaptação, retenção e longevidade das restaurações indiretas (Hey *et al.*, 2017). O aprimoramento dessa etapa contribui para minimizar riscos clínicos, como cáries secundárias, inflamações periodontais e lesões endodônticas (Seymour *et al.*, 2008), preservando a integridade dos tecidos dentários remanescentes e favorecendo um prognóstico restaurador mais favorável.

Nesse contexto, o desenvolvimento de competências relacionadas ao preparo dentário representa um aspecto fundamental na formação acadêmica em Odontologia, devendo ser trabalhado de forma progressiva e consistente ao longo do curso (Hey *et al.*, 2017). Essa habilidade representa um dos pilares do ensino pré-clínico e prepara o estudante para enfrentar, com segurança e eficiência, os desafios da prática clínica (Esser *et al.*, 2006; Nishida; Sohmura; Takahashi, 2004). Por envolver raciocínio tridimensional, precisão técnica, reprodutibilidade e capacidade de análise crítica, seu ensino requer estratégias pedagógicas que incentivem a prática, a reflexão e o aprimoramento contínuo (Arnetz; Dornhofer, 2004).

Tradicionalmente, o ensino dessa etapa ocorre inicialmente em ambiente simulado, por meio da realização de preparos em dentes artificiais montados em manequim (Buchanan, 2001). Essa simulação visa desenvolver habilidades psicomotoras, promover o raciocínio clínico e fortalecer a autoconfiança dos estudantes por meio da prática sistemática e supervisionada (Ben-Gal *et al.*, 2017). A aprendizagem baseada em simulação fundamenta-se na premissa de que o aprimoramento motor é viável e que a prática deliberada de novas tarefas permite a internalização e o controle de movimentos complexos (Luck; Reitemeier; Scheuch, 2000).

O ambiente laboratorial, portanto, consiste em um espaço privilegiado para acompanhar o desenvolvimento motor dos estudantes e monitorar sua curva de aprendizagem (Ben-Gal *et al.*, 2017). A identificação dos erros mais recorrentes e das principais dificuldades observadas nesse contexto contribui para orientar ajustes no planejamento pedagógico, promovendo estratégias de ensino mais eficazes. Embora o corpo docente se dedique a adaptar o processo de ensino à evolução individual dos alunos, é natural que desafios técnicos sejam encontrados ao longo da realização de preparos. Esse cenário reforça a importância de uma monitorização contínua e estruturada, voltada para apoiar o aprimoramento progressivo do desempenho acadêmico.

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo identificar os erros operatórios mais frequentes cometidos por estudantes dos semestres avançados do curso de Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo durante a execução de preparos para coroas parciais do tipo onlays e facetas cerâmicas em ambiente simulado.

OBJETIVOS

Objetivo geral

- Analisar os erros operatórios mais frequentes cometidos por estudantes de Odontologia em preparos para coroas parciais do tipo onlays e facetas cerâmicas realizados em ambiente simulado.

Objetivos específicos

- Avaliar visualmente e digitalmente os preparos realizados por estudantes para onlays e facetas cerâmicas em dentes artificiais montados em manequins odontológicos.
- Identificar os tipos de erros mais comuns nos preparos para onlays cerâmicas.

- Identificar os principais erros nos preparos para facetas cerâmicas.
- Verificar as principais dificuldades autorrelatadas pelos estudantes durante a execução dos preparos por meio de questionários.
- Discutir as implicações pedagógicas dos erros observados e propor sugestões para aprimoramento do ensino pré-clínico de preparos para coroas parciais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (parecer nº 6.658.958 – Anexo A). Participaram da pesquisa quinze estudantes voluntários matriculados no oitavo e nono período do curso de Odontologia da referida instituição. Cada participante realizou dois preparos cavitários em manequins odontológicos: um preparo do incisivo central superior (dente 11) para faceta cerâmica e um preparo do primeiro molar superior (dente 16) para coroa parcial do tipo onlay.

Todos os alunos receberam as mesmas orientações técnicas e seguiram as instruções descritas no manual da disciplina de Odontologia Restauradora Laboratorial II da UFES que foram resumidas no Quadro 1, com o objetivo de padronizar a sequência operatória. Os procedimentos foram realizados no Laboratório de Habilidades do Instituto de Odontologia da UFES, seguindo as normas de biossegurança, com o uso obrigatório de equipamentos de proteção individual: máscara cirúrgica, óculos de proteção, gorro, avental, protetor facial e luvas.

Os materiais utilizados consistiram em manequins com dentes artificiais do fabricante P-oclusal (Fig. 1A), posicionados em ambiente de trabalho adequado, além de canetas de alta rotação com irrigação por água, acopladas a pontas diamantadas específicas para cada tipo de preparo. Para o dente 11 (faceta

cerâmica) foram utilizadas as pontas nº 1011, 2135, 3203 e 2135FF (KG Sorensen, Brasil), enquanto para o dente 16 (onlay) empregaram-se as pontas nº 1014, 3098MF, 3131, 3203, 4138FF e 3131FF (KG Sorensen, Brasil). Cada estudante dispôs de até 90 minutos para realizar ambos os preparos. Os trinta dentes, sendo quinze anteriores e quinze posteriores, foram codificados de 1 a 15, de modo a possibilitar a identificação do autor de cada preparo e permitir a devolutiva individualizada quanto aos erros observados.

Quadro 1 - Resumo das características dos preparos

Onlay Cerâmica (dente 16)	Faceta Cerâmica (dente 11)
<ul style="list-style-type: none">- Término no terço oclusal vestibular e palatal em ombro ou chanfrado.- Caixa oclusal com 1,5 a 2,0mm de espaço oclusal para a cerâmica.<ul style="list-style-type: none">- Caixa oclusal com no mínimo 1,5mm de extensão vestibulo-lingual.- Face oclusal de 1,5 a 2,0mm de espaço para a cerâmica.- Caixa proximal com 1,5mm de extensão méso-distal.- Caixa proximal com parede cervical posicionada 0,5mm abaixo do ponto de contato com o dente adjacente.<ul style="list-style-type: none">- Todos os ângulos internos arredondados.	<ul style="list-style-type: none">- Término cervical em chanferete<ul style="list-style-type: none">- Desgaste vestibular no terço cervical de 0,4mm- Desgaste vestibular no terço médio de 0,5mm a 0,7mm.- Desgaste vestibular no terço incisal de 0,5mm a 0,7mm.- Extensão proximal (avaliação das áreas de visibilidade estática e dinâmica)- Extensão gengival de até 0,5mm- Desgaste incisal, quando realizado, de 1,5mm<ul style="list-style-type: none">- Em caso de desgaste incisal, término em platô.

Ao término da atividade, os estudantes responderam a um questionário qualitativo sobre as principais dificuldades percebidas durante a execução dos preparos. As respostas foram analisadas com o intuito de verificar se as dificuldades relatadas pelos alunos correspondiam aos erros efetivamente identificados nas avaliações objetivas.

Os dentes preparados foram escaneados utilizando o scanner digital Element 2, I-Tero® (Fig. 1B), cedido por consultório odontológico parceiro. As imagens

tridimensionais obtidas foram analisadas com o software OrthoCAD®, utilizando como referência os critérios descritos no Quadro 1. Para maior confiabilidade das análises, escaneamentos dos dentes hígidos foram previamente realizados, possibilitando comparações com os preparos confeccionados.

Além da avaliação digital, foi utilizada uma muralha de silicone como método complementar para conferência dos desgastes. As muralhas foram confeccionadas com silicone de condensação a partir da moldagem dos dentes hígidos 11 e 16 (Fig. 1C).

Figura 1 - Muralha de silicone como método complementar



(A) Manequim com os dentes hígidos; (B) Scanner Digital Element 2, I-Tero®; (C) Muralhas de silicona de condensação

Os dados coletados foram organizados e os erros operatórios identificados, listados e classificados conforme os critérios estabelecidos. Em seguida, foi realizada uma análise estatística descritiva, por meio de tabelas e cálculos percentuais das frequências relativas dos erros encontrados.

RESULTADOS

Os erros operatórios identificados estão resumidos nas Tabelas 1 e 2. Nos preparos dos dentes posteriores para coroas parciais do tipo onlay, o principal erro observado foi relacionado ao posicionamento da parede cervical da caixa

proximal (Fig. 2F), com 93,3% ($n = 14$) dos casos apresentando desgaste insuficiente. Outro erro frequente referiu-se ao espaço oclusal para a cerâmica (Fig. 2D), inadequado em 80% ($n = 12$) dos preparos. Apenas 13,3% ($n = 2$) apresentaram o espaço oclusal ideal. A realização adequada do desgaste oclusal foi citada por grande parte dos estudantes como uma das principais dificuldades durante o procedimento. Em relação à caixa oclusal dos dentes posteriores, foi observada alta taxa de acertos nos seguintes parâmetros: espaço oclusal para cerâmica (Fig. 2B) e extensão vestíbulo-palatina da caixa oclusal (Fig. 2C), ambos com 100% de conformidade; e extensão méso-distal da caixa proximal (Fig. 2E), com 93,3% de acertos. No que diz respeito ao término do preparo para onlay, 53,3% ($n = 8$) dos casos apresentaram falhas (Fig. 2A). Além disso, 46,6% ($n = 7$) apresentaram acabamento inadequado dos ângulos internos. Ao serem questionados, 7 dos 15 alunos relataram dificuldade em localizar a região ideal para o término do preparo, e 2 afirmaram desconhecer a necessidade de término específico para onlays.

Nos dentes anteriores preparados para facetas cerâmicas, 53,3% ($n = 8$) apresentaram término adequado, enquanto 46,6% ($n = 7$) exibiram desgaste insuficiente (Fig. 1A). Entretanto, o erro mais prevalente nos preparos anteriores foi relacionado à extensão proximal na área de visibilidade dinâmica, inadequado em 100% ($n = 15$) dos casos. Por outro lado, todos os preparos ($n = 15$) apresentaram desgaste correto na proximal da área de visibilidade estática (Figs. 1E e 1F). A extensão gengival foi considerada ideal em 46,6% ($n = 7$) dos preparos e insuficiente em 53,3% ($n = 8$) (Fig. 1G). Em relação ao desgaste incisal, 33,3% ($n = 5$) dos dentes não foram desgastados. Dos 10 dentes que receberam desgaste incisal, 70% ($n = 7$) apresentaram desgaste insuficiente e 30% ($n = 3$) estavam adequados (Figs. 1H e 1I).

Tabela 1 - Erros identificados nos preparos para coroa parcial em dente posterior

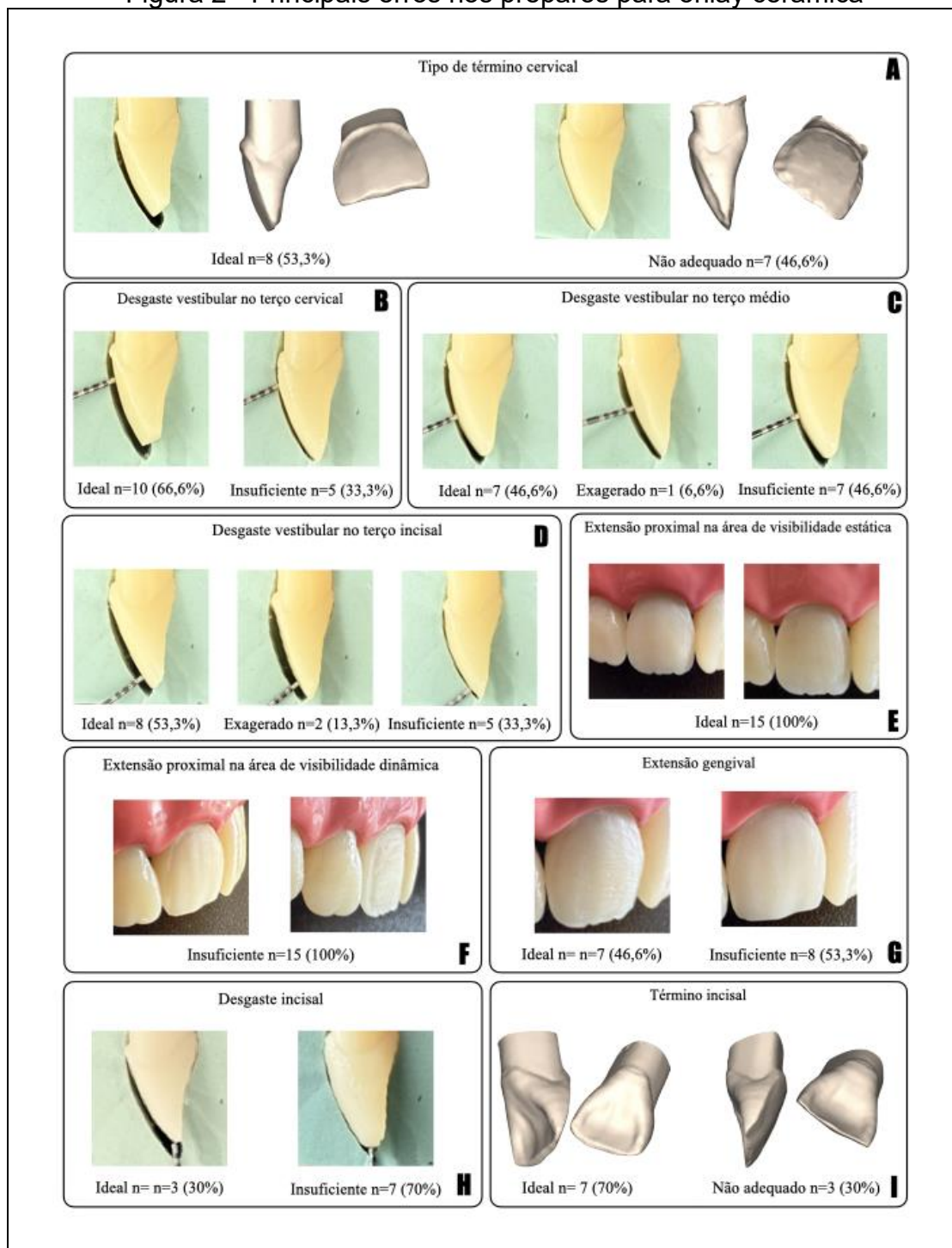
Característica do preparo para onlay cerâmica		Resultados n (%)
Tipo término no terço oclusal	Ideal (ombro ou chanfrado)	n=7 (46,6%)
	Não adequado	n=8 (53,3%)
Espaço oclusal para a cerâmica na caixa oclusal.	Ideal (1,5-2,0mm)	n=15 (100%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=0 (0,0%)
Extensão vestíbulo-palatina da caixa oclusal	Ideal (1,5mm)	n=15 (100%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=0 (0,0%)
Espaço oclusal para a cerâmica.	Ideal (1,5mm-2,0mm)	n=2 (13,3%)
	Exagerado	n=1 (6,6%)
	Insuficiente	n=12 (80%)
Extensão da caixa proximal no sentido méso-distal	Ideal (1,5mm)	n=14 (93,3%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=1 (6,6%)
Posicionamento da parede cervical da caixa proximal	Ideal (0,5mm abaixo do ponto de contato)	n=1 (6,6%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=14 (93,3%)
Ângulos Internos	Ideal (arredondados)	n=8 (53,3%)
	Não adequado	n=7 (46,6%)

Ainda em dentes anteriores, outra característica avaliada foi o desgaste nos terços cervical, médio e incisal (Figs. 1B, 1C, 1D). No terço cervical, 33,3% (n = 5) dos dentes estavam com desgaste inferior ao ideal, enquanto 66,6% (n = 10) apresentaram redução adequada. No terço médio, 46,6% (n = 7) dos preparos estavam dentro do padrão esperado, 6,6% (n = 1) exibiram desgaste excessivo, e 46,6% (n = 7) apresentaram desgaste insuficiente. Já no terço incisal, 53,3% (n = 8) dos dentes possuíam preparo adequado, 13,3% (n = 2) estavam com desgaste acentuado e 33,3% (n = 5) apresentaram desgaste insuficiente.

Tabela 2 - Erros identificados no preparo de coroa parcial em dente anterior

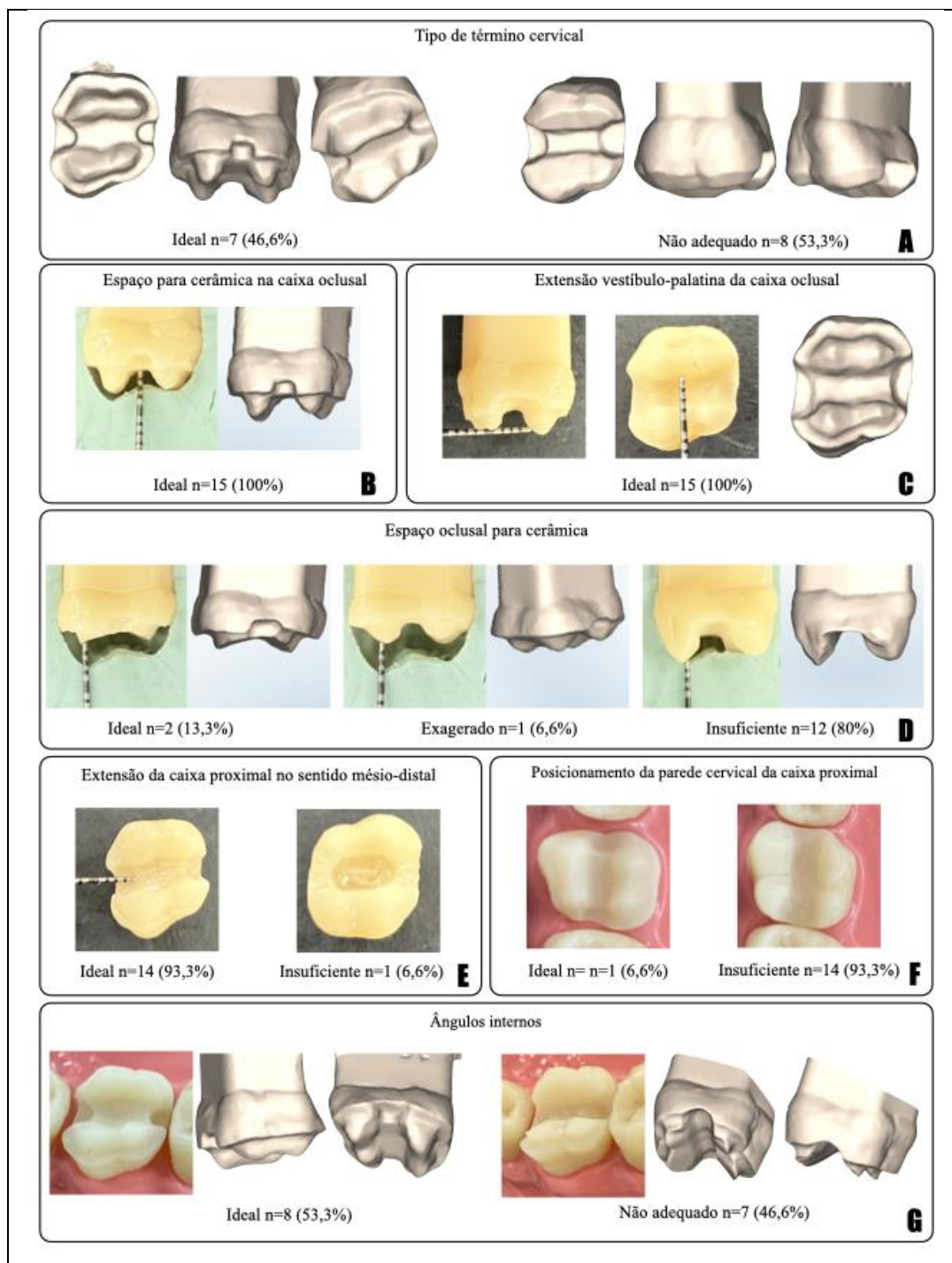
Característica do preparo para faceta cerâmica		Resultados n (%)
Tipo término cervical	Ideal (chanferete)	n=8 (53,3%)
	Não adequado	n=7 (46,6%)
Desgaste vestibular no terço cervical.	Ideal (0,4mm)	n=10 (66,6%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=5 (33,3%)
Desgaste vestibular no terço médio.	Ideal (0,5mm)	n=7 (46,6%)
	Exagerado	n=1 (6,6%)
	Insuficiente	n=7 (46,6%)
Desgaste vestibular no terço incisal (n=15)	Ideal (0,5mm)	n=8 (53,3%)
	Exagerado	n=2 (13,3%)
	Insuficiente	n=5 (33,3%)
Extensão proximal na área de visibilidade estática (n=15)	Ideal	n=15 (100%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=0 (0,0%)
Extensão proximal na área de visibilidade dinâmica (n=15)	Ideal	n=0 (0,0%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=15 (100%)
Extensão gengival (n=15)	Ideal (0,5mm)	n=7 (46,6%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=8 (53,3%)
Desgaste incisal* (n=10)	Ideal (1,5mm)	n=3 (30%)
	Exagerado	n=0 (0,0%)
	Insuficiente	n=7 (70%)
Término incisal*(n=10)	Ideal (platô)	n=7 (70%)
	Não adequado	n=3 (30%)

Figura 2 - Principais erros nos preparos para onlay cerâmica



(A) Tipo de término cervical; (B) Espaço para cerâmica na caixa oclusal; (C) Extensão vestibulo-palatino da caixa oclusal; (D) Espaço oclusal para cerâmica; (E) Extensão da caixa proximal no sentido méso-distal; (F) Posicionamento da parede cervical da caixa proximal; (G) Ângulos internos.

Figura 3 - Principais erros nos preparos para faceta cerâmica



(A) Tipo de término cervical; (B) Desgaste vestibular do terço cervical; (C) Desgaste vestibular do terço médio; (D) Desgaste vestibular do terço incisal; (E) Extensão proximal na área de visibilidade estática; (F) Extensão proximal na área de visibilidade dinâmica; (G) Extensão gengival; (H) Desgaste incisal; (I) Término incisal.

DISCUSSÃO

Preparo para coroa parcial em dente posterior

Os resultados obtidos indicaram que o principal erro nos preparos realizados em dentes posteriores foi o posicionamento inadequado da parede cervical da caixa proximal, com 93,3% dos 15 dentes avaliados apresentando desgaste insuficiente nessa região. As dimensões mínimas recomendadas para a caixa proximal incluem altura e largura de 4 mm, profundidade axio-pulpar de 2 mm, paredes com expulsividade aproximada de 6°, ângulos internos arredondados e ângulo cavo-superficial entre 60° e 90° em relação à face proximal (Pegoraro, 2013). Embora a maioria dos preparos (93,3%) apresentasse extensão adequada no sentido méso-distal, a altura ideal de 4 mm não foi atingida na maior parte dos casos, resultando em paredes cervicais localizadas no nível do ponto de contato proximal, abaixo do preconizado para estabilidade e retenção da restauração. A profundidade da caixa proximal deve ser suficiente para garantir resistência mecânica às forças mastigatórias e estabilidade da onlay (Malament *et al.*, 2003). Dimensões inadequadas podem comprometer a retenção da peça e favorecer falhas de cimentação ou fraturas, tanto da estrutura dentária quanto do material restaurador. A profundidade mínima também é fundamental para a adequada dissipação das forças oclusais e para a integridade das interfaces adesivas.

Quanto ao espaço oclusal, foi identificado que 80% dos preparos não atingiram o desgaste mínimo de 1,5 mm. Para cerâmicas feldspáticas, recomenda-se um desgaste oclusal de pelo menos 1,5 mm para garantir resistência estrutural da restauração e preservação do substrato dentário (Magne; Belser, 2022). Em situações de maior demanda funcional, como em molares, sugere-se até 2 mm de redução oclusal (Goodacre; Campagni; Aquilino, 2001). O espaço oclusal adequado é essencial para permitir a correta adaptação da onlay, favorecer a distribuição uniforme das forças mastigatórias e otimizar a cimentação,

reduzindo o risco de descolamento ou infiltração marginal (Rosenstiel; Land; Walter, 2022; Shillingburg, 2012).

Entretanto, abordagens contemporâneas demonstram que restaurações oclusais ultrafinas (ROUs) com espessuras variando entre 0,8 mm e 1,2 mm podem apresentar boa performance mecânica em testes de fadiga (Baldissara *et al.*, 2019). Da mesma forma, observou-se que ROUs de dissilicato de lítio com 1 mm de espessura exibiram resistência à fratura similar às aquelas com 0,5 mm (Essam; Soltan; Attia, 2023). Estudos com cerâmicas infiltradas por polímero também mostraram que espessuras menores (0,3 mm) podem resultar em maior resistência à fratura quando comparadas a espessuras de 0,6 mm (Ohse *et al.*, 2021). Esse comportamento pode estar relacionado à maior transmitância da luz do fotopolimerizador em cerâmicas mais delgadas, proporcionando melhor grau de conversão dos cimentos resinosos e, conseqüentemente, propriedades mecânicas superiores (Oh *et al.*, 2018). Adicionalmente, menores desgastes resultam em maior preservação de esmalte, substrato com maior potencial de adesão quando comparado à dentina (Ohse *et al.*, 2021). Apesar dessas evidências, é necessário cautela na aplicação clínica, uma vez que as indicações para coroas do tipo onlay estão associadas à perda moderada a severa de estrutura dentária. Nesses casos, frequentemente há necessidade de utilização de cerâmicas mais espessas, com menor transmitância de luz e com necessidade de cimentação sobre substratos predominantemente dentinários, dada a extensa perda de esmalte decorrente de cáries ou restaurações pré-existentes que envolvem cúspides.

Em relação ao término do preparo, observou-se que aproximadamente 53,3% dos preparos apresentaram término adequado, na forma de chanfrado ou ombro, enquanto os demais 46,6% foram classificados como insuficientes. Entre esses, dois preparos não apresentavam nenhum tipo de término definido, restringindo-se apenas à caixa oclusal, sem envolvimento das paredes proximais, vestibular e palatina. Conforme apontado por Laghzaoui *et al.* (2022) os formatos de

término em chanfrado ou ombro arredondado são recomendados por promoverem uma distribuição mais homogênea das tensões mastigatórias e oclusais, além de facilitarem a adaptação da restauração cerâmica, contribuindo para sua longevidade clínica.

Outra característica cuja taxa de acerto foi equivalente à do término do preparo foi o arredondamento dos ângulos internos. Os ângulos internos, formados pela confluência das superfícies preparadas, são regiões suscetíveis à concentração de tensões. A literatura científica enfatiza a importância de evitar ângulos agudos nesses pontos, visto que tais geometrias favorecem a geração de pontos de tensão, aumentando o risco de fratura, especialmente em restaurações cerâmicas, que são mais susceptíveis à falha sob tensão (Laghzaoui *et al.*, 2022). Além do benefício biomecânico, o arredondamento dos ângulos internos também facilita a moldagem e a confecção de modelos, prevenindo a formação de bolhas e garantindo o assentamento adequado da restauração no modelo de trabalho (Goodacre; Campagni; Aquilino, 2001).

Nos demais critérios avaliados, observou-se desempenho satisfatório por parte dos alunos. Todos os 15 preparos apresentaram altura adequada da caixa oclusal, um parâmetro crítico para a resistência mecânica da restauração. A profundidade mínima recomendada de 1,5 mm é necessária para suportar as cargas mastigatórias; em materiais cerâmicos de alta resistência, como a zircônia, pode-se indicar até 2 mm de espessura em regiões de maior carga oclusal, a fim de favorecer a distribuição das tensões e prevenir fraturas (Goodacre; Campagni; Aquilino, 2001). Assim, é imprescindível equilibrar a quantidade de estrutura dentária removida com a necessidade de acomodar o material restaurador, preservando ao máximo o dente remanescente e mantendo sua vitalidade e integridade funcional (Boukhris *et al.*, 2018; Shanmugasundaram *et al.*, 2022).

No que se refere à extensão vestibulo-palatina da caixa oclusal, foi observado acerto em 100% dos preparos (n=15), que respeitaram o limite ideal de

aproximadamente 1/3 da distância intercúspide, o que permite compatibilizar a preservação da estrutura dentária com a resistência da restauração final (Boukhris *et al.*, 2018). Em relação à extensão mésio-distal da caixa proximal, 93,3% (n=14) dos dentes avaliados apresentaram desgaste adequado, o qual é fundamental para a remoção de tecidos comprometidos, além de garantir retenção e estabilidade para a restauração. É imprescindível assegurar uma espessura mínima de material restaurador entre 1,5 mm e 2 mm, especialmente ao se utilizar cerâmicas, de modo a evitar fraturas prematuras e permitir uma adaptação precisa e eficiente da peça protética (Oz; Ergin; Gurgan, 2018).

Preparo para coroa parcial em dente anterior

Os desgastes realizados nos dentes anteriores neste estudo foram conduzidos em substratos sem alteração de cor, ou seja, dentes com coloração clara. Um dos critérios fundamentais para o sucesso estético e funcional das facetas cerâmicas é a conformação do término cervical. Os alunos foram instruídos a iniciar o preparo na região do término utilizando ponta diamantada esférica 1011, inclinada a 45°, atingindo metade do diâmetro da ponta no esmalte para obter um desgaste cervical de aproximadamente 0,4 mm para que depois fosse realizada a conformação do término em chanferete com a ponta diamantada 2135. No entanto, assim como relatado em outro estudo (Al-Omari; Al-Wahadni, 2004), observou-se um padrão de desgaste cervical insuficiente em 46,6% (n=7) dos preparos, enquanto 53,3% (n=8) apresentaram desgaste adequado. Além de não atingir o formato em chanferete esperado, o espaço deixado para acomodação da cerâmica no terço cervical foi inferior ao necessário em quase metade dos casos, o que representa um resultado clinicamente insatisfatório. O término cervical em chanferete, conforme descrito por Rosenstiel *et al.* (2022), é amplamente recomendado para preparos de dentes anteriores para facetas cerâmicas, por exigir menor desgaste de esmalte quando comparado ao ombro, além de criar uma transição visual suave entre cerâmica e dente, reduzindo a visibilidade da linha de união e o risco de infiltração marginal. Shillingburg *et al.*

(2012) destacam que esse tipo de término proporciona uma borda arredondada, favorecendo a adaptação da cerâmica e dissipando de forma eficiente as forças mastigatórias.

Outro parâmetro avaliado, diretamente relacionado ao término cervical, foi a profundidade gengival do preparo. A maioria dos casos (56,6%) apresentou término supragengival, contrariando a orientação dada aos alunos de posicionar o término a 0,5 mm subgengival. Embora exista divergência na literatura sobre a localização ideal da margem, é consenso que, em dentes anteriores, a linha de término deve ser discretamente escondida para favorecer o resultado estético. É importante ressaltar que as margens subgengivais devem ser utilizadas com cautela e apenas quando necessárias para alcançar os objetivos estéticos, destacando também a importância de minimizar impactos sobre o tecido gengival (Imburgia; Cortellini; Valenti, 2019). Foi observado que falhas na precisão do preparo, particularmente na região cervical, estão entre os erros mais frequentes cometidos por estudantes de odontologia, prejudicando o ajuste final das facetas (Ishikawa, 2024).

Com relação à espessura do desgaste no terço cervical da face vestibular, esperava-se alcançar 0,4 mm, valor considerado ideal por Magne e Belser (2004), que recomendam uma profundidade entre 0,3 e 0,5 mm, com o objetivo de manter o preparo em esmalte e otimizar a adesão. Dez dos quinze dentes analisados atenderam a esse critério, número semelhante ao observado na avaliação do término em chanferete. No terço médio da face vestibular, é preconizado um desgaste entre 0,5 e 0,7 mm, o que garante espaço adequado para a cerâmica sem comprometer a estrutura dentária remanescente, promovendo uma transição estética e funcional satisfatória (Magne; Belser, 2004). Contudo, 46,6% (n=7) dos preparos apresentaram espessura insuficiente, revelando dificuldade por parte dos participantes na execução uniforme do desgaste. Como observado também no critério de término cervical, cerca de metade dos preparos resultaria em espessura inadequada de cerâmica,

comprometendo a resistência da restauração. No terço incisal, 53,3% (n=8) dos preparos apresentaram a profundidade esperada; 33,3% (n=5) mostraram desgaste insuficiente e, em dois casos, observou-se desgaste excessivo.

A discrepância mais significativa entre os critérios analisados foi identificada na extensão proximal do preparo em relação às áreas de visibilidade estática e dinâmica. Todos os 15 dentes (100%) incluíram as áreas de visibilidade estática, porém nenhum (0%) incorporou a área de visibilidade dinâmica. A avaliação exclusivamente vestibular do preparo pode gerar uma falsa percepção de completude, sendo comum a ausência de extensão adequada para a face palatina (Guimaraes; Baratieri, 2008). A inclusão dessas áreas é necessária mesmo em dentes com cor natural, garantindo a ocultação das margens proximais e favorecendo a longevidade clínica das facetas. A ausência de preparo nas áreas de visibilidade dinâmica pode refletir a limitação dos estudantes em observar o dente sob diferentes ângulos (Baratieri, 2013). Como já constatado (Sayed *et al.*, 2020), essa falha de avaliação é comum entre estudantes de odontologia, e está associada à dificuldade de integrar a percepção tridimensional na prática clínica e laboratorial, o que compromete a análise de parâmetros como paralelismo e ângulos de convergência.

Na avaliação da margem incisal, considerou-se a realização ou não de desgaste. Para os casos em que o desgaste foi realizado, a profundidade mínima exigida era de 1,5 mm. Dos 15 dentes avaliados, 10 apresentaram desgaste incisal, dos quais apenas três atingiram a profundidade recomendada, enquanto sete mostraram desgaste insuficiente. Ainda, foi estipulado que o término incisal deveria ser em formato de platô, visando garantir a adaptação correta da cerâmica. No entanto, em três dos dez dentes com desgaste incisal, esse critério não foi atendido. O término em platô é vantajoso por permitir maior espessura de cerâmica no bordo incisal, aumentando sua resistência frente às cargas mastigatórias (Chai *et al.*, 2018). Além disso, essa conformação favorece um resultado estético mais natural, melhora a adaptação da restauração por

proporcionar suporte uniforme de esmalte, e facilita o procedimento de moldagem e a definição das margens, reduzindo a ocorrência de falhas durante a fabricação.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que os erros operatórios mais frequentes cometidos por estudantes de Odontologia em preparos para coroas parciais do tipo onlay e facetas cerâmicas realizados em ambiente simulado concentram-se em pontos que podem comprometer a previsibilidade clínica das restaurações. Para os preparos em dentes posteriores destinados a coroas parciais do tipo onlay, as principais falhas identificadas foram a profundidade inadequada de desgaste oclusal e o posicionamento incorreto da parede cervical das caixas proximais, o que pode afetar a retenção, estabilidade e adaptação marginal das restaurações. Nos preparos em dentes anteriores para facetas cerâmicas, observou-se como erro mais recorrente a ausência de extensão do desgaste para a área de visibilidade dinâmica proximal, além de falhas na definição do término cervical, profundidade de desgaste em diferentes terços da face vestibular e conformação da margem incisal.

Algumas dessas inconsistências são pontuais e passíveis de correção, enquanto outras podem influenciar de forma mais relevante a viabilidade e a longevidade das restaurações, por não atenderem aos critérios técnicos e biomecânicos recomendados para preparos adesivos indiretos. As análises visuais e digitais dos preparos permitiram a identificação objetiva desses erros e forneceram subsídios para compreensão das dificuldades enfrentadas pelos estudantes, as quais foram reforçadas pelos relatos coletados por meio de questionários aplicados ao final da atividade.

As implicações pedagógicas desses achados sugerem a importância de aperfeiçoar as estratégias de ensino pré-clínico, com atenção especial às áreas em que se observou maior incidência de inconsistências. Nesse sentido, é

recomendável fortalecer o conteúdo teórico relacionado aos princípios biomecânicos dos preparos adesivos, aliado à ampliação das oportunidades de treinamento prático supervisionado, favorecendo o desenvolvimento progressivo das competências técnicas. O uso de ferramentas digitais de escaneamento e análise, aliado ao feedback estruturado e individualizado, pode contribuir significativamente para o aprimoramento das habilidades técnicas dos estudantes e para a formação clínica mais segura e eficaz.

REFERÊNCIAS

- AL-OMARI, W. M.; AL-WAHADNI, A. M. Convergence angle, occlusal reduction, and finish line depth of full-crown preparations made by dental students. **Quintessence International**, v. 35, n. 4, p. 287–293, abr. 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15119714>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- ARNETZL, G.; DORNHOFER, R. PREPassistant: a system for evaluating tooth preparations. **International Journal of Computerized Dentistry**, v. 7, n. 2, p. 187–197, abr. 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15516097>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- BALDISSARA, P. et al. Fatigue resistance of monolithic lithium disilicate occlusal veneers: a pilot study. **Odontology**, v. 107, n. 4, p. 482–490, out. 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30840218>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- BARATIERI, L. N. **Odontologia Restauradora: fundamentos e técnicas**. Volume 1. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2013.
- BEN-GAL, G. et al. Testing Motor Learning Curves Among Dental Students. **Journal of Dental Education**, v. 81, n. 10, p. 1171–1178, out. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28966181>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- BOUKHRIS, H. et al. Veneerlays: A suitable Conservative Approach for Restoring Posterior Teeth. **International Journal Dental and Medical Sciences Research**, v. 5, n. 2, p. 1–9, 2018.
- BUCHANAN, J. A. Use of simulation technology in dental education. **Journal of Dental Education**, v. 65, n. 11, p. 1225–1231, nov. 2001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11765868>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- CHAI, S. Y.; BENNANI, V.; AARTS, J. M.; LYONS, K. Incisal preparation design for ceramic veneers: A critical review. **Journal of the American Dental**

- Association**, v. 149, n. 1, p. 25–37, jan. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29304908>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- ESSAM, N.; SOLTAN, H.; ATTIA, A. Influence of thickness and surface conditioning on fracture resistance of occlusal veneer. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, p. 258, 3 maio 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37138255>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- ESSER, C. et al. A comparison of the visual and technical assessment of preparations made by dental students. **European Journal of Dental Education**, v. 10, n. 3, p. 157–161, ago. 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16842590>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- GOODACRE, C. J.; CAMPAGNI, W. V.; AQUILINO, S. A. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 85, n. 4, p. 363–376, abr. 2001. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11319534>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- GUIMARAES, J. C.; BARATIERI, L. N. Laminados Cerâmicos. In: GUIMARAES, J. C.; BARATIERI, L. N. **Soluções clínicas: fundamentos e técnicas**. [S.l.]: Ponto, 2008. p. 314–371.
- HEY, J. et al. Influence of preparation design on the quality of tooth preparation in preclinical dental education. **Journal of Dental Sciences**, v. 12, n. 1, p. 27–32, mar. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30895020>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- IMBURGIA, M.; CORTELLINI, D.; VALENTI, M. Minimally invasive vertical preparation design for ceramic veneers: a multicenter retrospective follow-up clinical study of 265 lithium disilicate veneers. **International Journal of Esthetic Dentistry**, v. 14, n. 3, p. 286–298, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31312814>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- ISHIKAWA, H. et al. Learning from Mistakes—Dental Students’ Learning Experiences from Adverse Clinical Events. **Education Sciences**, v. 14, n. 4, p. 1–10, 2024. Disponível em: <https://www.linguee.com/portuguese-english/translation/n%C3%A3o+encontrado.html>. Acesso em: 8 dez. 2025.
- LAGHZAoui, S. et al. Inlay, Onlay: Indication and Principle of Preparation. **Stechnolock Journal of Dentistry**, n. 1, p. 1–9, 2022.
- LUCK, O.; REITEMEIER, B.; SCHEUCH, K. Testing of fine motor skills in dental students. **European Journal of Dental Education**, v. 4, n. 1, p. 10–14, fev. 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11168460>. Acesso em: 8 dez. 2025.

MAGNE, P.; BELSER, U. **Odontologia Restauradora Biomimética**. Volume 1 e 2. [S.l.]: Quintessence, 2022.

MAGNE, P.; BELSER, U. C. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 16, n. 1, p. 7–16; discussion 17–18, 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15259539>. Acesso em: 8 dez. 2025.

MALAMENT, K. A. et al. Survival of glass-ceramic materials and involved clinical risk: variables affecting long-term survival. **Practical Procedures & Aesthetic Dentistry**, Suplemento, p. 5–11, 2003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12680079>. Acesso em: 8 dez. 2025.

NISHIDA, M.; SOHMURA, T.; TAKAHASHI, J. Training in tooth preparation utilizing a support system. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 31, n. 2, p. 149–154, fev. 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15009599>. Acesso em: 8 dez. 2025.

OH, S. et al. Influence of glass-based dental ceramic type and thickness with identical shade on the light transmittance and the degree of conversion of resin cement. **International Journal of Oral Science**, v. 10, n. 1, p. 5, 2 mar. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29497061>. Acesso em: 8 dez. 2025.

OHSE, L. et al. Fracture strength of teeth restored with milled ultrathin occlusal veneers made of polymer-infiltrated ceramic. **Brazilian Dental Journal**, v. 32, n. 5, p. 105–113, set.–out. 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34877972>. Acesso em: 8 dez. 2025.

OZ, F. D.; ERGIN, E.; GURGAN, S. Comparison of Different Base Materials on Fracture Strength of Mesio-occlusal-distal Composite Restorations. **European Journal of General Dentistry**, v. 7, n. 2, p. 25–30, 2018.

PEGORARO, L. F. P. **Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2013.

ROSENSTIEL, S. F.; LAND, M. F.; WALTER, R. **Contemporary Fixed Prosthodontics**. 6. ed. [S.l.]: Elsevier, 2022.

SAYED, M. et al. Evaluation of Abutment Parallelism and Path of Withdrawal Using Three Intra- and One Extra-Oral Methods: A Survey and In vitro Study. **European Journal of General Dentistry**, v. 9, n. 3, p. 122–128, 2020.

SEYMOUR, K. G. et al. Consistency of labial finish line preparation for metal ceramic crowns: an investigation of a new bur. **Journal of Prosthodontics**, v. 17, n. 1, p. 14–19, jan. 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17971114>. Acesso em: 8 dez. 2025.

SHANMUGASUNDARAM, N. et al. Successful Management of Fractured Premolar with Veneerlay Following Morphology-driven Preparation Technique Principles. **Journal of Operative Dentistry & Endodontics**, v. 7, n. 2, p. 28–32, 2022.

SHILLINGBURG, H. T. et al. **Fundamentals of Fixed Prosthodontics**. 4. ed. [S.l.]: Quintessence, 2012.