

ESTÁGIO ATUAL DAS RESINAS INDIRETAS

Cristian Higashi
Carla Arita
João Carlos Gomes
Ronaldo Hirata

INTRODUÇÃO

Em virtude da crescente solicitação de tratamentos estéticos em dentes anteriores e posteriores, os materiais e técnicas restauradoras vêm sendo continuamente desenvolvidos e aperfeiçoados.

No início da década de 1980, as resinas compostas indiretas começaram a ser utilizadas na Dentística Restauradora. A primeira geração dessas resinas compostas fabricada em laboratório foi desenvolvida com base nesse desejo clínico de expandir a gama de alternativas restauradoras estéticas sem metal.

Porém, essas primeiras formulações de compósitos foram propensas a falhas devido à sua baixa resistência flexural e baixa resistência ao desgaste, propriedades atribuídas ao baixo conteúdo de partículas inorgânicas.^{1,2}

Na década de 1990, as resinas indiretas de segunda geração surgiram no mercado odontológico. Esses materiais passaram por modificações gradativas, sobretudo em sua composição e no processo de polimerização, que se tornou mais complexo e efetivo, possibilitando sua utilização para a confecção de trabalhos protéticos unitários como *inlays*, *onlays*, coroas totais e facetas laminadas, além de próteses fixas de até três elementos, quando reforçadas por fibras.

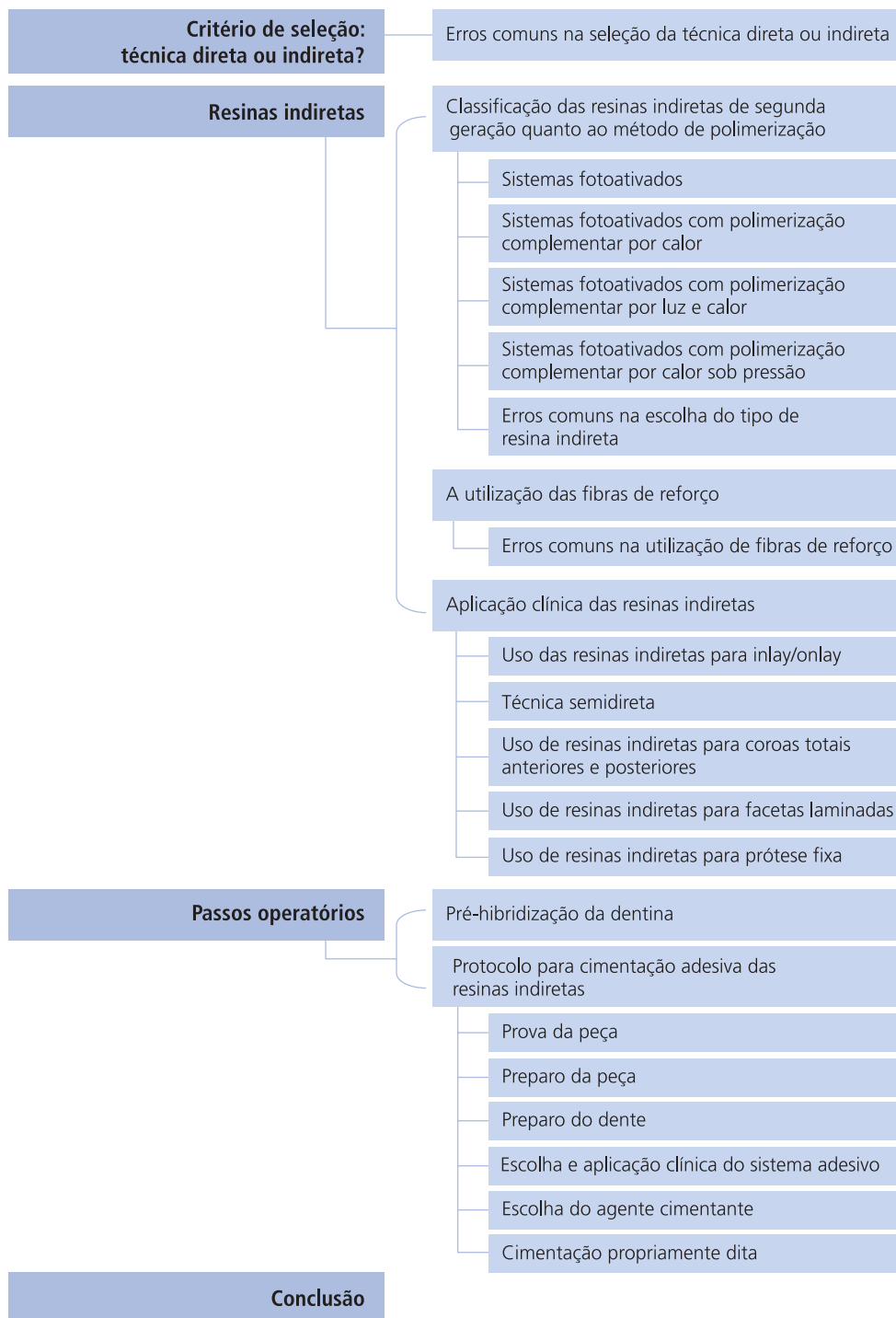
Atualmente, há uma grande variedade de resinas indiretas de segunda geração, com diferenças notáveis quanto à composição, métodos de polimerização e aplicações clínicas, e o objetivo deste capítulo é analisar os tipos de sistemas de resinas indiretas, suas formas de polimerização, características físico-mecânicas, indicações para as diversas situações clínicas diárias e apresentar, também, um protocolo para cimentação adesiva.

OBJETIVOS

Ao final deste capítulo, espera-se que o leitor possa:

- estar a par os critérios de seleção técnicas restauradoras diretas, indiretas;
- sistematizar conhecimentos características das resinas indiretas de segunda geração quanto ao método de fotopolimerização;
- compreender as características e situações de emprego dos compósitos de resina e fibras de reforço;
- instrumentalizar-se quanto às diversas indicações clínicas das técnicas restauradoras com resinas indiretas, atentando para suas peculiaridades, bem como seus passos operatórios;
- precaver-se dos erros freqüentes de seleção da técnica de restauração, na escolha da resina indireta, na utilização da fibra de reforço, na escolha dos sistemas adesivos e nos procedimentos de cimentação propriamente ditos.

ESQUEMA CONCEITUAL



CRITÉRIO DE SELEÇÃO: TÉCNICA DIRETA OU INDIRETA?

A máxima preservação da estrutura dental é um dos principais objetivos da dentística restauradora. As resinas compostas, além de promoverem restaurações com colorações muito semelhantes ao dente, possuem a grande vantagem de restaurar a estrutura dental de forma conservadora.

Os **procedimentos diretos** em dentes anteriores podem ser idealmente realizados em áreas que necessitem de mínimo preparo dental, como em pequenos fechamentos de diastemas. Nos dentes posteriores, as restaurações realizadas em cavidades de pequeno tamanho, sujeitas ao mínimo estresse e com grande quantidade de esmalte remanescente, têm alcançado excelentes sucessos clínicos.^{3,4}



Estabelecer um limite preciso entre a possibilidade de indicação de uma restauração direta ou indireta de compósito é um tanto quanto difícil. Porém, deve-se lembrar que quanto maiores forem as dimensões do preparo dental, maiores serão as dificuldades para restaurar o dente utilizando a técnica direta, bem como quanto maior a área da superfície a ser restaurada maior será o potencial para desgaste superficial da resina composta ao longo do tempo.⁵

Problemas como esses podem ser minimizados pela **técnica indireta**. Nessa técnica, as resinas compostas podem ser esculpidas com a forma anatômica adequada e fotopolimerizadas por aparelhos específicos, que geram calor e pressão na presença de nitrogênio. Dessa maneira, é possível conseguir maior conversão de polimerização, maior dureza e, conseqüentemente, maior resistência da resina ao desgaste, além de se obter melhor adaptação marginal após a cimentação da peça indireta tanto em dentes anteriores como em posteriores.^{5,6,7,8}

Portanto, quando grandes áreas dentais necessitam ser restauradas, apresentando términos proximais subgingivais ou quando múltiplas restaurações forem necessárias, a **técnica indireta** pode ser planejada.



Em geral, recomenda-se a técnica direta para restaurações pequenas e, para restaurações maiores, a técnica indireta.

A técnica indireta possui a desvantagem da necessidade de esperar a confecção da peça por parte do laboratório protético; porém, quando se tem a disponibilidade de tempo clínico, a técnica denominada **semidireta** pode ser utilizada. Essa técnica será descrita posteriormente e possui as mesmas indicações da técnica indireta, mas com a grande vantagem de se poder preparar, moldar e cimentar a restauração em uma única consulta.

4 ESTÁGIO ATUAL DAS RESINAS INDIRETAS

ERROS COMUNS NA SELEÇÃO DA TÉCNICA DIRETA OU INDIRETA

O erro mais freqüente na decisão de se optar por uma técnica direta ou indireta é acreditar que essa decisão encontra-se somente na habilidade do profissional em ser capaz de restaurar uma cavidade média ou grande de forma direta.

É preciso lembrar que a confecção da restauração fora da boca permite melhor adaptação às margens da restauração, além da possibilidade de fotopolimerizar a resina composta na presença de calor e pressão, que invariavelmente resultará em maior grau de polimerização dessa resina, maior dureza superficial e maior resistência ao desgaste ao longo do tempo.^{5,6,7,8}



Portanto, deve-se saber que, apesar de uma restauração indireta exigir duas sessões de consulta e ser mais onerosa, existem situações em que essa forma de confecção torna-se imprescindível.

RESINAS INDIRETTAS

Surgidas no início da década de 1980, as **resinas compostas indiretas microparticuladas de primeira geração** (Dentacolor [Kulzer], Isosit N [Ivoclar], Visio-Gem [ESPE]) aumentaram as possibilidades de indicação de material restaurador para dentes anteriores e posteriores.

Porém, devido a algumas desvantagens, como resistência flexural inadequada, fraturas de margens e cúspides, desgaste oclusal e instabilidade de cor, continuou-se a busca por um material que solucionasse, ou ao menos minimizasse, essas características desfavoráveis.⁹

Em meados da década de 1990 foram desenvolvidas as **resinas laboratoriais de segunda geração**, assim classificadas por Touati.¹ Além dessa classificação, na literatura podem ser encontradas diferentes denominações para esse mesmo material, como polímeros de vidro (*polyglass*), polívidros, porcelanas de vidros poliméricos, *polycerams*, cristais poliméricos e cerômeros – polímeros otimizados por cerâmica (originado do inglês *ceromer – ceramic optimized polymer*).¹⁰ Essas resinas indiretas são conhecidas por unir algumas vantagens das porcelanas e das resinas compostas sem apresentar suas limitações inerentes.³

As resinas indiretas de segunda geração são resinas compostas de partículas cerâmicas, com porcentagem entre 60 a 70% em volume, com média de resistência flexural entre 120 a 160MPa e módulo de elasticidade de no mínimo 8.500MPa.¹ O aumento na quantidade de partículas inorgânicas, assim como a diminuição do tamanho para, em média, 0,04 a 1µm,¹¹ além de alterações no formato e composições dessas partículas, resultaram em melhoras significativas nas características mecânicas dessas resinas indiretas.

Com o emprego de resinas indiretas de segunda geração, houve redução da contração de polimerização, aumento da resistência flexural, resistência à abrasão e resistência à fratura,

juntamente com um aumento da estabilidade de cor por parte do material, apresentando excelentes resultados clínicos.^{6,7,8}

A composição da matriz orgânica das resinas indiretas está baseada em Bis-GMA e em outros monômeros de metacrilato (TEGMA e UDMA), que favorecem a manipulação do produto tal qual uma resina composta direta fotoativada. Entretanto, além da presença dessas moléculas bifuncionais convencionais, há incorporação de novas matrizes poliméricas e de monômeros multifuncionais que apresentam de quatro a seis sítios para ligação durante a polimerização.²



A presença dos **monômeros multifuncionais** possibilita maior formação de ligações cruzadas entre as cadeias poliméricas; porém, esse processo não é conseguido somente com a fotopolimerização tradicional. A luz mantém-se como catalisador principal da reação em todos sistemas de resinas disponíveis.

No entanto, **formas complementares de polimerização** por calor, pressão e/ou ausência de oxigênio foram acrescentadas ao processo para introduzir energia suficiente para estender o grau de polimerização além dos limites convencionais.⁵ Assim, o produto final polimerizado consiste de uma estrutura macromolecular complexa e irreversível, vista como uma rede tridimensional, de densidade superficial elevada e propriedades mecânicas próximas às do dente natural.

Algumas resinas indiretas lançadas no mercado, apesar de possuírem qualidades estéticas notáveis, não entram na classificação de resinas laboratoriais de segunda geração proposta por Touati,¹ devido às suas composições e à baixa resistência flexural. Como exemplos, temos os sistemas Zeta (Vita), Solidex (Shofu), Resilab (Wilcos) e Sinfony (3M Espe), sendo este último mais utilizado como revestimento completo de estruturas de metal ou de materiais reforçados com fibra. Esses sistemas devem ser classificados como **resinas indiretas intermediárias**.



ATIVIDADE

1. Caracterize as seguintes técnicas de restaurações:

A) direta

B) indireta

C) semidireta

2. Quais os erros mais comuns na seleção da técnica na confecção da restauração?

3. Qual das alternativas abaixo apresenta todas as características relacionadas às resinas indiretas de primeira geração?

- A) Alta resistência flexural, baixa resistência ao desgaste e instabilidade de cor.
- B) Baixa resistência flexural, alta resistência ao desgaste e estabilidade de cor.
- C) Baixa resistência flexural, baixa resistência ao desgaste e instabilidade de cor.
- D) Baixa resistência flexural. Baixa resistência ao desgaste e estabilidade de cor.

Resposta no final do capítulo

4. As resinas indiretas de segunda geração, quando polimerizadas de forma adequada, podem obter um elevado grau de polimerização. Qual dos componentes abaixo é responsável por este fenômeno?
- A) Monômeros bifuncionais.
 - B) Alta quantidade de carga inorgânica.
 - C) Tamanho médio reduzido das partículas de carga inorgânica.
 - D) Monômeros multifuncionais.

Resposta no final do capítulo

CLASSIFICAÇÃO DAS RESINAS INDIRETAS DE SEGUNDA GERAÇÃO QUANTO AO MÉTODO DE POLIMERIZAÇÃO

O método de fotopolimerização complementar é visto como uma das grandes vantagens dos sistemas de resinas para uso indireto. Possui a finalidade de se conseguir maior grau de polimerização, isto é, maior conversão de monômeros em polímeros e, conseqüentemente, melhores propriedades mecânicas.¹²

Assim, é interessante classificar as resinas laboratoriais de segunda geração, conforme proposto por Garone Netto e Burger,¹³ em quatro diferentes protocolos de polimerização:

- fotoativados;
- fotoativados com polimerização complementar por calor;
- fotoativados com polimerização complementar por luz e calor;
- fotoativados com polimerização complementar por calor sob pressão.

SISTEMAS FOTOATIVADOS

Os sistemas de resinas fotoativadas utilizam luz halógena ou xenon estroboscópica como único agente de polimerização. Existem unidades fotopolimerizadoras específicas para cada marca comercial, com o objetivo de alcançar maior conversão de monômeros em polímeros.

Alguns sistemas, como do Gradia (GC), utilizam uma luz com intensidade crescente para favorecer o entrelaçamento gradual das cadeias poliméricas e diminuir a possibilidade de contração de polimerização.

O sistema Artglass (Heraeus Kulzer) possui uma unidade de fotoativação com alta intensidade de luz xenon estroboscópica (comprimento de onda entre 350 e 550nm), que emite luz por 20 milissegundos, seguidos por um período de escuridão de 80 milissegundos, aumentando assim a taxa de conversão por ligações cruzadas e diminuindo o estresse de polimerização interno da resina.

8 ESTÁGIO ATUAL DAS RESINAS INDIRETAS



Mesmo sistemas apenas fotoativados obtêm alto grau de conversão polimérica, com propriedades mecânicas maiores do que as resinas compostas diretas.

SISTEMAS FOTOATIVADOS COM POLIMERIZAÇÃO COMPLEMENTAR POR CALOR

Nesses sistemas, a polimerização inicial por luz pode ser realizada na unidade específica de cada sistema ou por qualquer unidade fotopolimerizadora. O tratamento pelo calor que se segue é proporcionado por uma unidade que mantém a temperatura em aproximadamente 110 graus celsius de 8 a 15 minutos, podendo variar de acordo com o sistema empregado.

O sistema Conquest Sculpture (Jeneric-Pentron) é um exemplo desta classe de materiais, sendo fotopolimerizado inicialmente pela unidade Cure-Lite, com polimerização complementar realizada na unidade Conquestomat com calor e vácuo.



A utilização do vácuo ou a fotopolimerização na presença de nitrogênio servem para eliminar a presença do oxigênio, sendo este um inibidor de polimerização da última camada da restauração. Clinicamente, pode-se observar uma camada mais pegajosa da resina quando esta é fotopolimerizada na presença de oxigênio.

SISTEMAS FOTOATIVADOS COM POLIMERIZAÇÃO COMPLEMENTAR POR LUZ E CALOR

Para este sistema, unidades polimerizadoras diferenciadas são necessárias para obtenção das propriedades finais da resina. Normalmente, os sistemas dispõem de uma unidade fotopolimerizadora responsável pela polimerização inicial e de uma unidade complementar que fornece luz e calor simultaneamente em ciclos automatizados, com tempos e temperaturas indicados pelos fabricantes.

O sistema de resina Targis (Ivoclar Vivadent) utilizava esse processo de polimerização, porém foi substituído pelo sistema SR Adoro (Ivoclar Vivadent), tendo este uma menor porcentagem de partículas inorgânicas e menores propriedades mecânicas de resistência flexural e dureza Knoop, quando comparado ao sistema anterior.¹⁴

No entanto, segundo o fabricante, houve uma melhora nas propriedades ópticas, juntamente com um aumento da lisura de superfície, obtendo assim melhor polimento e menor pigmentação extrínseca ao longo dos anos. Esse sistema continua sendo compatível com as fibras Vectris (Ivoclar Vivadent), e pode ser a elas associado para aumentar as propriedades mecânicas da restauração.

SISTEMAS FOTOATIVADOS COM POLIMERIZAÇÃO COMPLEMENTAR POR CALOR SOB PRESSÃO

Este último sistema de polimerização utiliza uma técnica que obtém os melhores resultados, principalmente no que diz respeito à resistência à abrasão e grau de conversão dos monômeros em polímeros, que pode chegar a 98,5%.⁶

Além do calor, a utilização de pressão constante no processo de polimerização é capaz de eliminar a porosidade da massa dos compósitos, o que reduz o processo de degradação superficial da resina. A pressão também tem a finalidade de evitar a evaporação dos monômeros, quando em temperaturas muito elevadas. Outra variável importante desse sistema é a presença do nitrogênio, que possui vantagens que já foram citadas anteriormente. As resinas indiretas BelleGlass NG (Kerr Lab.), Tescera NTL (Bisco) e Concept HP (Ivoclar Vivadent) utilizam esse sistema de polimerização.

ERROS COMUNS NA ESCOLHA DO TIPO DE RESINA INDIRETA

De modo geral, o grande erro decorrente da escolha do tipo de resina para confecção de uma restauração indireta refere-se ao desconhecimento, por parte do cirurgião-dentista, de qual sistema de resina é empregado pelo laboratório protético.



Ao se fazer a escolha por um sistema de resinas indiretas, é extremamente importante pensar no método de polimerização e lembrar que a utilização de calor sob pressão gera os melhores resultados mecânicos. Com relação à composição, deve-se dar preferência às resinas com partículas híbridas ou micro-híbridas e com maior porcentagem de carga inorgânica. Um resumo dessas características pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1

CLASSIFICAÇÃO, SISTEMAS DE POLIMERIZAÇÃO, MARCAS COMERCIAIS, CARACTERÍSTICAS E PORCENTAGEM DAS PARTÍCULAS INORGÂNICAS DAS RESINAS INDIRETAS

Classificação	Sistemas de polimerização	Marcas comerciais	Partículas	Percentual de partículas (em peso)
Resinas indiretas de primeira geração	Fotoativados	Dentacolor (Kulzer)	Micropartículas	51
		Isosit N (Ivoclar)	Micropartículas	69
		Visio-Gem (ESPE)	Micropartículas	42
Resinas indiretas intermediárias	Fotoativados	Sinfony (3M ESPE)	Micro-híbrida	45
		Solidex (Shofu)	Híbrida	53
		Resilab (Wilcos)	—	53
		Zeta LC (VITA)	Micro-híbrida	58
Resinas indiretas de segunda geração	Fotoativados	Artglass (Heraeus Kulzer)	Micro-híbrida	72
		Gradia (GC)	Micro-híbrida	—
		CeseaD II (Kuraray)	Híbrida	82
	Fotoativados + calor	Conquest/Sculpture (Jeneric/Pentron)	Híbrida	79
		Estenia (Kuraray)	—	92
	Fotoativados + luz/calor	Targis (Ivoclar/Vivadent)	Micro-híbrida	80
		SR Adoro (Ivoclar/Vivadent)	Micropartículas	65
		Sculpture (Jeneric/Pentron)	Híbrida	79
		Cristobal® + (Dentsply/Ceramco)	Micro-híbrida	74
		BelleGlass NG (Kerr Lab.)	Micro-híbrida	84%
	Fotoativados + calor/pressão	Tescera NTL (Bisco)	Híbrida	72-87%
		Concept HP (Ivoclar/Vivadent)	Micro-partículas	73-76%



ATIVIDADE

5. As resinas indiretas de segunda geração são compostas por maior quantidade de partículas inorgânicas, com tamanhos reduzidos para em média 0,04 a 1 μ m, em relação às resinas de primeira geração. Clinicamente, pôde-se observar que:
- A) Houve melhoras nas propriedades mecânicas e ópticas das restaurações com resinas indiretas de segunda geração.
 - B) Houve melhoras nas propriedades mecânicas; porém, não houve melhoras nas propriedades ópticas das resinas indiretas de segunda geração.
 - C) Não houve melhoras nas propriedades mecânicas e ópticas das restaurações com resinas indiretas de segunda geração.
 - D) Houve melhoras nas propriedades ópticas; porém não houve melhoras nas propriedades mecânicas das resinas indiretas de segunda geração.

Resposta no final do capítulo

6. Caracterize os seguintes métodos de polimerização:

A) fotoativação

B) fotoativação + polimerização complementar por calor

C) fotoativação + polimerização complementar por luz e calor

D) fotoativação + polimerização complementar por luz, calor e pressão

7. Observar uma camada mais pegajosa da resina é sinal clínico de fotopolimerização:

- A) em presença de nitrogênio.
- B) em presença de oxigênio.
- C) com a utilização de vácuo.
- D) NDA.

Resposta no final do capítulo

8. Quais os erros mais comuns na escolha do tipo de resina indireta?

9. Dentre os métodos de polimerização para resinas indiretas, qual resulta em melhores propriedades físico-mecânicas do material restaurador?

- A) Somente fotoativação.
- B) Fotoativação + polimerização complementar por calor.
- C) Fotoativação + polimerização complementar por luz e calor.
- D) Fotoativação + polimerização complementar por luz, calor e pressão.

Resposta no final do capítulo

10. Dentre as seguintes marcas comerciais, quais os mais indicados sistemas de resinas indiretas, do ponto de vista da composição?

- A) Zeta LC (Vita).
- B) Resilab (Wilcos).
- C) CeseaDII (Kuraray).
- D) SR Adoro (Ivoclar Vivadent).

Resposta no final do capítulo

UTILIZAÇÃO DAS FIBRAS DE REFORÇO

Alguns sistemas de resinas indiretas apresentam a possibilidade de serem indicados para próteses convencionais fixas de até três elementos, utilizando fibras de reforço como substitutas para as estruturas metálicas.¹⁵ Vários tipos de fibras vêm sendo sugeridos para reforço de estrutura; porém, as mais utilizadas para reforço de resinas compostas são as de **vidro** e de **polietileno**.



As fibras atuam como um reforço interno, que reduzem a deformação e dissipam a propagação de trincas e microfraturas durante a fadiga da restauração. O conjunto de fibras + resina recebe a denominação de FRC (*fiber reinforced composite* – resina reforçada por fibra) e, segundo Freilich e colaboradores,¹⁶ sua resistência flexural alcança valores entre 800 a 1.000MPa, o que permite repor um elemento dental com preparos conservadores dos dentes pilares.

De acordo com sua arquitetura, as fibras podem ser classificadas como:

- contínuas/unidirecionais, por se apresentarem sob a forma de tufo ou feixes (Figura 1),
- multidirecionais, apresentando-se na forma de uma malha trançada (Figura 2).

As **fibras unidirecionais** possuem maior resistência transversa e são mais indicadas para vigas de próteses parciais fixas. As **fibras multidirecionais** aumentam a resistência coronária à fratura e previnem falhas na região de término, sendo mais bem indicadas como subestruturas de coroas e retentores.



O aspecto mais significativo para o sucesso clínico das próteses fixas com estruturas de fibras, no entanto, é a **utilização de fibras pré-impregnadas**. Nessa situação, as fibras recebem um pré-tratamento em processo industrial e tornam-se impregnadas uniformemente com silano, monômeros e resina. A resistência das resinas reforçadas por fibras depende dessa impregnação por matriz resinosa, adesão dessas fibras à matriz, quantidade e orientação das fibras.¹⁷

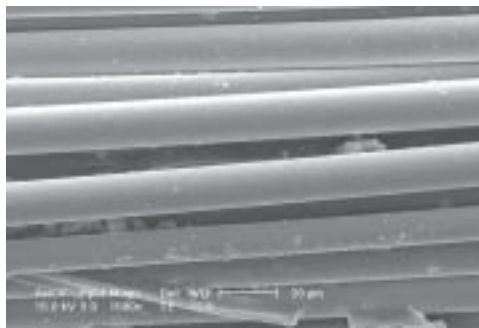


Figura 1 – Fotomicrografia demonstrativa da orientação unidirecional das fibras (Fibrex-Lab [Ángelus]).
Fonte: Hirata (2002).¹⁸

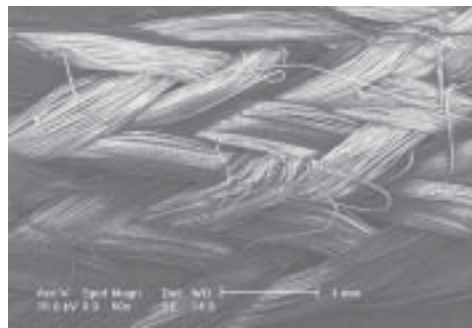


Figura 2 – Fotomicrografia demonstrativa da orientação multidirecional das fibras (Connect [Kerr]).
Fonte: Hirata (2002).¹⁸

Sobre os sistemas de fibras, pode-se ainda afirmar que:

- O **Vectris** (Ivoclar Vivadent) é um sistema de fibras de vidro, pré-impregnado com silano, monômeros e resinas microparticuladas, utilizado com a resina SR Adoro (Ivoclar Vivadent), que substituiu a resina Targis (Ivoclar Vivadent), como visto anteriormente. Está disponível em três formas:
 - Vectris Single, para ser utilizado como infra-estrutura interna de coroas totais de dentes anteriores e posteriores;
 - Vectris Pontic, para confecção de estruturas em forma de barra em pontes fixas;
 - Vectris Frame, que é colocado sobre o pântico para completar a estrutura das próteses fixas.
- O **Fibrekor** (Jeneric-Pentron) é composto por fibras de vidro pré-impregnadas com resina e é utilizado para confecção de pontes fixas com resina Sculpture (Jeneric-Pentron).

- A resina **BelleGlass NG** (Kerr Lab.) utiliza fibras de polietileno pré-impregnadas **Construct** (Kerr Lab.) para formar o sistema FRC.
- Um exemplo composto somente por fibras de vidro, sem uma resina indireta própria para o sistema é o Fibrex-Lab (Ângelus), disponível nas versões unidirecional e multidirecional.
- Uma vez obedecidas as instruções de uso fornecidas pelos fabricantes do **Vectris** (Ivoclar Vivadent), **Fibrekor** (Jeneric Pentron) e **Fibrex-Lab** (Ângelus), qualquer marca comercial de resina indireta de segunda geração pode ser utilizada como revestimento externo de estrutura de fibras em próteses *metal free* de até três elementos ou coroas totais.

Um resumo das principais características das fibras de reforço (FRC), juntamente com as resinas indiretas preferenciais de cada sistema e suas indicações clínicas, pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS FIBRAS DE REFORÇO (FRC) COM AS RESINAS INDIRETAS PREFERENCIAIS DE CADA SISTEMA E SUAS INDICAÇÕES CLÍNICAS

FRC/Resina indireta (fabricante)	Apresentação das fibras	Disposição das fibras	Indicações clínicas
Vectris Single/SR Adoro (Ivoclar/Vivadent)	Pré-impregnadas	Multidirecionais	Coroas totais de dentes anteriores e posteriores
Vectris Frame/SR Adoro (Ivoclar/Vivadent)	Pré-impregnadas	Multidirecionais	Próteses fixas de até três elementos
Vectris Pontic/SR Adoro (Ivoclar/Vivadent)	Pré-impregnadas	Unidirecionais	Próteses fixas de até três elementos
Fibrekor/Sculpture (Jeneric-Pentron)	Pré-impregnadas	Unidirecionais	Coroas totais e próteses fixas de até três elementos
Construct/BelleGlass NG (Kerr Lab.)	Pré-impregnadas	Multidirecionais	Coroas totais e próteses fixas de até três elementos
Fibrex-Lab (Ângelus)	Pré-impregnadas	Uni e multidirecionais	Coroas totais e próteses fixas de até três elementos

ERROS COMUNS NA UTILIZAÇÃO DE FIBRAS DE REFORÇO

Tendo em vista que a maior parte das restaurações reforçadas por fibras é indicada para coroas totais e próteses fixas de até três elementos, os procedimentos laboratoriais de confecção tornam-se os mais propensos a erros. Portanto, a correta seleção dos tipos de fibras, de acordo com as suas direções, e a adequada polimerização das mesmas com os aparelhos e métodos específicos são essenciais para a obtenção de resultados clínicos favoráveis estética e mecanicamente ao longo do tempo.



ATIVIDADE

11. Quais são as indicações para a utilização das fibras unidirecionais e multidirecionais?

12. Qual a indicação para restaurações com resinas indiretas reforçadas por fibras?

- A) *Inlays*.
- B) Coroas totais e próteses fixas de até três elementos.
- C) Próteses fixas de quatro ou mais elementos.
- D) *Onlays*.

Resposta no final do capítulo

13. Atribua as utilizações preferenciais para as três formas que o Vectris (Ivoclar Vivadent) está disponível.

- | | |
|--------------------|---|
| (1) Vectris Single | () Colocado sobre o pântico para completar a estrutura das próteses fixas. |
| (2) Vectris Pontic | () Utilizado como infra-estrutura interna de coroas totais de dentes anteriores e posteriores. |
| (3) Vectris Frame | () Empregado na confecção de estruturas em forma de barra em pontes fixas. |

Resposta ao final do capítulo

14. A alternativa que apresenta um composto formado somente por fibra de vidro, sem resina indireta própria para o FRC é:

- A) Fibrex-Lab (Ángelus)
- B) Construct (Kerr Lab.)
- C) Vectris (Ivoclar Vivadent)
- D) Fibrekor (Jeneric-Pentron)

Resposta no final do capítulo

15. Quais os erros mais comuns na utilização de fibras de reforço?

APLICAÇÃO CLÍNICA DAS RESINAS INDIRECTAS

As resinas laboratoriais passaram por melhorias estruturais que resultaram em resinas com desempenho clínico mais confiável. Desse modo, as resinas para restaurações indiretas passaram a ser muito mais utilizadas. Para várias situações clínicas as resinas indiretas estão indicadas, tais como restauração *inlay/onlay*, coroas totais anteriores/posteriores e próteses fixas^{19,3,10} e facetas.¹⁰



É indispensável que o profissional tenha conhecimento das propriedades do material e de sua técnica operatória para o sucesso clínico, pelo fato de esses materiais possuírem limitações em determinadas situações. A utilização do material restaurador indireto facilita a obtenção de uma adaptação marginal, contato proximal, contorno e escultura ideal nas restaurações.⁵

USO DAS RESINAS INDIRECTAS PARA *INLAY/ONLAY*

As resinas indiretas são muito utilizadas em *inlay/onlay*. Muitos pacientes apresentam restaurações extensas em amálgama e geralmente suas trocas por restaurações diretas não são satisfatórias. Assim, a confecção indireta é a mais indicada.

Nos casos de *inlay/onlay*, as resinas indiretas, quando comparadas à cerâmica, apresentam as vantagens de:

- serem mais acessíveis financeiramente;
- não serem tão frágeis;
- apresentarem maior facilidade de manuseio;
- apresentarem um preparo mais conservador;^{20,21}
- apresentarem um desgaste do material de forma semelhante ao esmalte;^{22,21,5}
- não provocarem desgaste no antagonista;
- apresentarem melhor condição de polimento após o ajuste oclusal.

Uma apresentação do emprego das resinas indiretas em *inlay* encontra-se da Figura 3 à 10.



Figura 3 – Caso inicial com restauração provisória.



Figura 4 – Preparo dental para *inlay* com terminos marginais bem definidos, ângulos internos arredondados e expulsividade das paredes cavitárias.



Figura 5 – Caso de Solidex (Shofu) finalizado. TPD Roberto Devólio.



Figura 6 – Caso inicial após remoção de restauração antiga de amálgama.



Figura 7 – Preparo dental com preenchimento de cimento ionômero de vidro em regiões mais profundas.



Figura 8 – *Overlay* confeccionado com a resina Solidex (Shofu). TPD Roberto Devólio.



Figura 9 – Caso finalizado.



Figura 10 – Acompanhamento clínico de seis anos com perfeita função mastigatória; porém, observa-se a presença de pequenos manchamentos, perda de brilho, leve desgaste superficial e pequena fratura da restauração, que podem ser reparados em consultório, com resinas diretas e repolimento total da peça.

TÉCNICA SEMIDIRETA

Uma outra opção quando se trata de confecção de restaurações de forma indireta é a técnica semidireta, na qual a restauração é confeccionada de forma indireta no próprio consultório pelo cirurgião-dentista. Após o preparo dental, molda-se este preparo, e o paciente aguarda no próprio consultório a confecção da restauração indireta. O *inlay/onlay* é confeccionado no consultório, utilizando-se os compósitos micro-híbridos ou nanoparticulados de uso direto e, logo em seguida, é realizada a cimentação da peça.

As vantagens da técnica semidireta, a ser exemplificada nas Figuras 11 a 35, são:

- rapidez com que a restauração é confeccionada e cimentada;
- polimerização mais efetiva da resina composta fora da boca;
- melhor adaptação ao término do preparo;
- menor custo, por não utilizar laboratório protético.



Figura 11 – Caso inicial com restauração fraturada.

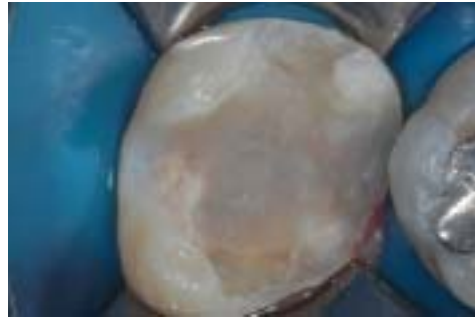
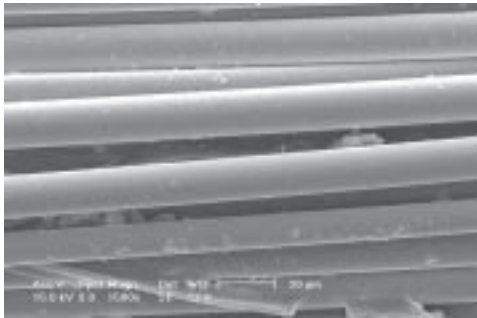


Figura 12 – Remoção parcial da restauração de resina composta antiga. Percebe-se a presença de áreas retentivas e com esmalte socavado, que serão preenchidas com resinas compostas.



Figuras 13 e 14 – Após o condicionamento ácido e aplicação do sistema adesivo, utilizou-se uma resina composta própria para realização de núcleo de preenchimento (Rebilda DC [Voco]).



Figura 15 – Preparo dental finalizado para *onlay*, com terminos bem definidos, ângulos internos arredondados e expulsividade das paredes cavitárias.



Figuras 16, 17 e 18 – Moldagem do preparo com silicone de adição (Virtual [Ivoclar Vivadent]) leve e pesado em um único passo, com a utilização de moldes parciais (Moldex [Ángelus]), que apresentam a vantagem de moldar os dentes superiores e inferiores ao mesmo tempo, registrando também a posição de mordida habitual do paciente.



Figuras 19 e 20 – Para evitar a longa espera da presa do gesso especial, pode-se vaziar a moldagem com um poliéter (Impregum Penta Soft [3M ESPE]), que pode ser manipulado em um aparelho como Pentamix 2 (3M ESPE) e inserido em uma seringa para injeção do material, o qual não possui adesividade ao silicone de adição e apresenta uma elevada fidelidade de reprodução.

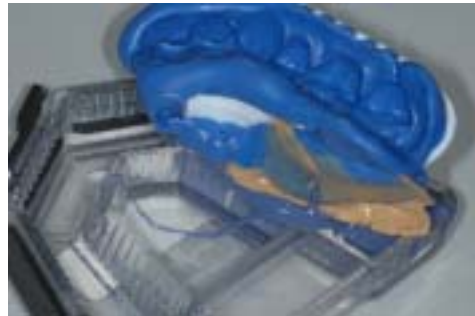
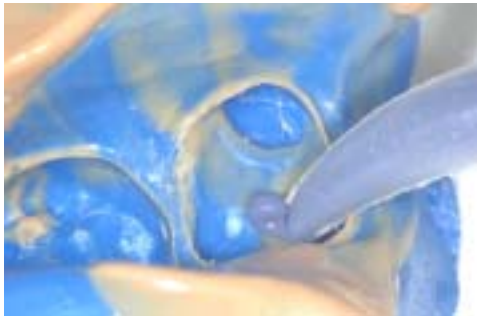


Figura 21, 22 e 23 – O poliéter é vazado para a obtenção do modelo de trabalho e juntamente com a moldagem, é inserido em uma base para confecção de troquéis Die Cast, que permite a remoção e colocação do troquel na mesma posição.

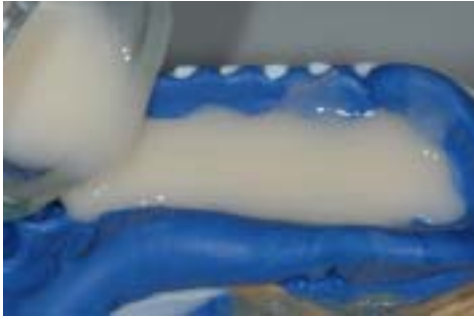
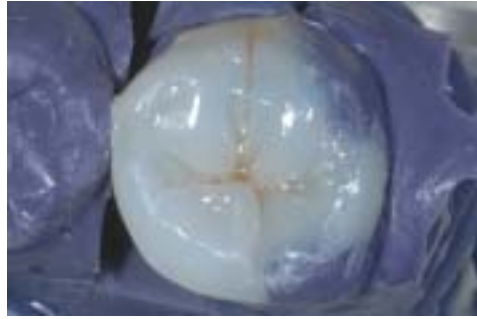
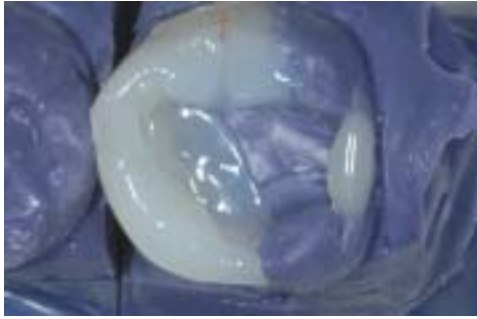


Figura 24, 25 e 26 – Os dentes antagonistas são vazados com resina acrílica (Duralay/Reliance), por apresentar tempo de preza reduzido e dureza adequada para verificação prévia dos contatos oclusais durante a confecção da restauração indireta.



Figura 27, 28 e 29 – Com uma lâmina de bisturi nº 12, faz-se a delimitação dos termos do preparo dental.



Figuras 30 e 31 – Confeção da restauração de forma incremental, com resinas nano-híbridas (Grandio [Voco]).

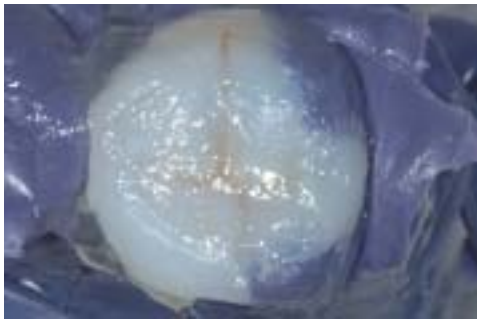


Figura 32 – Após a fotopolimerização da última camada da restauração, aplica-se um gel hidrossolúvel em toda resina composta para impedir o contato desta com o oxigênio e sobrepolimeriza-se por 60 segundos em cada face da peça indireta.



Figura 34 – Cimentação da peça com cimento resinoso dual Bifix QM (Voco).



Figura 35 – Caso finalizado.



ATIVIDADE

16. Para que situações clínicas está indicado o emprego de resinas indiretas?

17. É característica do emprego das resinas indiretas nos casos de *inlay/onlay*:

- A) desgaste progressivo do dente antagonista.
- B) dificuldade de manuseio.
- C) serem mais frágeis que as restaurações diretas.
- D) desgaste do material de forma semelhante ao esmalte.

Resposta no final do capítulo

18. Quais as vantagens do emprego da técnica semidireta na confecção de restaurações de resina?

19. Na técnica semidireta, para adequada verificação prévia dos contatos oclusais durante a confecção da restauração indireta, vazam-se os dentes antagonistas com:

- A) gel hidrossolúvel.
- B) resina acrílica.
- C) poliéter.
- D) silicone de adição.

Resposta no final do capítulo

20. Elabore diagramas com os procedimentos das técnicas indireta e semidireta.

Técnica indireta	Técnica semidireta

USO DE RESINAS INDIRETAS PARA COROAS TOTAIS ANTERIORES E POSTERIORES

As restaurações indiretas não estão indicadas estritamente para *inlay/onlay*, mas também em casos de *overlays* e coroas totais.¹¹ Quando se trata de coroas totais, as resinas laboratoriais apresentam a vantagem de refletir a luz de uma forma mais natural, mimetizando melhor a estrutura dental enquanto *copings* metálicos e cerâmicos apresentam uma estrutura mais opaca, refletindo a luz de forma mais densa. Essas também são indicadas em casos em que o paciente apresenta qualquer tipo de alergia ao metal.¹⁹



Nos casos em que a estética é primordial, as resinas laboratoriais não são as mais indicadas, pois apresentam manchamentos devido aos pigmentos da alimentação e devido à sorção de água do meio intraoral. Também ocorre perda do brilho superficial devido à rugosidade que este material vai adquirindo com os ciclos mastigatórios, necessitando, assim, de pequenos reparos ou repolimentos ao longo do tempo.

Nesta seção, apresentam-se três situações de emprego de resinas indiretas: 1) de coroa total anterior (Figuras 36 a 38); 2) *overlay* (Figuras 39 a 41) e 3) dentes posteriores com preparos dentais para coroa total e *inlays* (Figuras 42 a 44).



Figura 36 – Coroa total anterior com resina Solidex (Shofu). TPD Roberto Devólio.



Figura 37 – Preparo dental com presença de núcleo metálico.



Figura 38 – Dente finalizado.



Figura 39 – Caso inicial com preparo dental para *overlay*.



Figura 40 – Caso finalizado com resina Solidex (Shofu). TPD Roberto Devólio.



Figura 41 – Acompanhamento clínico de sete anos. Observa-se uma leve alteração de cor e perda de brilho; porém, as características funcionais encontram-se satisfatórias.



Figura 42 – Dentes posteriores com preparos dentais para coroa total e *inlays*.



Figura 43 – *Inlays* confeccionados com resina Targis (Ivoclar Vivadent) e coroa total confeccionada com resina Targis, reforçada pelas fibras Vectris (Ivoclar Vivadent). TPD Marcelo Vieira.



Figura 44 – Caso finalizado.

USO DE RESINAS INDIRECTAS PARA FACETAS LAMINADAS

As indicações para as facetas com resinas indiretas são as mesmas dos laminados cerâmicos, isto é, para os casos que necessitam de grandes alterações de forma, dentes conóides, dentes com manchas resistentes ao clareamento e aumento de guia incisal. Uma vantagem, quando comparadas às cerâmicas, é a possibilidade de realizarem pequenos reparos intra-orais para acertos de cor e forma.



Figura 45 – Caso de manchamento em incisivos inferiores resistentes ao clareamento.



Figura 46 – Facetas realizadas com o sistema Targis (Ivoclar Vivadent).



Figura 47 – Caso de manchamento em incisivos inferiores resistentes ao clareamento.

USO DE RESINAS INDIRETAS PARA PRÓTESE FIXA

A inclusão de fibras de reforço tornou a utilização de resinas laboratoriais para a confecção de próteses fixas uma prática viável em casos de até três elementos. A associação da estética com a resistência viabiliza a utilização em algumas situações clínicas.²³

Uma vantagem deste sistema é a possibilidade de confecção de próteses adesivas, sem a necessidade de preparos mais invasivos, devendo-se tomar certos cuidados como avaliar a extensão da restauração para assegurar uma transferência de forças favorável, e realizar um preparo paralelo para possibilitar a inserção da peça.²³



Figura 48 – Caso inicial. Prótese adesiva com metal e restaurações deficientes.



Figura 49 – Preparos dentais após remoção das restaurações antigas.



Figura 50 – Caso finalizado com resina e fibra de reforço Targis/Vectris (Ivoclar Vivadent). TPD Marcelo Vieira.



ATIVIDADE

21. Resuma as indicações e vantagens no emprego das resinas indiretas nas seguintes situações clínicas:

A) *inlays* e *onlays*

B) coroas totais anteriores e posteriores e *overlays*

C) facetas laminadas

D) prótese fixa

PASSOS OPERATÓRIOS

PRÉ-HIBRIDIZAÇÃO DA DENTINA

Tem-se observado que a dentina, logo após o preparo dental, quando comparada à dentina no momento da cimentação, apresenta diferentes particularidades. Isto se deve à **contaminação dentinária** por materiais utilizados entre a fase de preparo até a fase de cimentação da peça protética. Isto é, a dentina obtida após o preparo apresenta-se em sua superfície com a entrada dos canais dentinários exposta, o que possibilita a penetração de materiais como cimentos provisórios, materiais de moldagem, dentre outros que, de certa forma, contaminam a superfície e reduzem a resistência de união da dentina com o elemento protético. Para se evitar tal situação, tem-se proposto uma hibridização da dentina logo após o preparo dental.



A **hibridização**, ou selamento imediato, é o tratamento da dentina superficial recém-preparada, e tem-se mostrado uma prática muito importante para melhorar a resistência de união dente-prótese, diminuir a sensibilidade dentinária, proteger o complexo dentina-polpa e diminuir a formação de fenda na interface dente-restauração.²⁴

Para o selamento imediato da dentina, usa-se um sistema adesivo autocondicionante de dois passos, por apresentar menor potencial de desmineralização e possibilidade de selamento pelo adesivo puro (*bond*), além de apresentar partículas de carga em sua composição. A hibridização forma uma camada intermediária que absorve choques durante as forças mastigatórias e clinicamente resultam bom desempenho clínico e maior longevidade quando comparados a dentes não-hibridizados.²⁵



A pré-hibridação é indicada para todos os casos em que houver exposição de dentina, e possui a finalidade de promover uma melhoria em termos de desempenho clínico em longo prazo.

PROTOCOLO PARA CIMENTAÇÃO ADESIVA DAS RESINAS INDIRECTAS

A cimentação é um dos passos mais importantes quando se fala em reabilitação através de restaurações indiretas, pois qualquer falha nesse passo pode comprometer a longevidade da restauração. Estudos longitudinais constatam que a maioria das restaurações indiretas falha por uma deficiência no selamento marginal, por degradação do agente cimentante ou por falha na resistência de união.^{26,27}



A união da dentina ao esmalte, estruturas com características físicas diferentes, ocorre por meio da junção esmalte-dentina, que gera um substrato extremamente resistente e capaz de receber e dissipar forças ao longo do dente. Dessa forma, o cimento resinoso quando presente entre *inlay/onlay* deve desempenhar a função de reter a prótese ao mesmo tempo em que absorve e transmite forças, à semelhança da junção esmalte-dentina.

Além dos fatores relacionados ao material restaurador, alguns fatores relacionados ao paciente podem influenciar na longevidade da restauração, como idade, higiene oral, forças oclusais e esclerose dentinária e podem ser mais determinantes que as características intrínsecas dos materiais.^{28,29}

A Figura 51 apresenta um fluxograma do procedimento de cimentação. Aspectos concernentes a esse fluxograma serão abordados na seqüência.

Figura 51 – Fluxograma do procedimento de cimentação.

PROVA DA PEÇA

Uma primeira análise da peça recebida do laboratório protético deve ser feita no modelo de gesso. No modelo troquelado, deve-se verificar a correta adaptação da peça ao término do preparo e, no modelo rígido, deve-se verificar a anatomia dental, eixo de inserção da peça e pontos de contato interdentais com os dentes adjacentes. É comum observar pontos de contato interdentais frouxos, o que pode ser corrigido pelo laboratório previamente à prova da peça na boca do paciente.

Posteriormente à verificação e aprovação da peça nos modelos de gesso, a prova deve ser feita de forma **intra-oral** e consiste de duas fases.

- Primeira etapa: verifica-se a adaptação da peça, eixo de inserção e relação com os dentes adjacentes, realizados sem uso de cimentos de prova.

- Segunda etapa: faz-se com a utilização de cimentos de prova *try-in*, disponíveis em diversas cores, como *Variolink II try-in*/Ivoclar/Vivadent para verificação de cor final e possibilitar um leve ajuste oclusal previamente à cimentação.



Sempre que possível, utilizar isolamento absoluto para isolar o dente a ser tratado e os dentes adjacentes. Quando não for possível, pode-se fazer uso de um isolamento relativo cuidadoso com a utilização de abridores bucais, roletes de algodão e sugadores potentes ligados a uma bomba a vácuo, de modo que nenhuma contaminação por sangue ou saliva esteja presente no preparo dental durante a cimentação.

PREPARO DA PEÇA

Depois que a peça foi provada e ajustada e nenhuma alteração foi realizada procede-se à preparação da peça para a cimentação, que consiste nos seguintes procedimentos:

- [1] Faz-se o jateamento com óxido de alumínio (Microetcher [Danville]) na superfície que entrará em contato com o cimento, para aumentar a superfície de contato, através de microrretenções.
- [2] Realiza-se a limpeza da superfície da peça com ácido fosfórico 30 a 37% por 10 segundos, apenas para remover impurezas.
- [3] Coloca-se a peça em cuba ultra-sônica de 2 a 5 minutos para remover as partículas de óxido e de resina que ficam depositadas na superfície.
- [4] Aplica-se ácido fosfórico por 15 segundos apenas para limpar o que ainda permaneceu na peça como gordura da mão proveniente do manuseio e outras partículas.
- [5] Aplica-se o sistema adesivo na superfície espalhando bem.
- [6] Remove-se o excesso de adesivo com um jato de ar livre de óleo, deixando uma camada fina e homogênea, e fotoativa-se pelo tempo determinado pelo fabricante, de acordo com o sistema adesivo escolhido.

PREPARO DO DENTE

Após a remoção do provisório, faz-se uma limpeza da superfície dental com uma pasta à base de clorexidina e pedra-pomes em uma taça de borracha. Posterior à limpeza da cavidade, pode-se jatear a superfície com óxido de alumínio (Microetcher [Danville]), condicionar o esmalte e dentina por 30 e 15 segundos, respectivamente, com ácido fosfórico, que varia de 32 a 37%, e posterior aplicação do sistema adesivo.

ESCOLHA E APLICAÇÃO CLÍNICA DO SISTEMA ADESIVO



A escolha do sistema adesivo a ser utilizado recai sobre um **adesivo dual**, ou seja, de dupla polimerização, mas isto não é uma regra obrigatória. A preferência por esse tipo de adesivo é devido à conformação do preparo cavitário, principalmente de dentes posteriores, nos quais existem áreas que nem sempre recebem a intensidade de luz ideal para a polimerização completa do adesivo.

Um exemplo de flexibilização da escolha do sistema adesivo é o da caixa proximal, pois essas áreas de difícil alcance da luz são mais críticas em termos de infiltração marginal. Nesse caso, o adesivo dual é aplicado no substrato dentário conforme as recomendações do fabricante e fotopolimerizado em seguida. Alguns autores tentaram aplicar o adesivo, posicionar a peça com cimento resinoso e só então fotoativar o conjunto inteiro, mas esta prática se mostrou ineficiente em termos de resistência de união.³⁰

O excite DSC (Ivoclar Vivadent) é um adesivo de dupla polimerização que apresenta o ativador químico impregnado nas cerdas do *microbrush* e quando misturado ao adesivo, o mesmo se torna dual. Deve ser aplicado na cavidade com movimentos friccionais em direção às paredes cavitárias por cerca de 10 segundos; seca-se a superfície com um leve jato de ar livre de óleo e fotopolimeriza-se por 20 segundos.

Uma outra opção de adesivo de dupla polimerização é a utilização de sistemas que possuem um ativador químico para o adesivo convencional de frasco único. O *Optibond Solo Plus/Kerr* possui o ativador *Optibond Solo Plus Dual Cure (Kerr)*. O *Prime & Bond 2.1 (Dentsply)* possui o ativador *Self Cure Activator (Dentsply)*. Esses ativadores, quando misturados gota a gota com o adesivo de frasco único, transformam-no em um sistema dual e são mais bem indicados para cimentações em áreas sujeitas a pouca intensidade de luz.

Possíveis falhas relacionadas aos sistemas adesivos

- Em primeiro lugar, em casos em que há pré-tratamento do substrato com ácido fosfórico uma falha comum é a falta da manutenção da estrutura tridimensional da rede de colágeno, seja por secagem demasiada ou pela presença de poças de água. A secagem demasiada da dentina provoca o colapso da rede de colágeno que, clinicamente, resulta redução da resistência de união. A presença de poças entre adesivo e substrato gera um espaço após a evaporação da água com a possibilidade de infiltração, clinicamente observado por sensibilidade dentinária.
- Em segundo, com relação aos adesivos que apresentam *primer* e *bond* em frascos separados uma falha comum é a deficiência na penetração do *primer* e, conseqüentemente, do *bond*. O *primer* do sistema apresenta um solvente em sua composição, que pode ser álcool ou acetona. Muitas vezes, uma única camada de *primer* não é capaz de penetrar em toda a rede de colágeno acrescido ao fato de que as volatilizações do álcool e da acetona são diferentes. A acetona volatiliza mais rapidamente, portanto,

devem-se aplicar três a cinco camadas de *primer*, enquanto o álcool demora um pouco mais precisando apenas de duas camadas.

6.2.1. ESCOLHA DO AGENTE CIMENTANTE

Diante dos diversos tipos de cimentos presentes no mercado odontológico, o **cimento resinoso** é o mais indicado devido às suas características de adesividade ao substrato dental, baixa solubilidade em cavidade bucal, espessura de película pequena, fácil manuseio, resistência ao desgaste e longevidade clínica.³¹

A composição do cimento resinoso é baseada na estrutura básica das resinas compostas convencionais, sendo uma matriz orgânica, que geralmente é o Bis-GMA, unida através do silano, a uma matriz inorgânica formada por partículas de sílica e/ou partículas de vidro e/ou sílica coloidal.



Para adequar a resina à cimentação foi removida parte das partículas de carga para reduzir a viscosidade e facilitar o assentamento da peça, sem que a remoção prejudicasse o desgaste do material. Um cimento deve apresentar uma espessura de película mínima para promover baixa contração de polimerização, mínimo desgaste e bom desempenho clínico ao longo dos anos.³¹ Por apresentar baixa solubilidade em água, os cimentos resinosos comportam-se de forma diferente dos demais cimentos, assim sua capacidade de estabilidade e selamento são mais estáveis.

Os cimentos resinosos podem ser classificados conforme a forma de ativação ou a viscosidade. Eles podem ser:

- auto-ativados;
- fotoiniciados;
- duais.

Os **cimentos ativados quimicamente** são mais utilizados para a cimentação de coroas que apresentam *coping* metálico, para garantir uma polimerização efetiva sem a necessidade de luz. A ativação é realizada através da mistura de duas pastas com uma reação química ácido-base, com alto grau de conversão de monômeros em polímeros,³¹ porém, apresenta um curto tempo de trabalho.

Os **cimentos fotoiniciados** são cimentos que permitem um controle maior por parte do operador, pois ele tem tempo para manipular a peça até que a mesma esteja em posição correta, para depois proceder à fotoiniciação. Porém, este tipo de cimento deve ser utilizado em casos de pouca espessura e em peças mais translúcidas que permitem a passagem de luz para a fotoativação. São mais utilizados em casos de laminados com 0,5 a 1,5mm de espessura; em locais de fácil acesso da fonte de luz e em restaurações com pouco corante.³¹

O cimento mais comumente utilizado para as cimentações adesivas é o resinoso de **dupla polimerização (dual)**. Esse cimento apresenta um maior tempo de trabalho e possui a capacidade de polimerização quando em contato com a luz, além de apresentar uma lenta polimerização da parte ativada quimicamente.³² É indicada a utilização do cimento resinoso dual quando o preparo do dente forma áreas de difícil alcance da luz, o que faz com que a polimerização possa ficar comprometida nessas áreas, tanto pela capacidade de alcance da luz quanto da capacidade de aproximação da ponta da fonte de luz. Coelho Santos e colaboradores³³ comentaram que o grau de polimerização do conjunto adesivo-cimento é determinante nas propriedades físicas, mecânicas e biológicas da restauração.

CIMENTAÇÃO PROPRIAMENTE DITA

Para a realização da cimentação propriamente dita, realizam-se os seguintes procedimentos:

- [1] Colocam-se, em um bloco de espatulação, porções iguais da base e catalisador do cimento de polimerização dual, espatula-se o cimento e insere-se na peça protética.
- [2] Posiciona-se a peça observando o eixo de inserção pré-determinado e a adaptação marginal.
- [3] Com auxílio de um brunidor, uma auxiliar mantém a peça em posição enquanto é removido o excesso com a utilização de pincéis (Cosmedent, Keystone, Takanishi).
- [4] Polimeriza-se por cinco segundos apenas para estabilizar a restauração. remove-se cuidadosamente os excessos grosseiros, principalmente os proximais, com auxílio de um fio dental (Superfloss [Oral B]), mas sem força em demasia.
- [5] Polimeriza-se inicialmente por 60 segundos, aplica-se um gel hidrossolúvel em toda interface dente-restauração para não haver o contato do cimento resinoso com o oxigênio.
- [6] Fotopolimeriza-se cada face por 60 segundos, preferencialmente com um fotopolimerizador de alta potência.
- [7] Realiza-se o ajuste oclusal, o acabamento e polimento com pontas diamantadas finas e extrafinas, discos, borrachas e pasta de polimento.

Possíveis falhas relacionadas aos cimentos resinosos

- Falha no posicionamento correto da peça pode gerar um assentamento incorreto com conseqüente espessura de película de cimento aumentada e um ajuste oclusal mais agressivo. Assim, é importante observar pontos de referência alternativos à margem para guiar o assentamento, uma vez que a margem estará encoberta por cimento.
- Outro detalhe que deve ser lembrado é que quando o cimento de escolha for de polimerização dual, o mesmo deverá ser espatulado, inserido na peça e levado à cavidade sem muita demora, para que sua fluidez seja a ideal e obtenha um escoamento adequado.
- Utilização de pouco cimento na peça pode resultar falta de cimento em alguma região com conseqüente infiltração. O cimento deve ser colocado no fundo da peça inicialmente e espalhado em todas as paredes para permitir um molhamento inicial dessas superfícies.

- Polimerizar deficientemente ou por pouco tempo de exposição ou por alguma deficiência na fonte de luz. Muitas pessoas apresentam fotopolimerizadores que não alcançam a faixa de potência de luz adequada para a polimerização, que deveria ser de 600 a 800 mW/cm², deixando de promover uma polimerização efetiva o que pode resultar menor resistência à tração e maior sorção de água, com possível redução de desempenho clínico em longo prazo. Há no mercado fotopolimerizadores com a opção alta potência que podem chegar a 1000 mW/cm². Dessa forma há uma maior chance de alcançar a intensidade favorável de polimerização do cimento. Os aparelhos Bluephase (Ivoclar Vivadent) e Demetron Optilux 501 (Kerr) são exemplos desses.

A seqüência de Figuras 52 a 63 exemplifica os procedimentos de cimentação.



ATIVIDADE

22. Em que consiste e quais são as indicações e resultados obtidos com a pré-hibridização da dentina na confecção de restauração com resinas indiretas?

23. Qual das afirmações a seguir NÃO é uma vantagem do condicionamento da dentina conhecido como pré-hibridização?

- A) Evitar a penetração de contaminadores.
- B) Formar uma camada híbrida bem estruturada e homogênea.
- C) Promover uma melhor estética à restauração indireta.
- D) Reduzir a sensibilidade.

Resposta no final do capítulo

24. Ordene os procedimentos para o preparo do dente.

- () Coloca-se a peça em cuba ultra-sônica de 2 a 5 minutos para remover as partículas de óxido e de resina que ficam depositadas na superfície.
- () Aplica-se o sistema adesivo na superfície espalhando bem.
- () Remove-se o excesso de adesivo com um jato de ar livre de óleo, deixando uma camada fina e homogênea, e fotoativa-se pelo tempo determinado pelo fabricante, de acordo com o sistema adesivo escolhido.
- () Realiza-se a limpeza da superfície da peça com ácido fosfórico 30 a 37% por 10 segundos, apenas para remover impurezas.
- () Faz-se o jateamento com óxido de alumínio (*Microetcher/Danville*) na superfície que entrará em contato com o cimento, para aumentar a superfície de contato, através de microrretenções.
- () Aplica-se ácido fosfórico por 15 segundos apenas para limpar o que ainda permaneceu na peça como gordura da mão proveniente do manuseio e outras partículas

Resposta no final do capítulo

25. Segundo o texto, o sistema adesivo de escolha na confecção das resinas indiretas é o dual, mas essa escolha deve ser ponderada de acordo com a situação clínica encontrada. Por que motivos uma dessas situações é a da caixa proximal e qual o procedimento a ser executado nesse caso?

26. Quais as possíveis falhas relacionadas aos sistemas adesivos?



Figura 52 – Caso inicial com restauração provisória confeccionada com resina System onlay (Ivoclar Vivadent).



Figura 53 – Preparo dental com características para onlay.



Figura 54 – Peça confeccionada com resina Cristobal (Dentsply), após o jateamento com óxido de alumínio (Microetcher [Danville]).



Figura 55 – Condicionamento da peça com ácido fosfórico 37% (Acid gel [Villevie]) para remoção de impurezas.

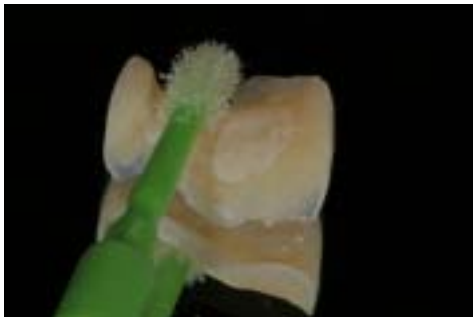


Figura 56 – Aplicação de um sistema adesivo de polimerização dual (Excite DSC [Ivoclar Vivadent]) na peça e fotopolimerização.



Figura 57 – Condicionamento dental com ácido fosfórico 37%.



Figura 58 – Aplicação do sistema adesivo de polimerização dual (Excite DSC [Ivoclar Vivadent]) no dente e fotopolimerização.

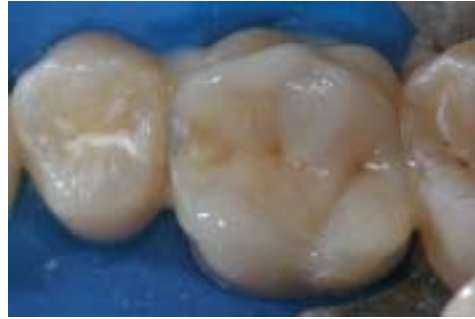


Figura 59 – Cimentação da peça com cimento resinoso Variolink II [Ivoclar Vivadent]. Observe o extravasamento do excesso de cimento por toda margem da restauração.



Figura 60 – Restauração cimentada, após remoção parcial dos excessos de cimento.

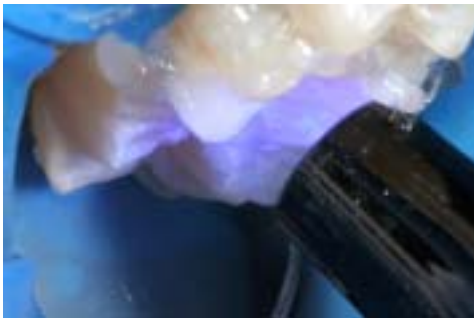


Figura 61 – Após a fotopolimerização do cimento por 60 segundos, aplica-se um gel hidrossolúvel em todas as margens da restauração e sobrepolimeriza-se por mais 60 segundos em cada face do dente.





Figura 63 – Caso finalizado.



ATIVIDADE

27. Qual das alternativas abaixo NÃO é uma vantagem do cimento resinoso?

- A) Liberação de flúor.
- B) Promoção de boa retenção.
- C) Menor solubilidade em meio aquoso.
- D) Adesão ao substrato dental.

Resposta no final do capítulo

28. Atribua às situações clínica o tipo de cimento resinoso adequado: auto-ativado – fotoativado – dual

- A) Casos de pouca espessura e em peças mais translúcidas. São mais utilizados em casos de laminados com 0,5 a 1,5mm de espessura; em locais de fácil acesso da fonte de luz e em restaurações com pouco corante (.....)
- B) Preparo do dente em áreas de difícil alcance da luz, o que faz com que a polimerização possa ficar comprometida nessas áreas, tanto pela capacidade de alcance da luz quanto da capacidade de aproximação da ponta da fonte de luz. (.....)
- C) Caso de cimentação de coroas que apresentam *coping* metálico, para garantir uma polimerização efetiva sem a necessidade de luz. (.....)

Resposta no final do capítulo

29. Ordene os procedimentos para a cimentação propriamente dita na confecção de resinas indiretas.

- () Fotopolimeriza-se cada face por 60 segundos, preferencialmente com um fotopolimerizador de alta potência.
- () Polimeriza-se por cinco segundos apenas para estabilizar a restauração. remove-se cuidadosamente os excessos grosseiros, principalmente os proximais, com auxílio de um fio dental (*Superfloss/Oral B*), porém sem força em demasia.
- () Polimeriza-se inicialmente por 60 segundos, aplica-se um gel hidrossolúvel em toda interface dente-restauração para não haver o contato do cimento resinoso com o oxigênio.
- () Colocam-se, em um bloco de espatulação, porções iguais da base e catalisador do cimento de polimerização dual, espatula-se o cimento e insere-se na peça protética.
- () Com auxílio de um brunidor, uma auxiliar mantém a peça em posição enquanto é removido o excesso com a utilização de pincéis (*Cosmedent, Keystone, Takanishi*).
- () Realiza-se o ajuste oclusal, o acabamento e polimento com pontas diamantadas finas e extrafinas, discos, borrachas e pasta de polimento.
- () Posiciona-se a peça observando o eixo de inserção pré-determinado e a adaptação marginal

Resposta no final do capítulo

30. Quais as falhas mais usuais na fase de cimentação propriamente dita?

CONCLUSÃO

A Odontologia encontra-se em constantes mudanças de conceito e técnicas, em virtude da crescente evolução dos materiais restauradores. Devido à grande demanda por procedimentos estéticos, a cada dia aumenta mais a utilização de materiais restauradores livres de metal, dentre esses, as resinas indiretas de segunda geração.

Na atualidade existem diversos sistemas de resinas indiretas, com significantes diferenças entre si, e, para a obtenção do sucesso clínico ao longo dos anos, é extremamente importante que os cirurgiões-dentistas familiarizem-se com alguns conceitos teóricos relacionados às propriedades físicas e mecânicas dos materiais restauradores que foram abordados neste

capítulo. Os procedimentos clínicos ilustrados de modo seqüencial (passo a passo) não são regras rígidas a serem seguidas, porém, podem servir como referência para a resolução de muitas situações da clínica diária.

RESPOSTAS ÀS ATIVIDADES E COMENTÁRIOS

Atividade 3

Resposta: **C**

Comentário: As resinas indiretas de primeira geração, como a Dentacolor (Kulzer), Iosit N (Ivoclar), Visio-Gem (ESPE), surgidas no início da década de 1980, apresentavam características clínicas desfavoráveis, como baixa resistência flexural, desgastes oclusais e instabilidade de cor ao longo dos anos. Como isso, as restaurações realizadas com essas resinas fraturavam principalmente em margens e cúspides com grandes esforços oclusais. Devido a essas desvantagens, outras formulações de resinas indiretas foram desenvolvidas, com melhores propriedades mecânicas, a fim de se conseguir resultados clínicos mais satisfatórios.

Atividade 4

Resposta: **D**

Comentários: A presença dos monômeros multifuncionais possibilita maior formação de ligações cruzadas entre as cadeias poliméricas, pois apresentam de quatro a seis sítios de ligação. Após a polimerização complementar, o produto final polimerizado consiste em uma estrutura macromolecular complexa e irreversível, vista como uma rede tridimensional, de densidade superficial elevada e propriedades mecânicas próximas às do dente natural.

Atividade 5

Resposta: **A**

Comentários: O aumento na quantidade de partículas inorgânicas das resinas indiretas de segunda geração resultou melhoras significativas nas características mecânicas dessas resinas, quando comparadas às resinas indiretas de primeira geração. Houve redução da contração de polimerização, aumento da resistência flexural e resistência à fratura. A diminuição do tamanho médio das partículas inorgânicas resultou melhores propriedades ópticas ao material. Essas partículas menores e com formatos mais regulares favoreceram a obtenção de um melhor polimento da restauração, resultando também maior estabilidade de cor por parte do material em termos de longevidade clínica.

Atividade 7

Resposta: **B**

Comentário: Observar uma camada mais pegajosa da resina é sinal clínico de fotopolimerização em presença de oxigênio, uma vez que esse elemento químico é um inibidor de polimerização da última camada da restauração.

Atividade 9

Resposta: **D**

Comentários: O sistema de fotoativado, com polimerização complementar por luz, calor e pressão resulta melhores resultados físico-mecânicos para as resinas indiretas, principalmente com relação ao grau de polimerização e resistência à abrasão. A pressão encontrada nesse sistema diminui a porosidade da massa dos compósitos, responsável pela degradação superficial da resina ao longo dos tempos. E também possui a finalidade de impedir a evaporação dos monômeros, quando a resina é polimerizada sob temperaturas muito elevadas.

Atividade 10

Resposta: **C**

Comentário: Com relação à composição, deve-se dar preferência às resinas com partículas híbridas ou micro-híbridas e com maior porcentagem de carga inorgânica. Dentre as alternativas apresentadas, o sistema híbrido ou micro-híbrido com maior porcentagem de carga inorgânica é o da alternativa C, Ceasea DII (Kuraray).

Atividade 12

Resposta: **B**

Comentários: As restaurações com resinas indiretas reforçadas por fibras devem ser indicadas para coroas totais e próteses fixas de até três elementos. Restaurações de pequenas dimensões como *inlays* e *onlays*, podem ser confeccionadas somente com as resinas, sem a necessidade do reforço por fibras, visto suas características inerentes serem capazes de devolver de forma funcional as propriedades do elemento dental, além do fato de muitas vezes não haver espaço protético suficiente para a colocação de uma fibra de reforço. Para próteses fixas com mais de três elementos, existem outros materiais, com melhores propriedades mecânicas, que são mais indicados para tal situação clínica.

Atividade 13

Resposta: **3; 1; 2**

Atividade 14

Resposta: **A**

Comentário: Dentre as alternativas, o Fibrex-Lab (Ângelus) é um composto formado somente por fibras de vidro, sem uma resina indireta própria para o FRC.

Atividade 17

Resposta: **D**

Comentário: As resinas indiretas apresentam um desgaste de material de forma semelhante ao esmalte.

Atividade 19

Resposta: **B**

Comentário: Durante a técnica semidireta, os dentes antagonistas são vazados com resina acrílica (Duralay [Reliance]), por apresentar tempo de preza reduzido e dureza adequada para verificação prévia dos contatos oclusais durante a confecção da restauração indireta.

Atividade 23

Resposta: **C**

Comentários: A hibridização da dentina trata-se da aplicação de um sistema adesivo na dentina recém-cortada na tentativa de melhorar a adesão da dentina ao cimento e, conseqüentemente, aumentar a longevidade da restauração. A hibridização por si só tem vantagens como evitar a penetração de contaminadores, que podem obliterar os canalículos, formar uma camada híbrida homogênea e bem estruturada, reduzir a sensibilidade dentinária, além de formar uma camada que pode absorver choques provenientes da mastigação. Porém, a hibridização não é capaz de melhorar a estética das restaurações.

Atividade 24

Resposta: **3; 5; 6; 2; 1; 4**

Atividade 27

Resposta: **A**

Comentários: O cimento resinoso evoluiu das resinas compostas e apresenta um bom desempenho na cavidade oral, com propriedades como: baixa solubilidade em meio aquoso, adesão à estrutura dental, promoção boa retenção da peça protética, além de apresentar módulo de elasticidade próximo ao da dentina, além de um bom selamento de margens.

Atividade 28

Resposta: A) **fotoativado**; B) **dual**; C) **auto-ativado**

Atividade 29

Resposta: **6; 4; 5; 1; 3; 7; 2**

REFERÊNCIAS

1. Touati B. The evolution of aesthetic restorative materials for inlays and onlays: a review. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1996 Sep;8(7):657-66.
2. Leinfelder KF. New developments in resin restorative systems. J Am Dent Assoc. 1997 May;128(5):573-81.

3. McLaren EA, Rifkin R, Devaud V. Considerations in the use of polymer and fiber-based indirect restorative materials. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1999 May;11(4):423-32.
4. da Rosa Rodolpho PA, Cenci MS, Donassollo TA, Loguercio AD, Demarco FF. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. *J Dent*. 2006 Aug;34(7):427-35. Epub 2005 Nov 28.
5. Leinfelder KF. Indirect posterior composite resins. *Compend Contin Educ Dent*. 2005 Jul;26(7):495-503.
6. Miara P. Aesthetic guidelines for second-generation indirect inlay and onlay composite restorations. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1998 May;10(4):423-31.
7. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush/dentifrice abrasion. *J Prosthet Dent*. 2000 Jul;84(1):93-7.
8. Kukrer D, Gemalmaz D, Kuybulu EO, Bozkurt FO. A prospective clinical study of ceromer inlays: results up to 53 months. *Int J Prosthodont*. 2004 Jan-Feb;17(1):17-23.
9. Gomes JC, Gomes OM. Novas Opções de Materiais Restauradores Posteriores Indiretos: cerômeros. In: Vanzillotta OS, Gonçalves AR. *Odontologia Integrada: atualização multidisciplinar para o clínico e o especialista*. Rio de Janeiro: Pedro Primeiro LTDA; 2001. p.139-63.
10. Gomes JC. Próteses estéticas sem metal. *Biodonto Dentística & Estética*. 2004;2(2):1-55.
11. Hirata R, Mazzetto AH, Yao E. Alternativas clínicas de sistemas de resinas compostas laboratoriais: quando e como usar. *JBC J Bras Clin Odontol Integr*. 2000;4(19):13-21.
12. Peutzfeldt A, Asmussen E. The effect of postcuring on quantity of remaining double bonds, mechanical properties, and in vitro wear of two resin composites. *J Dent*. 2000 Aug;28(6):447-52.
13. Garone Netto N, Burger RC. Inlay e Onlay de Resina Composta. In: Garone Netto N. *Inlay e Onlay Metálica e Estética*. São Paulo: Santos; 1998. p.188-231.
14. Franco LD. Avaliação da resistência à flexão, dureza, grau de conversão de compósitos para a técnica indireta em função da cor [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2005.
15. Lacy A. The submerged framework bridge: laboratory and clinical consideration. *Quintessence of Dental Technology*. 2000;23(1):139-47.
16. Freilich MA, Meiers JC, Duncan JP, Eckrote KA, Goldberg AJ. Clinical evaluation of fiber-reinforced fixed bridges. *J Am Dent Assoc*. 2002 Nov;133(11):1524-34.
17. Alander P, Lassila LV, Tezvergil A, Vallittu PK. Acoustic emission analysis of fiber-reinforced composite in flexural testing. *Dent Mater*. 2004 May;20(4):305-12.
18. Hirata R. Resistência flexural e módulo de elasticidade de resinas compostas e fibras de vidro e polietileno [dissertação]. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre; 2002.

19. Krejci I, Boretti R, Giezendanner P, Lutz F. Adhesive crowns and fixed partial dentures fabricated of ceromer/FRC: clinical and laboratory procedures. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1998 May;10(4):487-98.
20. Liebenberg WH. Partial coverage indirect tooth-colored restorations: steps to clinical success. *Am J Dent*. 1999 Aug;12(4):201-8.
21. Terry DA, Touati B. Clinical considerations for aesthetic laboratory-fabricated inlay/onlay restorations: a review. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2001 Jan-Feb;13(1):51-8.
22. Chalfoux PR. Treatment considerations for posterior laboratory-fabricated composite resin restorations. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1998 Oct;10(8):969-78; quiz 980.
23. Husein A, Berekally T. Indirect resin-bonded fibre-reinforced composite anterior bridge: a case report. *Aust Dent J*. 2005 Jun;50(2):114-8.
24. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent*. 2005 Dec;94(6):511-9.
25. Van Meerbeek B, Willems G, Celis JP, Roos JR, Braem M, Lambrechts P, et al. Assessment by nano-indentation of the hardness and elasticity of the resin-dentin bonding area. *J Dent Res*. 1993 Oct;72(10):1434-42.
26. Swift EJ Jr, Perdigao J, Combe EC, Simpson CH 3rd, Nunes MF. Effects of restorative and adhesive curing methods on dentin bond strengths. *Am J Dent*. 2001 Jun;14(3):137-40.
27. Mak YF, Lai SC, Cheung GS, Chan AW, Tay FR, Pashley DH. Micro-tensile bond testing of resin cements to dentin and an indirect resin composite. *Dent Mater*. 2002 Dec;18(8):609-21.
28. Bayne SC, Heymann HO, Sturdevant JR, Wilder AD, Sluder TB. Contributing co-variables in clinical trials. *Am J Dent*. 1991 Oct;4(5):247-50.
29. Van Meerbeek B, Perdigao J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent*. 1998 Jan;26(1):1-20.
30. Frankenberger R, Sindel J, Kramer N, Petschelt A. Dentin bond strength and marginal adaptation: direct composite resins vs ceramic inlays. *Oper Dent*. 1999 May-Jun;24(3):147-55.
31. Kramer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting of indirect restorations. *Am J Dent*. 2000 Nov;13(Spec No):60D-76D.
32. Rueggeberg FA, Caughman WF. The influence of light exposure on polymerization of dual-cure resin cements. *Oper Dent*. 1993 Mar-Apr;18(2):48-55.
33. Coelho Santos MJ, Navarro MF, Tam L, McComb D. The effect of dentin adhesive and cure mode on film thickness and microtensile bond strength to dentin in indirect restorations. *Oper Dent*. 2005 Jan-Feb;30(1):50-7.