

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

JOCICLÉIA DE LIMA NOBRE BEZERRA

BIOBASE COMO FORMA DE INOVAÇÃO NA ODONTOLOGIA

Manaus - AM

2022

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

JOCICLÉIA DE LIMA NOBRE BEZERRA

BIOBASE COMO FORMA DE INOVAÇÃO NA ODONTOLOGIA

Monografia apresentada ao curso de especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Dentística Restauradora.

Orientador: Prof. Rafael Thomaz Mar da Silva

JOCICLÉIA DE LIMA NOBRE BEZERRA

BIOBASE COMO FORMA DE INOVAÇÃO NA ODONTOLOGIA

Monografia apresentada ao curso de pós graduação em Dentística da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito para obtenção do título de especialista em dentística restauradora.

Área de concentração: Dentística restauradora

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof.

Prof.

Profa

Manaus

2022

RESUMO

Apesar das condições de saúde bucal ter melhorado nas últimas décadas, a cárie dentária permanece como um problema de saúde pública, que tem sido objeto de atenção por parte da Organização Mundial de Saúde (OMS), por intermédio da realização de programas de prevenção. Não obstante a cárie ser de caráter multifatorial, o biofilme dentário é o seu principal fator etiológico, deve ele ser removido ou desorganizado para impedir a ação das bactérias e, conseqüentemente, evitar a desmineralização do esmalte dental. O objetivo desse trabalho é descrever a biobase utilizada na odontologia como forma de inovação. Biobase são biomateriais são materiais naturais ou sintéticos utilizados em contato com sistemas biológicos cuja finalidade é reparar ou substituir tecidos, órgãos ou funções do organismo, com o objetivo de manter ou melhorar a qualidade de vida do paciente. Na Odontologia, novos produtos são lançados constantemente no mercado. Existem hoje no mercado diversos tipos de resinas, que diferem em sua composição, surgidas durante esse processo evolutivo, cada uma tendo suas indicações e limitações. As resinas de macropartículas, praticamente não existem mais já que devido ao tamanho das partículas inorgânicas apresentavam lisura superficial insatisfatória. A restauração é uma forma de fazer com que o dente afetado pela cárie volte à sua forma e sua função normal. Quando o dentista faz uma restauração, ele primeiro remove a parte do dente que está deteriorada, limpa a área atingida e então preenche a cavidade limpa com um material de restauração. A utilização de biobases por meio de biomateriais na odontologia ocorre em escala cada vez mais ampla. Diversas pesquisas têm demonstrado a síntese de novos biomateriais aplicados em todas as áreas da odontologia com promissores resultados.

Palavras-chaves: Biobase; Resinas; Restauração.

ABSTRACT

Although oral health conditions have improved in recent decades, dental caries remains a public health problem, which has been the object of attention by the World Health Organization (WHO), through the implementation of prevention programs. Despite the fact that caries has a multifactorial character, the dental biofilm is its main etiological factor, it must be removed or disorganized to prevent the action of bacteria and, consequently, avoid the demineralization of tooth enamel. The objective of this work is to describe the biobase used in dentistry as a form of innovation. Biobase are biomaterials are natural or synthetic materials used in contact with biological systems whose purpose is to repair or replace tissues, organs or body functions, with the aim of maintaining or improving the patient's quality of life. In Dentistry, new products are constantly launched on the market. There are currently several types of resins on the market, which differ in their composition, which emerged during this evolutionary process, each one having its indications and limitations. The macroparticle resins practically do not exist anymore as, due to the size of the inorganic particles, they presented unsatisfactory surface smoothness. Restoration is a way to make the tooth affected by caries return to its normal shape and function. When the dentist makes a restoration, he first removes the part of the tooth that has deteriorated, cleans the affected area, and then fills the clean cavity with a restorative material. The use of biobases through biomaterials in dentistry occurs on an increasingly large scale. Several researches have demonstrated the synthesis of new biomaterials applied in all areas of dentistry with promising results.

Keywords: Biobase; Resins; Restoration.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 DESENVOLVIMENTO	Erro! Indicador não definido.
2.1 Biobase	Erro! Indicador não definido.
2.2 Tipos de Resinas	Erro! Indicador não definido.
2.3 Microrganismos que podem levar ao desenvolvimento de cáries	Erro! Indicador não definido.
2.4 Como evitar a cárie dentária	Erro! Indicador não definido.
2.5 Biobase como inovação na restauração dentária	Erro! Indicador não definido.
2.5.1 Restauração dentária	Erro! Indicador não definido.
2.5.2 Restauração indireta	Erro! Indicador não definido.
2.5.3 Restauração direta	Erro! Indicador não definido.
2.5.4 Biomateriais	2Erro! Indicador não definido.
2.5.6 Biomateriais na odontologia	22
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Apesar das condições de saúde bucal ter melhorado nas últimas décadas, a cárie dentária permanece como um problema de saúde pública, que tem sido objeto de atenção por parte da Organização Mundial de Saúde (OMS), por intermédio da realização de programas de prevenção. Por meio dos dados do projeto SB Brasil, observou-se que: 26,86% das crianças nas faixas etárias de 18 a 36 meses apresentaram $ceo-d \geq 1$; entre as crianças com 5 anos, 59,37% eram portadoras de cárie; aos 12 anos, 68,92% dos escolares examinados apresentaram cárie, necessitando assim de restauração (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

As resinas compostas são excelentes materiais para restaurações diretas posteriores, restabelecendo satisfatoriamente a estética e a função. A diminuição do tamanho das partículas e o aumento da quantidade de carga na composição das resinas compostas melhoraram suas propriedades mecânicas, apresentando desempenho satisfatório em função. Em geral, elas apresentam uma boa sobrevivência, com taxa de falha média anual de 1,8% após 5 anos e apenas 2,4% após 10 anos (SAAVEDRA et al., 2020).

Apesar da longevidade e das boas propriedades mecânicas, as restaurações de resina composta apresentam algumas desvantagens como: contração de polimerização, baixa resistência à fratura e ao desgaste em cavidades amplas, e dificuldade de reconstruir margens proximais livres de defeito com contados proximais satisfatórios. Portanto, em cavidades extensas com terminos proximais profundos ou intrasulculares a técnica indireta pode ser requerida para superar a maioria desses problemas (MOREIRA et al., 2020).

Diante o expositivo, surge a seguinte indagação: **“Qual a importância da biobase para a realização de procedimentos estéticos de qualidade?”**

O objetivo desse trabalho é descrever o a biobase utilizada na odontologia como forma de inovação.

A revisão de literatura realizada nesse trabalho envolveu publicações indexadas no banco de dados eletrônicos *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO) e no PubMed. Os descritores utilizados para a busca de estudos foram: “Qualidade de vida”, “Dentística e procedimentos estéticos”, “Biobase” Foram também realizadas buscas por seus correspondentes em língua inglesa " Quality of life", "Dentists and Aesthetic Procedures", "Biobase"

Como critério de inclusão, definiu-se a utilização de artigos completos de acesso livre, publicados em português e inglês nos últimos cinco anos (2017-2021). Os critérios de exclusão foram artigos que não estavam disponíveis na íntegra e sem consonância com a temática de estudo. Os dados foram extraídos e depositados em fichas/planilhas específicas utilizadas para a extração de dados. Os trabalhos selecionados, com base nos critérios de inclusão e exclusão, foram mantidos em pastas, formando a análise específica.

Após a seleção, conforme os critérios de inclusão e exclusão, os artigos foram lidos criteriosamente de acordo com o que mais se encaixava no tema abordado e ao final da revisão foi utilizado um total de trinta artigos considerados relevantes para o estudo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Biobase

Biobase são biomateriais são materiais naturais ou sintéticos utilizados em contato com sistemas biológicos cuja finalidade é reparar ou substituir tecidos, órgãos ou funções do organismo, com o objetivo de manter ou melhorar a qualidade de vida do paciente. Na Odontologia, novos produtos são lançados constantemente no mercado (TEIXEIRA et al., 2021).

Tais produtos são utilizados em íntimo contato com tecidos biológicos como polpa, dentina, tecido periodontal e osso alveolar. Dessa forma, os biomateriais devem ser utilizados com cautela. Sua indicação nas diversas situações clínicas deve ser sempre bem avaliada, levando em consideração critérios clínicos e éticos quanto aos riscos e benefícios do tratamento.

Para isso, há a necessidade de o Cirurgião-Dentista conhecer as características e propriedades dos biomateriais. A biobase é um composto em que se prepara o dente para a realização da restauração do dente de duas formas: direta e indireta (TEIXEIRA et al., 2021).

2.2 Tipos de resinas

Existem hoje no mercado diversos tipos de resinas, que diferem em sua composição, surgidas durante esse processo evolutivo, cada uma tendo suas indicações e limitações. As resinas de macropartículas, praticamente não existem mais já que devido ao tamanho das partículas inorgânicas apresentavam lisura superficial insatisfatória (DE AQUINO et al., 2021).

As resinas microparticuladas apesar de apresentarem polimento excelente, têm como inconveniente um alto índice de contração de polimerização devido a pouca porcentagem de carga em peso dessas resinas. Hoje em dia são indicadas para aplicação de uma camada superficial nas restaurações estéticas dos dentes anteriores. Com o intuito de associar as vantagens das resinas de macro e micropartículas, surgiram as resinas híbridas e microhíbridas, que representam atualmente o maior contingente de marcas comerciais, e segundo os fabricantes,

apresentam indicação “universal”, podendo ser associadas para a obtenção de melhores resultados (MENEZES et al., 2020).

Os compósitos podem diferir também em relação ao seu escoamento, existem hoje as chamadas resinas flow e compactável. A primeira apresenta alta fluidez sendo indicada para cavidades ultraconservadoras e como forramento em restaurações de dentes posteriores com o intuito de funcionar como um amortecedor de choques devido ao baixo módulo de elasticidade, existem resinas (Grandio – Germany) hoje em dia para forramento de restaurações posteriores que apresentam dureza semelhante à da dentina, evitando assim risco de fratura. Já as compactáveis, veio com a proposta de restaurar dentes posteriores devido às melhores propriedades mecânicas e físicas (DE AQUINO et al., 2021).

As resinas mais atuais têm demonstrado que não apenas a quantidade de carga vem sendo alvo de estudos como também seu formato, composição e distribuição, na tentativa de incrementar suas propriedades físicas e ópticas. Por isso, têm se dado bastante enfoque na chamada nanotecnologia, que consiste na manipulação e medida de materiais na escala de abaixo de 100 nanômetros. Esses novos materiais apresentam partículas inorgânicas variando de 20 a 75nm, o que diminui a contração de polimerização e promove uma lisura superficial bastante satisfatória. Pesquisas clínicas têm sido realizadas para avaliar a performance desses novos tipos de resina composta, em um acompanhamento de 2 anos verificaram uma performance clínica bastante aceitável e semelhante à de uma resina micro-híbrida (MENEZES et al., 2020).

2.3 Microrganismos que podem levar ao desenvolvimento de cáries

A complexa microbiota bucal é composta por mais de 500 diferentes espécies microbianas, a maioria delas associadas com a saúde bucal. Contudo, por vezes, o equilíbrio entre sistema imune do hospedeiro e da virulência microbiana está perdido e as infecções oportunistas podem surgir. Assim, as doenças infecciosas orais têm sido frequentemente associadas às alterações da resposta do sistema imunológico, a má higiene bucal, desnutrição, e uso de álcool, que pode predispor à gengivite e periodontite (SIMÕES et al., 2020).

A comunidade bacteriana e seus produtos metabólicos presentes no biofilme dental podem promover um desequilíbrio entre a ação das bactérias e as defesas

do hospedeiro, iniciando a patogênese da DP. Os periodontopatógenos mais bem definidos para essa doença incluem: *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythensis* e *Treponema denticola*²⁻⁴. A resposta do hospedeiro é caracterizada por uma reação imunoinflamatória frente ao desafio microbiológico. Neste contexto, para que ocorra a DP, o agente agressor deve exceder um limiar crítico de quantidade e qualidade, vencendo os microrganismos antagonistas e superando a resposta do hospedeiro (OLIVEIRA, 2020).

Os *S. mutans* são os microrganismos mais relacionados com a cárie dentária em humanos por possuírem a capacidade de colonizar os dentes, produzirem polissacarídeos intra e extracelulares, serem altamente acidogênicos e acidúricos e metabolizarem várias glicoproteínas salivares, sendo responsáveis principalmente pela fase inicial da lesão. E os lactobacilos, por não possuírem capacidade de aderência à superfície dentária, estão mais associados à progressão da lesão cariada (OLIVEIRA, et al., 2020).

Os *S. oralis*, *S. sanguis*, *S. mitis* e *S. salivarius* também são comumente encontrados no biofilme, porém, por não serem acidogênicos, nem acidúricos, estão presentes em seu estágio inicial de formação, não atuando diretamente na desmineralização do esmalte dentário, apenas tornando o meio mais adequado para colonização dos *S. mutans* (SIMÕES et al., 2020).

2.4 Como evitar a cárie dentária

A utilização do fluoreto, em suas diversas formas, é um dos principais responsáveis pela queda da prevalência da cárie em nível mundial e também pela diminuição de impede a cárie, pois não é capaz de interferir nos fatores responsáveis pela doença, que consiste na formação de biofilme e na transformação de açúcares em ácido. Isto mostra a importância do controle do biofilme dental e/ ou dieta para que o efeito máximo seja obtido. Por outro lado, embora o flúor não impeça a iniciação da doença, ele é bem eficiente em reduzir sua progressão (BATISTA et al., 2020).

Há um consenso de que o fluoreto importante é aquele mantido constante e em pequenas quantidades na cavidade bucal, o qual é capaz de interferir com a dinâmica do processo de cárie, reduzindo a quantidade de minerais perdidos

quando do fenômeno da desmineralização e ativando a quantidade repostada quando da remineralização salivar (SOUSA et al., 2021).

O mecanismo pelo qual os fluoretos conferem maior resistência ao esmalte dentário ocorre na superfície dessa estrutura, ao longo de toda a vida, mediante sucessivos episódios de desmineralização e remineralização superficial, desencadeados pela queda de pH decorrentes da produção de ácidos a partir de carboidratos. A presença contínua, ao longo de toda a vida do indivíduo, de pequenas quantidades de íon flúor no meio bucal é, portanto, indispensável para que o efeito preventivo se manifeste, com a formação de fluoreto de cálcio na etapa de remineralização (BATISTA et al., 2020).

Admite-se que essa nova superfície, contendo flúor, é muito menos solúvel em ácidos que a superfície de esmalte original⁸. Portanto, o fluoreto de cálcio (CaF₂), formado a partir das aplicações tópicas de fluoreto, age como um reservatório de fluoretos na cavidade oral, aumentando a remineralização e retardando o processo de desmineralização (SOUSA et al., 2021).

2.5 Biobase como inovação na restauração dentária

2.5.1 Restauração dentária

A restauração é uma forma de fazer com que o dente afetado pela cárie volte à sua forma e sua função normal. Quando o dentista faz uma restauração, ele primeiro remove a parte do dente que está deteriorada, limpa a área atingida e então preenche a cavidade limpa com um material de restauração (FRÓES et al., 2021).

Ao fechar os espaços onde as bactérias podem se infiltrar, a restauração também ajuda a prevenir uma deterioração posterior. Os materiais utilizados para as restaurações podem ser ouro, porcelana, uma resina composta (restauração da cor do dente) e amálgama (uma liga de mercúrio, prata, cobre, estanho e algumas vezes zinco) (NOBRE et al., 2021).

2.5.2 Restauração indireta

Essas expressões são utilizadas para se referir às restaurações indiretas, isto é, quando as peças são fabricadas fora da boca, geralmente em um laboratório, e posteriormente é que elas são cimentadas no dente pelo dentista. Uma restauração indireta é considerada “inlay” quando ela se encaixa dentro de uma cavidade entre as cúspides do dente pré-molar ou molar. Já a “onlay” promove a cobertura de uma ou mais destas cúspides, mas o especialista afirma que de qualquer forma, o procedimento é exatamente o mesmo para ambas as técnicas (FRÓES et al., 2021).

A confecção tanto da “inlay” quanto da “onlay” é muito parecida com uma coroa total, com o grande, porém de que há maior desgaste na estrutura natural do dente. Se confecciona uma coroa, o dente precisa passar por uma reformulação significativa, para que ele se encaixe dentro de sua nova cobertura. Por isso, “inlays” e “onlays” podem ser indicadas em vez de coroas quando um dente deve ser restaurado com este tipo mais conservador de tratamento (ALVES et al 2021).

Para que o procedimento seja realizado, em primeiro lugar há a preparação do dente: a impressão do elemento é feita e enviada para o laboratório de prótese dentária. Lá, o modelo da restauração é feito com base na impressão. Embora a restauração permanente ainda leve um tempo para ser feita e posta sobre o dente, o paciente sai do consultório com uma provisória para proteger o local e, na segunda sessão, a restauração permanente é fixada ao dente (TEIXEIRA et al., 2021).



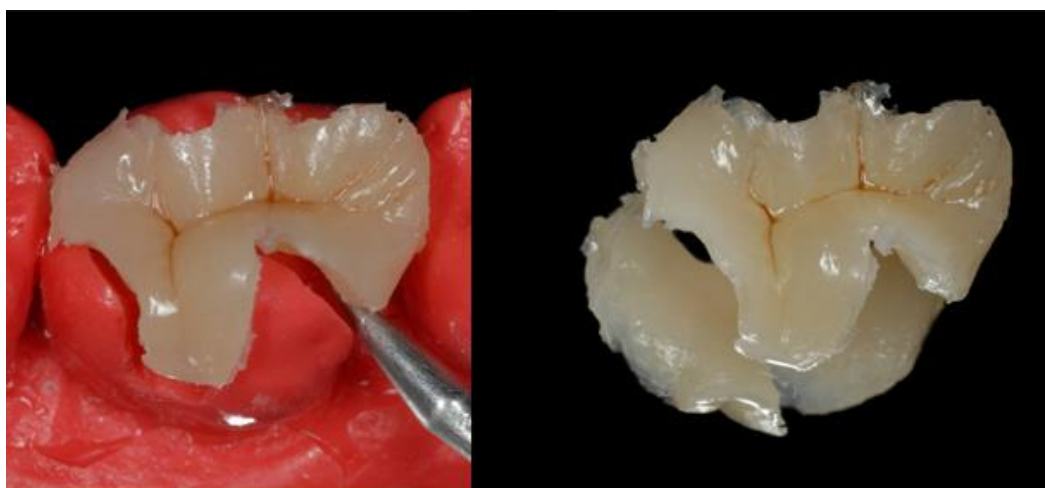
2.5.3 Restauração direta

Geralmente, as restaurações diretas são utilizadas para reconstruir dentes ligeiramente partidos ou lascados, dentes desvitalizados cuja estrutura não tenha ficado muito comprometida, dentes com cáries tratadas ou até para fazer pequenos reparos estéticos, preenchendo os espaços necessários. Feitas em clínica num

único dia, recorrem habitualmente a resinas fotopolimerizáveis e são um dos tratamentos mais comuns no consultório (DA SILVA GEWEHR et al., 2021).

Infere-se, portanto, que a restauração Direta é o preenchimento de uma cavidade do dente, com um material restaurador em uma única sessão odontológica. O material mais utilizado é a resina fotopolimerizável. Existem várias marcas e tipos, cabe ao dentista avaliar e utilizar a resina mais adequada para o procedimento (LEMAGNER et al., 2020).

A cavidade a ser restaurada é higienizada e o profissional preenche a cavidade por incrementos de resina até recuperar a forma e a função adequada. Depois, dá acabamento, polimento e faz ajuste oclusal para que a restauração fique perfeitamente adaptada (ALVES et al 2021).



Figs. 13 e 14 – Remoção cuidadosa da restauração do modelo de silicone para complemento do processo de fotopolimerização e tratamento térmico.

2.5.4 Biomateriais

Os dois grandes marcos no desenvolvimento dos biomateriais foram as duas grandes guerras mundiais. Na tentativa de evitar a amputação ou promover a recuperação dos membros que tiveram suas funções comprometidas, ocorreu uma busca incessante por materiais que não fossem nocivos e não induzissem rejeição. Até meados da I Guerra Mundial, apesar de avanços consideráveis na ciência dos biomateriais, nenhum dos materiais aplicados apresentava biocompatibilidade com o hospedeiro (DO CARMO GUEDES et al., 2021).

Os maiores avanços nesse campo ocorreram após a II Guerra Mundial, com importante papel da Odontologia, principalmente após o advento da osseointegração, conceito introduzido por pesquisadores liderados pelo médico ortopedista sueco Per-Ingvar Brånemark. Com isso, as pesquisas passaram a se concentrar em materiais que visam acelerar a osseointegração, ou seja, diminuir o tempo necessário para a aposição óssea (SCHMITT et al., 2021).

A ciência dos biomateriais tem apresentado grande evolução, graças ao desenvolvimento científico e tecnológico multidisciplinar de diversas áreas como Medicina, Odontologia, Biologia, Engenharia, Física e Química. No decorrer das últimas décadas observa-se um significativo aumento na utilização dos biomateriais, justificado pelo aumento da expectativa de vida da população e, conseqüentemente, ao elevado índice de traumas e doenças que demandam a necessidade de se realizar tratamentos cada vez mais eficazes (DO CARMO GUEDES et al., 2021).

Isso tudo está aliado a grande concorrência entre as corporações industriais de inovação tecnológica, principalmente no campo da nanotecnologia, a qual tem promovido rápido progresso na área de biomateriais, proporcionando o desenvolvimento de novos materiais e dispositivos para aplicações biomédicas, além de maior conhecimento sobre a interação entre biomateriais e tecidos biológicos (SCHMITT et al., 2021).

2.5.5 Biomateriais na odontologia

Na Odontologia, novos produtos são lançados constantemente no mercado. Tais produtos são utilizados em íntimo contato com tecidos biológicos como polpa, dentina, tecido periodontal e osso alveolar. Dessa forma, os biomateriais devem ser utilizados com cautela. Sua indicação nas diversas situações clínicas deve ser sempre bem avaliada, levando em consideração critérios clínicos e éticos quanto aos riscos e benefícios do tratamento. Para isso, há a necessidade de o Cirurgião-Dentista conhecer as características e propriedades dos biomateriais (LOPES et al., 2020).

A ciência dos materiais dentários visa pesquisar e desenvolver biomateriais sintéticos a serem empregados na cavidade bucal. A utilização de biomateriais sintéticos, ao invés dos naturais, apresenta algumas vantagens, tais como: evitar a

coleta de materiais autógenos ou o uso de materiais alógenos a partir de um banco de tecidos; redução de tempo clínico no tratamento; diminuição da extensão da ferida cirúrgica, evitando complicações como danos nos nervos e vasos sanguíneos, formação de hematoma ou desenvolvimento de um processo inflamatório, proporcionando maior conforto para o paciente; e o fato dos materiais sintéticos serem sintetizados sob condições controladas, sendo suas composições químicas e propriedades físicas e químicas conhecidas, além de estarem disponíveis em qualquer tempo e quantidade (DE MENEZES, 2020).

Dessa forma, especial atenção tem sido dada à pesquisa e síntese de novos biomateriais sintéticos. Atualmente, três tipos de biomateriais são comumente utilizados em aplicações na Odontologia: metais, polímeros e cerâmicas. Estes biomateriais podem ser classificados de acordo com suas propriedades físico-químicas e mecânicas (LOPES et al., 2020).

Os polímeros abrangem uma variedade imensa de materiais odontológicos, que vão desde os materiais de moldagem até os materiais utilizados em cirurgias, como fios de sutura ou biomateriais à base de silicone usados nos procedimentos de reconstrução facial. Devido à baixa densidade, os polímeros são adequados para substituição de tecidos moles da cavidade bucal. Entretanto, eles não devem ser tóxicos ou apresentar resíduos monoméricos. As principais características desses polímeros são a alta ductilidade, boa compatibilidade e resiliência, além de não serem susceptíveis ao processo corrosivo. Baixas resistências mecânicas inerentes a esses materiais podem ser melhoradas reforçando-os com fibras de carbono (DE MENEZES, 2020).

CASO CLINICO

Paciente FLGB, 59 ANOS, sexo masculino, chegou a clínica da UNICA cursos avançados relatando acúmulo de alimento entre os dentes 14 e 16, devido á uma fratura no elemento 14, provocando dor gengival ao mastigar.

Aspecto inicial EL. 14



Isolamento absoluto



Evidenciador de carie dental.



Apos lavagem e remoção do evidenciador, limpeza do remanecente dentario com escova de robson e pedra pomes.



Aplicação do PRIME (primeira etapa do sistema adesivo CLEARFIL) 3 vezes com 20 segundos de jato de ar em cada aplicação.



Aplicação do BOND (segunda etapa do sistema adesivo CLEARFIL)

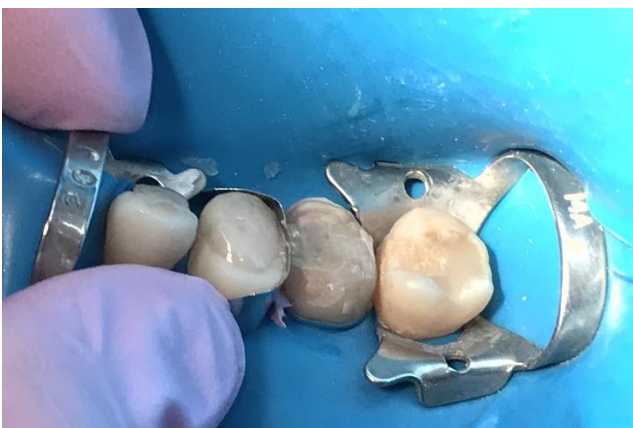


FOTOPOLIMERIZAÇÃO



Aplicação de 1 mm de resina fluida grandioso (porem não houve registro)

Aplicação da resina GRANDIOSO sobre o remanecente dental, com auxílio de matriz de aço e cunha de madeira.



Aspecto final



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de biobases por meio de biomateriais na odontologia ocorre em escala cada vez mais ampla. Diversas pesquisas têm demonstrado a síntese de novos biomateriais aplicados em todas as áreas da odontologia com promissores resultados. O uso dos biomateriais clinicamente deve passar essencialmente por análises em todo seu percurso de avaliação científica englobando, desde os ensaios laboratoriais *in vitro*, até os estudos clínicos longitudinais *in vivo*. Dessa forma, o desenvolvimento de biocerâmicas e de próteses constituídas por esses materiais deve ocorrer sob as mesmas condições de interdisciplinaridade que determinam o desenvolvimento de qualquer outro material odontológico.

Além disso, há a necessidade do conhecimento de todas as propriedades aqui citadas por parte do Cirurgião-Dentista, para que exista uma discussão crítica sobre a utilização dos biomateriais, evitando ficar somente com as informações comerciais, que muitas vezes são incompletas e superficiais. A oportunidade de se discutir a utilização dos biomateriais na Odontologia, por meio da ciência dos materiais dentários, amplia o conhecimento deste tema para os profissionais e pesquisadores. A diversidade de aplicações dos biomateriais, assim como suas diferenças químicas, físicas, biológicas e morfológicas, faz da pesquisa nesta área do conhecimento um trabalho com características eminentemente interdisciplinares.

Dentro deste contexto, os profissionais da área de Engenharia de Materiais podem contribuir de forma significativa para a evolução desta área e para o aumento do leque de sua aplicabilidade, por meio do desenvolvimento de novos e eficazes biomateriais e também na elucidação dos mecanismos que governam a regeneração óssea.

REFERÊNCIAS

ALVES, Alice Rigamonti; ISHIDA, Isabella Silveira. Técnicas restauradoras para o fechamento de diastemas: uma revisão de literatura. 2021.

BATISTA, Thálison Ramon de Moura; VASCONCELOS, Marcelo Gadelha; VASCONCELOS, Rodrigo Gadelha. Fisiopatologia da cárie dentária: entendendo o processo cariioso. **Rev. Salusvita (Online)**, p. 169-187, 2020.

DA SILVA GEWEHR, Kauanna et al. Eficiência do reforço com pino de fibra de vidro associado à restauração direta em dente fraturado. **Anais do Salão de Iniciação Científica Tecnológica ISSN-2358-8446**, n. 1, 2021.

DE AQUINO, José Milton et al. Utilização de resinas compostas em dentes anteriores. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 2, p. e6583-e6583, 2021.

DE MENEZES, Yasmin Alves Teles. Membranas osteopromotoras em odontologia: tendências científicas e análise do mercado brasileiro. 2020.

DO CARMO GUEDES, Francelly et al. O papel dos biomateriais na Odontologia restauradora e minimamente invasiva. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 69889-69899, 2021.

FRÓES, Danielle Liêda Cunha et al. Técnicas de restauração diretas de dentes anteriores fraturados em paciente odontopediátrico. **Clinical and Laboratorial Research in Dentistry**, 2021.

LEMAGNER, Kevin et al. Técnicas de Matriz oclusal versus Técnica Convencional na Restauração Direta com Resina composta em dentes posteriores-Um estudo in vitro. 2020.

LOPES, Kelvin Saldanha et al. Aplicações e possibilidades terapêuticas do uso do biomaterial quitosana para a odontologia: revisão de literatura. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 9, n. 6, p. 587-591, 2020.

MENEZES, I. et al. PRINCIPAIS CAUSAS DE FALHAS EM RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA DIRETA. **SALUSVITA**, p. 493-508, 2020.

MOREIRA, Murilo Santos Nunes; COSTA, Cláudio Rodrigues Rezende. Reconstrução óssea de parede alveolar de seio maxilar com a utilização de biomateriais: revisão de literatura. 2020.

NOBRE, Jamyly Taynna Freitas; DE OLIVEIRA, Veronica Nunes; PERALTA, Sonia Luque. RESTAURAÇÃO TRANSCIRÚRGICA: RELATO DE CASO CLÍNICO. **Revista Expressão Católica Saúde**, v. 6, n. 1, p. 49-59, 2021.

OLIVEIRA, Lariane Teodoro. Componentes estruturais da matriz do biofilme de *Paracoccidioides* spp. e sua interação com diferentes microrganismos. 2020.

OLIVEIRA, Maiara Monteiro et al. Avaliação da capacidade de microrganismos isolados de sedimento marinho da Bacia de Pelotas na formação de biofilme em polietileno de alta densidade. 2020.

SAAVEDRA, Guilherme de Siqueira Ferreira Anzaloni et al. Método para obtenção de restauração indireta confeccionada em tecido dentário natural a partir da tecnologia cad-cam. 2020.

SCHMITT, Náthali Rieder et al. Uso de biomateriais em estruturas faciais, uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 4, p. 14562-14570, 2021.

SIMÕES, André Paulo Gomes; DE OLIVEIRA FILHO, Abrahão Alves. Plantas medicinais no combate ao biofilme dental: revisão da literatura. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 10, n. 3, p. 385-391, 2021.

SIMÕES, Thamyres Maria Silva et al. Controle do biofilme oral e sua relação com a redução de infecções respiratórias em pacientes de UTI: uma revisão de ensaios clínicos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e8339108594-e8339108594, 2020.

SOUSA, Francenilde Silva de et al. Persistem iniquidades sociais na distribuição da cárie dentária em adolescentes maranhenses? Contribuições de um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 2625-2634, 2021.

SOUZA, Cheyenne Marçal de. Associação da quitosana à terapia fotodinâmica para controle de *Streptococcus mutans* e biofilme microcosmos. 2020.

TEIXEIRA, João Pedro Silva et al. Uso de resina pré-aquecida como material cimentante em restauração indireta: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e2810716293-e2810716293, 2021.

TEIXEIRA, João Pedro Silva et al. Uso de resina pré-aquecida como material cimentante em restauração indireta: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e2810716293-e2810716293, 2021.