

INFLUÊNCIA DA TÉCNICA BOPT SOBRE OS TECIDOS PERIODONTAIS COMPARATIVAMENTE À TÉCNICA CONVENCIONAL

Revisão sistemática integrativa

Mario Esposito

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

—

Gandra, maio de 2024

MARIO ESPOSITO

**Dissertação conducente ao grau de Mestre em Medicina Dentária
(Ciclo Integrado)**

Título

Influência da técnica BOPT sobre os tecidos periodontais
comparativamente à técnica convencional

Revisão sistemática integrativa

Trabalho realizado sob a Orientação de:
Professora Doutora Carolina Coelho

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA EM CONGRESSO NA FORMA DE POSTER:

09 de abril de 2024: Apresentação nas XXXII Jornadas Científicas de Medicina Dentária de comunicação sob a forma de E-Poster com o título "*Influência da técnica BOPT sobre os tecidos periodontais comparativamente às técnicas convencionais*". Esposito M., Calamote C., P. López Jarana, Coelho C.

Agradecimentos

Dedico este sucesso a vocês, que estarão sempre no meu coração: Ao meu avô Mario, à minha avó Oria, ao meu tio Tony e a Maria Rosaria.

No final deste trabalho, gostaria de dedicar algumas linhas a todos aqueles que estiveram perto de mim neste percurso de crescimento pessoal e profissional.

Antes, quero agradecer ao meu Pai, que tornou o nosso sonho numa realidade.

Quero agradecer à minha Mãe e à minha Irmã, que sempre me incentivaram a esforçar-me e a dar o meu melhor.

Quero agradecer aos meus amigos Paolo, Giampaolo, Rotomondo, Domenico e Chiara por terem partilhado comigo as alegrias, sacrifícios, sucessos e fracassos durante esta viagem.

Quero agradecer à Rita, minha noiva, apesar de teres chegado ao fim do meu percurso, és uma figura fundamental para mim, obrigado pela tua paciência e pelo teu amor.

Quero agradecer à Pauline, o meu binómio, por termos partilhado esta experiência maravilhosa. Levarei estes momentos no meu coração, pensando em todos os nossos dias divertidos passados na clínica.

Quero agradecer a minha orientadora, Carolina Coelho, pela imensa disponibilidade e ajuda que me foi prestada na elaboração deste elaborado.

Enfim, agradecer a minha tenacidade e os meus sacrifícios que me permitiram chegar até aqui.

RESUMO

Introdução: Manter a estabilidade do tecido gengival é um dos principais objetivos na restauração dos dentes com próteses fixas. Uma das complicações mais frequentes das próteses dento-suportadas é a recessão gengival que pode prejudicar a estética e levar a problemas biológicos.

Objetivos: O objetivo deste estudo foi verificar a influência da técnica BOPT sobre os tecidos periodontais comparativamente à técnica convencional.

Material e métodos: Uma pesquisa bibliográfica foi realizada a partir da base de dados *Pubmed*, onde foram selecionados os artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão.

Resultados: Foram selecionados os artigos publicados nos últimos 10 anos. Utilizando combinações diferentes das palavras-chave sob a forma de expressões de pesquisa, foram encontrados 496 resultados dos quais 16 foram selecionados para a realização deste trabalho.

Discussão: O comportamento periodontal em torno dos dentes preparados com a técnica BOPT, está associado a baixas taxas de inflamação gengival, reduzido aumento na profundidade de sondagem e baixo acúmulo de placa bacteriana; isto produz um espessamento gengival significativo, especialmente durante o primeiro ano.

Conclusões: A técnica BOPT está associada a alta taxa de sucesso biológico e mecânico, apresentando escassas complicações a nível clínico. É uma técnica fiável para a reabilitação protética com coroas unitárias e ou pontes em zircónia e para retratamentos.

Palavras-Chave: *"tooth preparation", "gingival margin", "dental prosthesis design", "dental horizontal preparation", "vertical preparation", "BOPT".*

ABSTRACT

Introduction: Maintaining gingival tissue stability is one of the main objectives when restoring teeth with fixed prostheses. One of the most frequent complications of tooth-supported prostheses is gingival recession, which can impair aesthetics and lead to biological problems.

Objective: The aim of this study was to verify the influence of the BOPT technique on periodontal tissues compared to the conventional technique.

Material and Methods: A bibliographic search was carried out using the *PubMed* database, where articles were selected according to the inclusion and exclusion criteria.

Results: Articles published in the last 10 years were selected. Using different combinations of keywords in the form of search expressions, 496 results were found, 16 of which were selected for this study.

Discussion: Periodontal behavior around teeth prepared with the BOPT technique is associated with low rates of gingival inflammation, reduced increase in probing depth and low plaque accumulation; this produces significant gingival thickening, especially during the first year.

Conclusion: The BOPT technique is associated with a high biological and mechanical success rate, with few clinical complications. It is a reliable technique for prosthetic rehabilitation with single crowns and/or zirconia bridges and for re-treatments.

Key-word: *"tooth preparation", "gingival margin", "dental prosthesis design", "dental horizontal preparation", "vertical preparation", "BOPT".*

Índice Geral

1.	INTRODUÇÃO	2
2.	OBJETIVOS	6
2.1	Principal	6
2.2	Secundários	6
3.	MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1	Protocolo Desenvolvido	8
3.2	Foco da questão PICO	8
3.3	Questão PICO	9
3.4	Estratégia de Pesquisa	9
3.5	Termos de Pesquisa	9
3.7	Seleção dos estudos	10
3.8	Extração de dados	10
4.	RESULTADOS OBTIDOS	12
4.1	Resultados da pesquisa	12
4.2	Características dos estudos	13
5.	DISCUSSÃO	24
5.1	Técnica de preparação biologicamente orientada (BOPT) em prótese fixa	25
5.2	Indicações da técnica BOPT	26
5.3	Fatores que afetam os tecidos gengivais	27
5.4	Resposta tecidular a realização de preparos dentários	28
5.5	Resposta clínica	31
5.6	Resposta biomecânica	32
5.7	Sobrevida das restaurações realizadas com a técnica BOPT	34
5.8	Limitações da técnica BOPT	34

5.9	Grau de satisfação da técnica BOPT	35
5.10	Perspetivas futuras	35
6.	CONCLUSÕES	38
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
8.	ANEXOS	46

Índice de Figuras

<i>Figure 1: Estratégia PICOS.....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 2: Fluxograma de estratégia de pesquisa</i>	<i>13</i>
<i>Figure 3: Diagrama da classificação por tipo de estudo.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4: Protocolo da técnica BOPT.....</i>	<i>25</i>

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1: Critérios de inclusão e de exclusão</i>	<i>10</i>
<i>Tabela 2: Resultados obtidos da pesquisa por expressão de pesquisa.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 3: Tabela de resultados</i>	<i>15</i>

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

- **BOPT:** Biologically oriented preparation technique
- **CAD/CAM:** Computer-aided design/Computer-aided manufacturing
- **FDP/s:** Prótese/s dentaria/s fixa/s
- **G1:** Grupo 1
- **G2:** Grupo 2
- **G3:** Grupo 3
- **G4:** Grupo 4
- **G5:** Grupo 5
- **IG:** Inflamação gengival
- **IP:** Índice de placa
- **JEC:** Junção esmalte-cimento
- **PD:** Profundidade de sondagem
- **SHPT:** Técnica de preparo subgengival horizontal

1. INTRODUÇÃO

O posicionamento da margem gengival em próteses fixas sempre suscitou debate na medicina dentária [1]. A estabilidade a longo prazo de uma arquitetura gengival harmoniosa é um fator chave no desenho de uma restauração protética [2]. A recessão gengival pode estar particularmente envolvida nas interações periodontais. Preparações dentárias incorretas podem causar efeitos adversos nos tecidos gengivais circundantes, afetando a saúde geral e a estética do sorriso [3].

Tradicionalmente, quando os dentistas preparam pilares dentários para receber próteses dentárias fixas, criam uma linha de acabamento bem definida no dente sobre o qual assenta a restauração protética. As preparações podem ser classificadas em 2 grupos principais: com linhas de acabamento horizontais, que incluem chanfro e ombro, ou preparações verticais, ou seja, sem uma linha de acabamento [4].

Recentemente, foi introduzida pelo Dr. *Ignazio Loia* BOPT (*Biologically Oriented Preparation Technique*): trata-se de uma preparação subgengival vertical convencional, que em vez de uma linha de acabamento existe uma área de acabamento. O técnico de laboratório, de acordo com as instruções do clínico e utilizando as informações fornecidas pelos tecidos moles, posiciona a margem protética numa posição subgengival à altura mais adequada, dependendo de cada caso específico e de acordo com a invasão controlada do sulco, até uma profundidade máxima de 1 mm [3].

Devem ser considerados três fatores principais para obter uma restauração dentária ótima: resistência à fratura, adaptação marginal e valor estético. As propriedades mecânicas nobres do óxido de zircónia permitem que os clínicos adotem alterações nas estratégias de preparação. Isto pode permitir reduzir a espessura das paredes axiais (mm) e alterar a linha de acabamento do chanfro para um desenho mais conservador. Para que a restauração seja bem-sucedida, os princípios da preparação do dente devem ser aplicados e respeitados: estético, funcional e biológico [5].

Devido à diversidade, heterogeneidade das metodologias utilizadas e limitações dos estudos sobre a técnica BOPT, surge a necessidade de clarificar a importância desta técnica na reabilitação oral dos pacientes na prática clínica diária.

2. OBJETIVOS

2.1 Principal

O objetivo desta revisão sistemática foi analisar a influência da técnica BOPT sobre os tecidos periodontais comparativamente a técnica convencional.

2.2 Secundários

Conhecer os resultados clínicos mecânicos e biológicos relativos ao índice de placa, profundidade de sondagem, índice de inflamação gengival, estabilidade marginal gengival com a utilização da técnica BOPT.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Protocolo Desenvolvido

Para a elaboração desta revisão sistemática integrativa, foi desenvolvido um protocolo detalhado e de acordo com a declaração PRISMA (guia de referência para revisões sistemáticas).

3.2 Foco da questão PICO

Os critérios aplicados à questão PICO são:

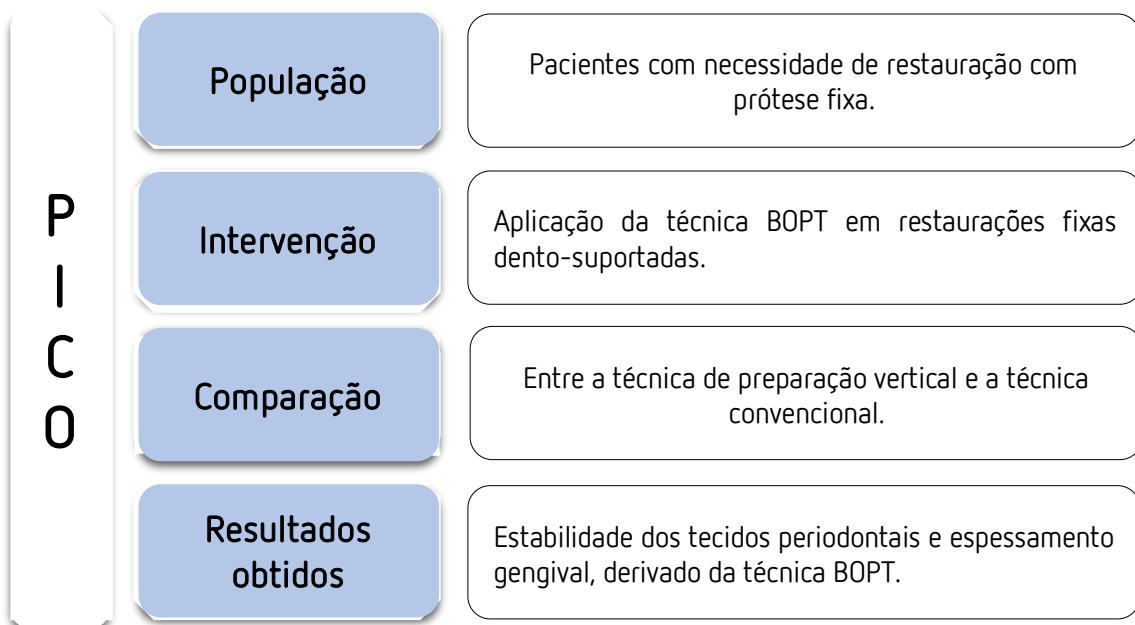


Figura 1: Estratégia PICOS

População: *"tooth preparation"*, OR *"dental prosthesis design"*

Intervenção: *"BOPT"*, OR *"vertical preparation"*

Comparação: *"dental horizontal preparation"*

Outcome: *"gingival margin"*

3.3 Questão PICO

Foi definida a seguinte questão norteadora de acordo com o desenho do estudo, população, intervenção, comparação e resultados:

"A técnica de preparação BOPT apresenta uma melhor estabilidade periodontal, em relação à técnica convencional? "

3.4 Estratégia de Pesquisa

A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando as bases de dados *PubMed* (via *National Library of Medicine*) entre os dias 19 de outubro de 2023 e março de 2024, sendo o dia 10 de março de 2024 a data da última pesquisa.

Foi definido um período de 10 anos de inclusão dos estudos (2014-2024).

3.5 Termos de Pesquisa

Foi realizada a pesquisa avançada de dados na *PubMed* utilizando as seguintes conjunções de "*Mesh Terms*" e com limite temporal de 10 anos:

- Palavras-chave: "*tooth preparation* ", "*dental prosthesis design*"," *dental horizontal preparation*", "*vertical preparation*", "*BOPT*", "*gingival margin*".
- *Mesh Terms*: "*dental prosthesis design*" e "*tooth preparation*".

3.6 Critérios de inclusão e exclusão

Tabela 1: Critérios de inclusão e de exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Artigos com uma relevância clínica sobre o tema deste trabalho	Artigos que não apresentavam informações em conformidade com os objetivos deste trabalho.
Artigos com estudos prospetivos, retrospectivos, randomizados controlados	Artigos de revisão
Artigos publicados em inglês	Artigos não publicados em inglês
Artigos publicados nos últimos 10 anos.	Artigos publicados antes de 2014
Estudos em humanos e/ou laboratoriais.	Estudos em animais

Todos os artigos incluídos foram lidos e avaliados individualmente segundo os critérios de inclusão e exclusão.

3.7 Seleção dos estudos

Após a eliminação dos artigos duplicados, a etapa inicial da seleção dos artigos foi realizada por leitura dos títulos e resumos dos artigos. Estudos que não completavam os critérios de elegibilidade foram descartados. Na segunda fase da seleção foram aplicados os mesmos critérios de elegibilidade para os estudos restantes em texto completo.

3.8 Extração de dados

Foi desenvolvida uma tabela de extração de dados. Nesta tabela (Tabela 3), constam informações como nome do autor e ano de publicação, tipo de estudo, objetivos, materiais e métodos utilizados, técnica de preparação dentária, parâmetros avaliados e principais resultados.

4. RESULTADOS OBTIDOS

4.1 Resultados da pesquisa

A pesquisa inicial resultou na identificação de 496 artigos (2014-2024).

Tabela 2: Resultados obtidos da pesquisa por expressão de pesquisa

Base de Dados	Estratégia de busca	Artigos encontrados	Artigos selecionados
<i>PubMed</i>	<i>("dental prosthesis design"[MeSH Terms] AND "tooth preparation"[MeSH Terms])</i>	247	2
<i>PubMed</i>	<i>(gingival margin) AND (tooth preparation [MeSH Terms])</i>	55	3
<i>PubMed</i>	<i>((dental horizontal preparation) AND (vertical preparation)) OR (BOPT)</i>	194	11
	Total dos artigos	496	16

Do total de 496 artigos identificados, 439 foram excluídos por critérios de inclusão e exclusão, 11 por duplicidade utilizando o *EndNote*. Apenas 46 artigos foram selecionados para avaliação do texto completo. Após a leitura completa, por não obedecerem aos critérios de elegibilidade, 23 foram eliminados.

Apenas 23 artigos foram selecionados aplicando os conteúdos definidos pelos critérios de inclusão e exclusão na pesquisa avançada de dados na *PubMed*. Um total de 7 artigos encontrados por pesquisa manual da bibliografia secundária, foram considerados relevantes. O resultado da seleção terminou com 16 artigos (Tabela 2).

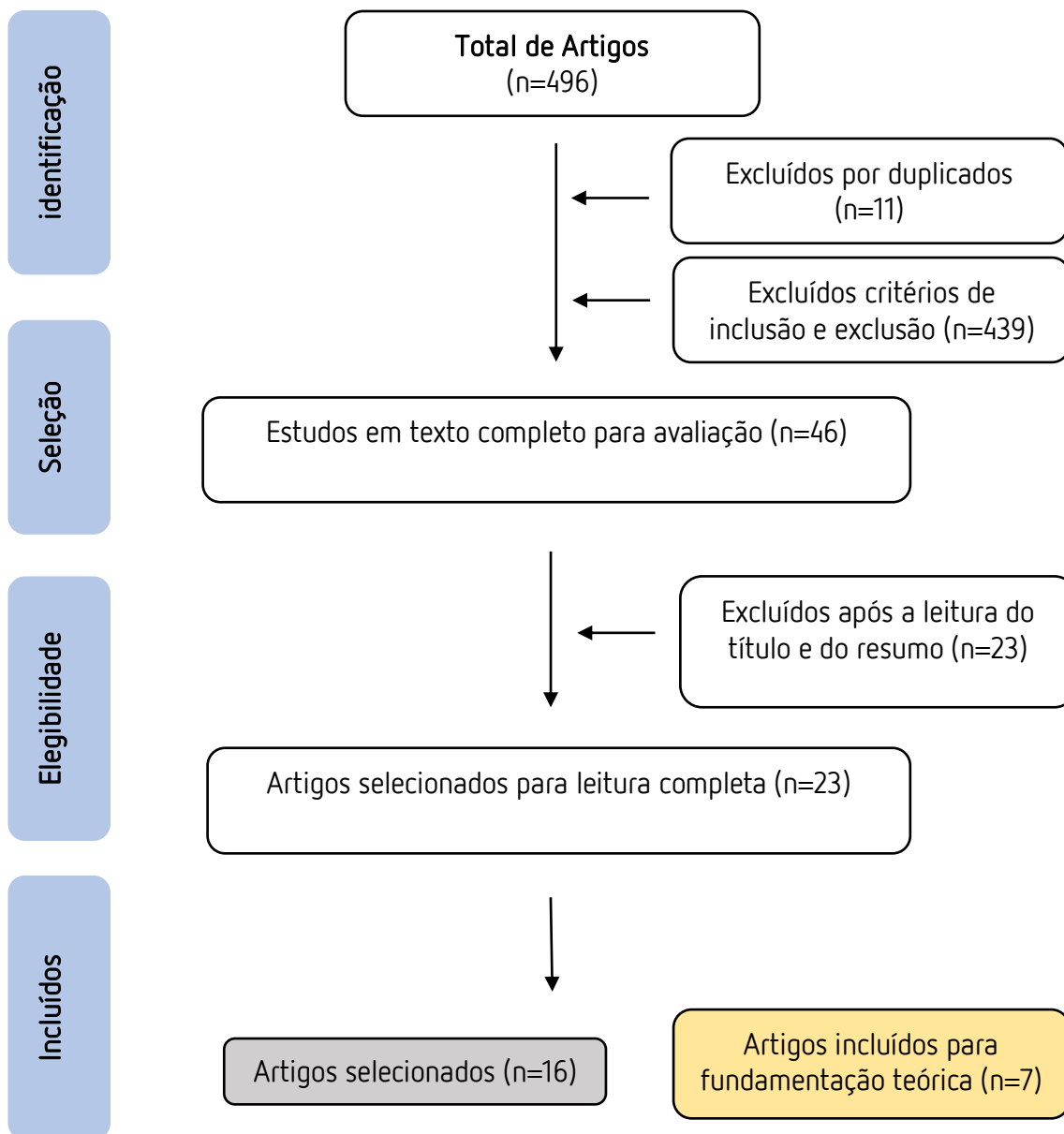


Figura 2: Fluxograma de estratégia de pesquisa

4.2 Características dos estudos

Os estudos selecionados para responder à questão PICO foram 16: 3 como estudo clínico randomizado controlado [13,16,19], 4 foram classificados como estudos *in vitro* [8,14,17,18], 1 foi classificado como estudo *in vivo* [9], 2 casos clínicos [4,6], 5 como estudos clínicos prospetivos [5,7,10,11,12], e 1 estudo clínico retrospectivo [15].

A figura 3, representa a distribuição dos estudos por classificação.

Relativamente ao país em que os estudos foram realizados, 2 foram realizados na Suíça [7,17], 1 foi desenvolvido na Noruega [14], 6 foram na Espanha [4,6,9,10,11,12,16], 2 foram na Itália [15,19], 2 no Egito [5,18], 1 na Arábia Saudita [13], e por último 1 na Índia [8].

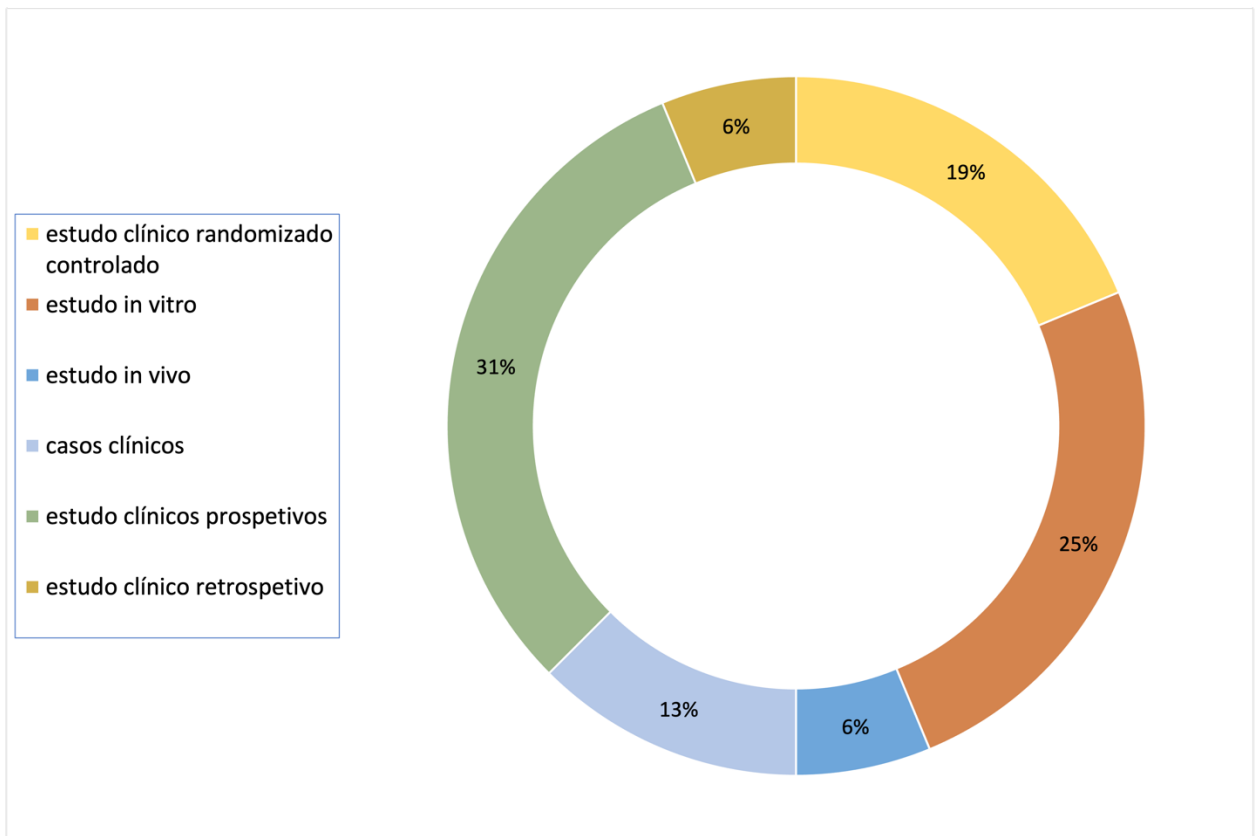


Figure 3: Diagrama da classificação por tipo de estudo

Tabela 3: Tabela de resultados

Autor/ano	Tipo de estudo	Objetivos	Material e método utilizado	Técnica de preparação dentária	Parâmetros avaliados	Principais resultados
<i>Agustín-Panadero R. et al. (2020) [16].</i>	Ensaio clínico randomizado e controlado	Avaliar o comportamento clínico, mecânico e biológico de coroas posteriores colocadas em dentes preparados com BOPT; Foram realizados exames de follow-up de 1, 3 e 5 anos.	40 pacientes (N=40): G1 (Grupo 1): 20 coroas colocadas em dentes preparados com BOPT (grupo estudo) G2 (Grupo 2): 20 coroas colocadas em dentes preparados com linha de acabamento horizontal em chanfro (grupo controle).	Preparações horizontais VS BOPT.	O Índice de placa (IP) não revelou diferenças significativas entre os grupos G1 e G2; O G2 tem uma percentagem significativa de inflamação gengival (IG), em comparação com o G1; G2 - Apresenta um aumento, mas não significativo, da profundidade de sondagem (PD) maior de 3mm em relação ao G1. G1 - Manteve-se estável sem recessão gengival, enquanto o G2 teve uma recessão crescente no período de follow-up (89,5%). As complicações mecânicas entre o G1 e o G2 foram do 15% e 20%, respetivamente.	A resposta biomecânica dos posteriores ao zircônio foi semelhante para ambas as preparações. A inflamação gengival e o aumento da profundidade de sondagem, foram mais frequentes em dentes preparados com técnicas convencionais, no follow-up a 5 anos. As margens gengivais permaneceram intactas nos dentes preparados com BOPT, que estavam livres de recessão, em contraste com o grupo controle.
<i>Mohammad A. et Al. (2023) [13].</i>	Ensaio clínico randomizado controlado	Comparar a influência da técnica de preparo subgengival horizontal (SHPT) com a técnica de preparo BOPT. Os seguimentos foram realizados ao fim de um mês, 3 meses, 6 meses, 1 ano e dois anos.	Uma amostra de 100 pacientes, recebeu duas coroas com SHPT e outra com a técnica BOPT (N=200): G1 - 100 coroas de zircónia em dentes preparados com a técnica BOPT. G2 - 100 coroas suportadas por dentes preparados com a técnica SHPT.	Preparação subgengival horizontal VS BOPT.	O G2 mostra um aumento progressivo da placa bacteriana e da inflamação, sem diferenças significativas. Isso contribui para um aumento significativo da profundidade média de sondagem (4,2 mm) em dois anos. Em contrapartida, o G1 mostra uma diminuição da IP, IG e desaparecimento completo num ano. No entanto, observa-se um aumento após dois anos em comparação com um ano. Apesar disso, a profundidade de sondagem - < de 3mm - permanece dentro da faixa normal.	Apesar das limitações do estudo, a técnica de preparação BOPT apresenta bom comportamento periodontal, menor percentagem de inflamação e maior estabilidade marginal do que a SHPT.

<i>Schmitz JH et al.</i> (2015) [15].	Estudo Clínico Retrospectivo	Avaliar o desfecho clínico e a sobrevivência de coroas monolíticas de dissilicato de lítio na região posterior fabricadas com margens verticais subgingivais.	Foram selecionados 158 pacientes com 257 restaurações monolíticas de dissilicato de lítio que foram preparadas com preparações verticais (N=257): - 108 pré-molares - 149 molares	Preparação subgingival vertical.	Neste estudo, a técnica de preparação vertical produziu resultados a curto prazo próximos de 99% durante o período observacional. Não foram detetadas lesões cariosas nem reações adversas nos tecidos moles circundantes. A integridade da margem gengival foi classificada como excelente em praticamente todas as coroas.	Os resultados do presente estudo sugerem que o desempenho clínico de coroas monolíticas de dissilicato de lítio com margens verticais é semelhante ao relatado com outros desenhos de margens, embora exija menor remoção da estrutura dentária.
<i>Kasem AT et al.</i> (2020) [18].	Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar a resistência à fratura de dois sistemas cerâmicos, feitos com duas preparações diferentes, verticais e horizontais.	40 pré-molares maxilares humanos intactos (N=40): G1 – preparações com linha de acabamento de ombro (N=20); G2 – preparação vertical (N=20). Sistemas cerâmicos avaliados: Celtra™ Duo e KATANA™ Zircónia.	Preparação Horizontal VS Preparação Vertical.	A carga de fratura necessária para o G2 foi maior do que a exigida para o G1, em ambos os materiais cerâmicos. As coroas feitas de zircónia monolítica (KATANA™ Zircónia), têm uma resistência à fratura estatisticamente maior – 1347 ± 177,4 N – do que as cerâmicas de vidro reforçadas com zircónio (Celtra™ Duo) – 482,5 ± 103,8.	A resistência da coroa cerâmica depende do tipo de material cerâmico utilizado. A técnica de preparação vertical pode ser uma alternativa promissora em relação às técnicas convencionais, demonstrando uma carga de fratura maior do que as técnicas horizontais, com o sistema cerâmico KATANA™ Zircónio.
<i>Gavara SG et al.</i> (2023) [8].	Estudo <i>in vitro</i>	Avaliar a discrepância marginal e a resistência à fratura de restaurações cerâmicas em zircónia (Cercon) com três desenhos marginais.	10 primeiros pré-molares maxilares extraídos para fazer 30 coroas em Zircónia (N=30): G1 - 10 coroas com técnica BOPT. G2 - 10 coroas com técnica convencional em chanfro G3 - 10 coroas com técnica convencional em ombro.	Preparações horizontais em Chanfro e Ombro VS BOPT	O G1 apresentou discrepância marginal média de 14,7 µm; O G2 apresentou discrepância marginal média de 12,9 µm; O G3 apresentou discrepância marginal média de 27,1 µm. O G1 apresentou resistência média à fratura de 418,90 N; G2 de 451,00 N; G3 de 353,80 N; O G3 demonstrou força de fratura estatisticamente menor que o G2. Não há diferença perceptível entre G1 e G2.	A técnica de preparação horizontal em chanfro tem uma maior resistência à fratura e uma discrepância de margem menor, em comparação com outros desenhos marginais. Contudo, a técnica BOPT parece ser uma alternativa válida.

<p><i>Gianluca P. et al.</i> (2017) [19].</p>	<p>Ensaio clínico randomizado e controlado</p>	<p>Avaliar o efeito de dois desenhos diferentes de margens subgingivais sobre os parâmetros periodontais e a percepção do paciente. Seguimento de 6 meses.</p>	<p>58 pacientes, 200 restaurações de cobertura total (N = 200): G1 – 106 (chanfro profundo) G2 – 94 (preparação vertical)</p>	<p>Preparação Vertical VS Preparação Horizontal (chanfro)</p>	<p>O G2 tem um IG maior do que o G1. O G1 tem um aumento estatisticamente significativo na recessão gengival, em comparação com o G2. Não foram encontradas alterações significativas na PD. No entanto, há um ligeiro aumento na região mesial e distal, considerados saudáveis (<3mm), no G2. O 59.1% do G2 e 54.3% do G1 tiveram um IP de 0 a 6 meses. Considerando as percepções estéticas e funcionais, os pacientes preferiram o chanfro.</p>	<p>Dentro das limitações deste estudo, há um aumento da quantidade de sangramento em torno as preparações verticais e há significativamente mais recessão gengival em torno das margens em chanfro. As margens intra-sulculares são sensíveis à técnica, especialmente quando se seleciona o preparo dentário subgingival. No entanto, o aumento da IG sugere a necessidade de dados a longo prazo para excluir quaisquer efeitos adversos.</p>
<p><i>Skjold A. et al.</i> (2018) [14].</p>	<p>Estudo <i>in vitro</i></p>	<p>Avaliar o efeito do preparo e desenho da margem da coroa de zircônio na resistência à fratura.</p>	<p>90 coroas com quatro desenhos de margens diferentes (N=90): G1 - (n=20) Preparação do chanfro (grupo controle). G2 – (n=20): Preparação vertical. G3 – (n=20): Preparação vertical com um colar cervical adicional de 0,7 mm de espessura. G4 – (n=20): Espessura oclusal reduzida, preparação vertical com colar cervical de 0,7 mm de espessura. G5 – (n=10): Preparação vertical com coroas em zircônio revestidas por cerâmica feldspática.</p>	<p>Preparação de chanfro vs preparação vertical.</p>	<p>G1: O desenho do chanfro fraturou com aplicação de uma carga maior. No entanto, ambas as coroas feitas no desenho horizontal (G1) e vertical (G2) fraturaram em cargas maiores do que as forças mastigatórias normais. G3: O colar adicional resulta em cargas de fratura iguais às coroas feitas com o desenho do chanfro. G4: A redução da espessura oclusal levou a um enfraquecimento da coroa. G5: As Coroas revestidas fraturam com cargas estatisticamente inferior às coroas não revestidas idênticas</p>	<p>Os resultados gerais indicam que o tipo de preparação, o tipo da coroa e o método de fabricação influenciam a carga de fratura. Dentro dos limites deste estudo, pode-se afirmar que coroas de óxido de zircônia com preparação em chanfro apresentam maiores cargas a fratura do que coroas similares feitas com uma preparação vertical, no entanto, a adição de um colar cerâmico aumenta a resistência à fratura.</p>

<p><i>Sichi LGB et al.</i> (2021) [17].</p>	<p>Estudo <i>in vitro</i></p>	<p>Avaliar o efeito da técnica de preparação biologicamente orientada na concentração de tensão de incisivos centrais superiores tratados endodonticamente</p>	<p>4 Modelos de preparação (N=4): G1: Chanfro G2: Ombro G3: BOPT G4: BOPT 1mm abaixo da JEC</p>	<p>Chanfro Vs Ombro Vs BOPT</p>	<p>Foi observada uma maior concentração de tensões na margem protética de terminação da coroa no G4 (59,04 MPa) seguido de G3 (51,71 MPa). A distribuição de tensão na interface adesiva da dentina para o G3 teve uma maior magnitude de tensão (12,21 MPa) e o G4 teve um nível de tensão mais baixo (4,38MPa). O grupo G1 teve o melhor desempenho, apresentando os valores mais baixos nas análises efetuadas, exceto na interface adesiva dentária.</p>	<p>Pode concluir-se que o tipo de preparação marginal influenciou a concentração de tensão em dentes tratados endodonticamente e a margem da coroa de zircônia. Considerando apenas a magnitude da tensão, a BOPT é uma opção viável para coroas de zircônia anteriores monolíticas; no entanto, com a maior intensidade de tensão na margem da restauração.</p>
<p><i>Vigolo P. et al.</i> (2015) [9].</p>	<p>Estudo <i>in vivo</i></p>	<p>Comparar o ajuste marginal de coroas unitárias em cerâmica à base de óxido de zircônia, com linhas de acabamento horizontais e verticais.</p>	<p>46 coroas cerâmicas simples de óxido de zircônia (N=46): G1 - 23 dentes foram preparados com linhas de acabamento verticais; (N=23); G2 - 23 com linhas de acabamento horizontais (N=23).</p>	<p>Preparações verticais VS preparações horizontais.</p>	<p>No grupo G2 o valor médio do gap foi de 35,45 µm; para o grupo G1, o valor médio do gap foi de 35,44 µm; Não há diferenças estatísticas entre G1 e G2.</p>	<p>O estudo mostrou que o uso de sistemas CAD/CAM pode levar a um bom ajuste marginal <i>in vivo</i> para coroas simples, especialmente quando são adotadas linhas de acabamento de preparação vertical. Esta abordagem pode ser considerada menos invasiva do que coroas com margem horizontal, uma vez que preserva uma maior quantidade de estrutura dentária saudável durante a preparação para coroas fixas.</p>
<p><i>Serra-Pastor B. et al.</i> (2019) [10].</p>	<p>Estudo Clínico Prospetivo</p>	<p>Analisar o comportamento clínico e biológico de restaurações de cobertura total em dentes preparados sem linha de acabamento durante um follow-up de 4 anos.</p>	<p>52 Pacientes submetidos à substituição de próteses fixas. 149 dentes reabilitados (N=149): G1 - 74 dentes restaurados com coroas de óxido de zircônio.</p>	<p>BOPT</p>	<p>Não houve diferenças significativas entre G1 e G2; O IP melhorou significativamente; A PD permaneceu inalterada (≤ 3mm); A inflamação, com a presença de hemorragia (IG), aumentou no segundo ano, que depois diminuiu significativamente; A espessura da margem gengival aumentou significativamente no</p>	<p>A BOPT é a técnica de escolha em casos de retratamento com prótese fixa devido a problemas marginais de adaptação ou recessão no setor anterior, pois produz um aumento no espessamento gengival, especialmente durante o primeiro ano de seguimento. Além disso, promove estabilidade marginal, tem alta taxa de sobrevivência (96,6%) e bom comportamento periodontal ao longo do tempo.</p>

			G2 - 75 dentes que suportam próteses parciais fixas de óxido de zircônio.		primeiro ano. Após o segundo ano, a espessura permaneceu inalterada.	
<i>Serra-Pastor B. et al.</i> (2021) [11].	Estudo clínico prospectivo	Examinar os achados clínicos e biológicos de dentes preparados com a técnica BOPT durante um período de follow-up de 6 anos.	A amostra foi constituída por 25 FDP com BOPT na região anterior, em 70 dentes de 24 pacientes. (N= 70)	BOPT	Os resultados indicam uma tendência positiva ao longo dos anos com uma diminuição do IP. A PD permaneceu estável (≤ 3 mm) em 97,1% dos dentes, com a maioria dos participantes (83,6%) alcançando um IG baixo. Houve um aumento significativo na espessura gengival durante o primeiro ano, seguido de uma estabilização marginal.	A técnica BOPT parece estar associada a resultados positivos a longo prazo para pacientes tratados com uma taxa de sobrevida cumulativa de 100% após 6 anos, em pacientes com boa higiene oral. A estabilidade periodontal e a baixa taxa de complicações, sem recessão gengival e/ou inflamação, contribuem para a satisfação do paciente e solidez da margem gengival.
<i>Serra-Pastor B. et al.</i> (2021) [7].	Estudo Clínico Prospectivo	Analisar o comportamento dos tecidos periodontais ao redor dos dentes na região anterior, utilizando a técnica de preparo BOPT, num período de <i>follow-up</i> de 6 anos.	34 Pacientes selecionados para a substituição de próteses fixas antigas (N=75): - 75 dentes que suportam coroas unitárias em zircônia.	BOPT	Foi observada uma melhoria notável no IP. Além disso, os resultados relacionados à PD foram igualmente positivos, onde 98,3% dos dentes apresentaram PD entre 0 e 3 mm. A maioria dos pacientes também apresentou estabilidade em termos de inflamação gengival. A análise estatística confirmou um aumento significativo na espessura gengival, ressaltando ainda mais os benefícios do tratamento.	Os dentes preparados com BOPT na região anterior apresentam bom comportamento periodontal ao redor dos dentes restaurados, particularmente em termos de estabilidade da margem gengival e aumento da espessura gengival. Coroas unitárias preparadas com BOPT alcançam uma excelente taxa de sobrevida clínica após 6 anos (97,2%), tornando-as uma opção viável.
<i>Agustín-Panadero R. et al.</i> (2015) [4].	Caso Clínico	Verificar a estabilidade da margem gengival em dentes preparados com a técnica BOPT. As avaliações de seguimento foram realizadas aos 3, 6, 12 e 24 meses após a colocação da prótese definitiva.	2 pacientes (N=4 dentes preparados): G1: 1 ponte (dentes 21-13). G2: 2 coroas totais em zircônia (11 e 21).	BOPT	Sem complicações mecânicas; A técnica é acompanhada por um aumento na espessura do tecido gengival, acompanhado de estabilidade periodontal, livre de inflamação.	O preparo vertical sem linha de acabamento convencional dos dentes é um procedimento alternativo para a reabilitação protética, oferecendo resultados vantajosos. No entanto, são necessários ensaios clínicos para confirmar estes resultados e validar a técnica.

<p><i>Kasem AT et al. (2022) [5].</i></p>	<p>Ensaio clínico prospetivo</p>	<p>Avaliar o desempenho clínico de dois sistemas cerâmicos feitos com preparo vertical minimamente invasivo (BOPT). Seguimento: 6, 12, 18, 24 e 36 meses.</p>	<p>24 pacientes com dentes pré-molares maxilares tratados endodonticamente, receberam 40 coroas (N = 40): G1 - (N=20) coroas de zircônio; G2 - (N=20) Coroas cerâmicas de zircônia reforçada com silicato de lítio.</p>	<p>BOPT</p>	<p>A taxa de sobrevivência global das 40 coroas foi de 100%, sem complicações mecânicas e ou biológicas ao fim de 36 meses. Não foram observadas reações adversas dos tecidos moles à volta das coroas unitárias. A PD estava mais aumentada nos sítios mesial e distal, do que no vestibular, mas foi considerada saudável (< 3mm).</p>	<p>O estudo demonstrou bons resultados de saúde gengival para ambos os materiais durante o período de avaliação, com profundidade de bolsa, inflamação e sangramento na sondagem dentro de limites aceitáveis. Com ambos os materiais, as margens verticais parecem oferecer um desempenho clínico semelhante a outros projetos de margens, mas com preparações menos invasivas.</p>
<p><i>Agustín-Panadero R. et al. (2017) [12].</i></p>	<p>Estudo Clínico Prospetivo</p>	<p>Avaliar o comportamento clínico de coroas de cobertura total em dentes preparados com a técnica BOPT, num período de follow-up de 2 anos.</p>	<p>52 Pacientes submetidos à substituição de próteses fixas, 149 dentes preparados (N = 149): G1 - 74 coroas de zircônia G2 - 27 FDPs em zircônia.</p>	<p>BOPT</p>	<p>Dois anos após o tratamento, 80,5% dos dentes tratados permaneceram livres de inflamação e sangramento gengival. O espessamento gengival médio, significativo, foi de 0,41 ± 0,28 mm para coroas (G1) e 0,38 ± 0,36 mm para FDPs (G2). A estabilidade da margem gengival foi de 100%; Não foram observadas alterações mucogengivais.</p>	<p>O preparo dentário com a técnica de preparo biologicamente orientada antes da restauração com próteses fixas de zircônia é uma opção de tratamento segura que proporciona excelentes resultados clínicos, com aumento da espessura gengival e estabilidade da margem gengival, seja para coroas como para pontes.</p>
<p><i>Agustín-Panadero R. et al. (2015) [6].</i></p>	<p>Caso clínico</p>	<p>O objetivo deste protocolo – BOPT – é criar uma coroa anatômica com um perfil de emergência protético que simule a forma do dente natural.</p>	<p>Paciente, portador de coroas totais, feitas de porcelana feldspato, mal-adaptadas, infiltrações secundárias evidentes e inflamação gengival; 5 dentes preparados com a técnica BOPT.</p>	<p>BOPT</p>	<p>O paciente retornou para avaliação após 6 meses e 1 ano e não apresentou complicações mecânicas ou biológicas.</p>	<p>A técnica de restauração, conhecida como BOPT, tem como objetivo imitar os dentes naturais para alcançar ótimos resultados estéticos e funcionais: visa reproduzir as formas e perfis dos dentes naturais, permitindo a livre interação com a gengiva circundante, que, ao adaptar-se, pode moldar-se e posicionar-se em torno da restauração protética de forma natural.</p>

Após a leitura integral dos artigos selecionados obtivemos os principais resultados:

- O comportamento periodontal em torno dos dentes preparados com a técnica BOPT, está associado a baixas taxas de inflamação gengival, com ligeiro aumento de hemorragia a curto prazo, baixa profundidade de sondagem e reduzido acúmulo de placa bacteriana comparativamente a técnica de preparação horizontal [5,6,7,8,9].
- A técnica BOPT é aplicada no retratamento com próteses fixas devido a problemas marginais de adaptação ou recessões gengivais. Uma vez que produz um aumento significativo da espessura gengival, especialmente durante o primeiro ano, permitindo uma livre interação com a restauração protética [4,5,6,7,10,11,12,13].
- Dentes preparados com margens verticais exigem menor remoção de estrutura dentária. A resistência à fratura, a concentração de tensão e a distribuição da força são influenciadas pelo tipo de desenho marginal e pelo método de produção da coroa. A presença de um colar cerâmico parece aumentar a resistência a fratura. Não há diferenças significativas entre o ajuste marginal de coroas em cerâmica com linhas de acabamento horizontais e verticais [8,14].
- As técnicas de preparação horizontal, do tipo chanfro, têm registado melhores resultados na resposta à carga de fratura. No entanto, a resposta mecânica dos FDPs (Prótese dentárias fixas) posteriores e anteriores, suportada por dentes preparados com BOPT, é semelhante às técnicas convencionais, com uma excelente adaptação marginal, favorecendo a estabilidade biológica [8,9,12,14,15,16,17,18].
- Fazendo a comparação entre as duas técnicas, dentes reabilitados com preparações convencionais parecem estar associados a altas taxas de recessão

gingival, em comparação com preparações verticais minimamente invasivas (BOPT)[5,16,19]

5. DISCUSSÃO

O tratamento com próteses dentárias fixas continua a ser uma das opções mais frequentemente aplicadas para substituir dentes em falta e oferece uma boa sobrevivência clínica a longo [4]. Existe uma procura crescente por este tipo de tratamento nos consultórios dentários e, com a ajuda dos avanços nas técnicas e materiais, é possível alcançar resultados estéticos de alta qualidade, graças às propriedades de cor avançadas e à elevada biocompatibilidade dos materiais utilizados [3].

É importante distinguir as técnicas de preparação de próteses dento-suportadas com o objetivo de obter estabilidade biológica e mecânica.

Dois tipos de preparação dentária são reconhecidos na literatura:

- O primeiro, o preparo horizontal, tem uma linha de acabamento bem definida, que é replicada na impressão e no modelo de trabalho [5]. Estas preparações incluem: chanfro (ombro arredondado) e ombro reto, com ou sem ângulo externo biselado [6]. A linha de acabamento do ombro, que é utilizada em todas as cerâmicas com 130 graus, tem a vantagem de ser biselada e de ter uma preparação adequada. A linha de acabamento de chanfro com mais de 90 graus de ângulo da linha cavo-superfície é utilizada porque dá um ajuste marginal perfeito [8].
- O segundo tipo é a preparação sem linha de acabamento, também conhecida como preparação vertical ou "*Featheredge*"; Não tendo uma linha de chegada, a posição da margem protética é determinada pelo técnico de laboratório com base nas informações do tecido gengival [5].

Tradicionalmente, quando os Médicos Dentistas preparam dentes para receber próteses dentárias fixas, criam uma linha de acabamento (Preparações Horizontais) bem definida no dente, sobre a qual assenta a restauração protética, que pode ter uma localização supra-gengival, subgengival ou infra-gengival [4].

As preparações horizontais requerem a remoção de uma quantidade substancial de estrutura dentária para alcançar uma linha bem definida horizontal que pode comprometer

o prognóstico a longo prazo dos dentes [5]. Além disso, se as preparações dentárias não forem realizadas corretamente, as próteses fixas que se apoiam nelas podem produzir efeitos iatrogênicos nos tecidos gengivais circundantes [3].

Em 2013, *Ignazio Loi* e *Antonello Di Felice* descreveram a técnica BOPT (técnica de preparação biologicamente orientada) baseada na preparação vertical, numa tentativa de orientar a cicatrização de tecidos moles [20]. Esta resposta periodontal é possibilitada pelo manejo adequado das margens protéticas, das restaurações temporárias, que ajudam a controlar a ferida e o sangramento induzido pela preparação (*gingivage*) [21], garantindo maior preservação do substrato dentário [17].

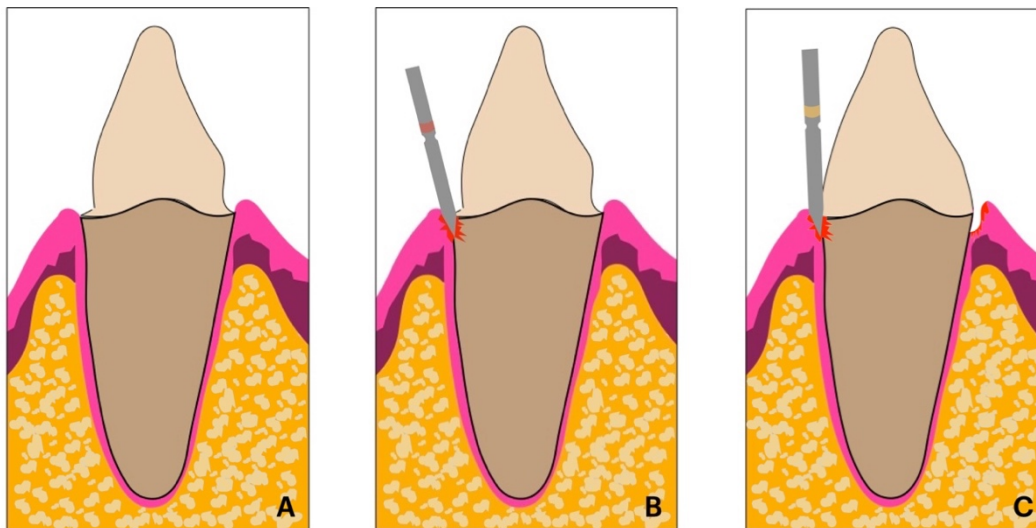


Figura 4: Protocolo da técnica BOPT - A, Preparação supragengival. B, Eliminação do JEC anatômico e Gingivage. C, Criação do plano axial vertical em relação o dente.

5.1 Técnica de preparação biologicamente orientada (BOPT) em prótese fixa

O procedimento envolve a medição da crista óssea com uma sonda periodontal, seguida da preparação do dente com uma broca num ângulo específico, entre 10° e 15°, para remover a convexidade anatômica da coroa e preparar o tecido gengival. Isso estimula a coagulação sanguínea e promove a diferenciação celular. A coroa provisória é posicionada respeitando o espaço biológico e ajustes são feitos conforme os tecidos moles amadurecem [1].

Se a restauração temporária for ampliada no nível subgengival, ocorrerá um deslocamento apical da restauração. No entanto, se for movido coronalmente, a margem gengival

avançará ligeiramente em sentido coronal [2]. Dependendo das suas necessidades específicas, o dentista pode modificar a restauração temporária para promover o crescimento dos tecidos moles, ajustando a margem e a sua posição no sulco gengival. Esta prática visa alcançar uma harmonia estética entre a margem e a posição do ponto zénite [4].

Depois de cimentar as restaurações, a gengiva deve idealmente sangrar novamente para que as restaurações definitivas preservem o coágulo e a gengiva madura e, deste modo, estabilizarem, adaptando-se à forma e ao perfil de emergência das restaurações definitivas [3]. A transferência precisa do perfil emergente da coroa provisória para a restauração final é essencial para manter a arquitetura gengival [2].

5.2 Indicações da técnica BOPT

As restaurações dentárias totalmente em cerâmica são cada vez mais preferidas em relação às restaurações metálicas para restaurações estéticas. As primeiras coroas totalmente cerâmicas tinham menor resistência mecânica, o que limitava o seu uso à região anterior. As cerâmicas policristalinas, como a zircónia, permitem a utilização de restaurações totalmente cerâmicas também nos dentes posteriores [14]. As nobres propriedades mecânicas do óxido de zircónia permitem que os médicos dentistas adotem mudanças nas estratégias de preparação em relação ao *design*. Isso pode tornar possível reduzir a espessura do *coping* através de preparações mais conservadoras (BOPT) [5].

Bernardo S. Moskow, em 1964, foi um dos primeiros a sugerir o uso de curetagem rotativa para tratar dentes que sofriam de problemas periodontais. Sua pesquisa mostrou que este método causou o desbridamento do epitélio da bolsa periodontal, expondo o tecido conjuntivo subjacente e promovendo a regeneração de um epitélio sulcular saudável e livre de inflamação em apenas 4 semanas [11].

O preparo vertical é geralmente indicado para casos de envolvimento periodontal, pois essa abordagem pode ser mais conservadora [18]. Ao preservar a quantidade máxima de estrutura dentária saudável, durante a preparação dentária, é uma escolha menos invasiva do que a margem horizontal. Isso seria benéfico não só para dentes tratados

periodonticamente, mas também em outras condições clínicas, como dentes tratados endodonticamente [9].

Uma restauração dentária bem-sucedida requer a presença de uma fêrula de 1,5/2 mm que envolve as paredes da dentina. No entanto, em algumas situações clínicas, como cárie subgingival, perfurações cervicais endodônticas e coroas falhadas com margens subgingivais, essas condições podem estar comprometidas. Um relatório clínico encontrou resultados positivos após extrusão cirúrgica para obter maior efeito fêrula com BOPT. Após dois anos, os resultados clínicos e radiográficos mostram que esta técnica produziu uma profundidade de sondagem menor ou igual a 4 mm ao redor dos dentes tratados, sem recessão ou mobilidade [20].

Num relato clínico afeto da Microdontia dentária e da assimetria da margem gengival, a reabilitação estética foi realizada com facetas laminadas cimentadas utilizando a técnica BOPT. Graças aos princípios da BOPT, a modelagem gengival foi possível sem a necessidade de cirurgias pré-protéticas [22]. A correção das assimetrias da margem gengival só é possível através da técnica BOPT, conforme referenciado em relatório clínico, desde que seja realizada primeiramente uma correta análise periodontal, o que contribuirá para a estabilização dos tecidos moles [6,23].

A técnica BOPT também parece ser indicada em retratamentos dentários para o fabrico de coroas unitárias e pontes dento-suportados. Num estudo realizado por *Agustin-Panadero R. et al.*, o número total de complicações registadas representou 2% dos dentes sujeitos a retratamentos [12]. De acordo, *Serra-Pastor B. et al.* registou um aumento da espessura gengival estatisticamente significativo durante o primeiro ano após a restauração. Após o segundo ano a espessura média não se alterou. Os dentes restaurados com coroas, coroas apresentaram um aumento de espessura ligeiramente maior do que os dentes com FPDs, mas sem diferenças significativas entre os tipos de tratamento [10].

5.3 Fatores que afetam os tecidos gengivais

A exigência geral da estética ideal em tratamentos odontológicos só pode ser atendida através de uma consideração detalhada de fatores protéticos e periodontais. Para garantir

a previsibilidade do resultado, é importante avaliar a estética gengival, as proporções dentárias, a posição dentária e a inclinação axial [23].

A interação entre odontologia periodontal e restauradora é crucial, muitos fatores no desenho de uma prótese fixa afetam a saúde periodontal, incluindo, o perfil de emergência cervical da prótese, a linha de terminação criada no preparo dentário [7].

A recessão da margem gengival parece estar relacionada ao biótipo gengival, efeitos iatrogênicos do preparo dentário, inflamação crônica devido à adaptação inadequada da margem protética ou de origem traumática, como abrasões [6]. Parece haver uma relação direta entre a preparação dentária e o aparecimento de recessões ao longo do tempo [19]. Na interface dente-cimento-restauração, a gengiva tende a migrar para uma área onde há maior estabilidade, que geralmente está no nível mais apical [3].

No entanto, preparações subgengivais horizontais têm sido convencionalmente indicadas em casos de necessidade estética; no entanto, têm sido associadas a reações periodontais adversas, tais como inflamação, hemorragia, sondagem mais profunda e recessão [10].

A área dentária localizada entre a crista alveolar e a margem gengival deve ser reconfigurada para obter uma emergência dentária reta e plana do osso para fornecer à prótese um perfil de emergência favorável. O BOPT pretende alcançar este objetivo eliminando a junção amelo-cimento em dentes não preparados ou a linha de acabamento existente em dentes preparados, criando uma lacuna cônica que proporcionará espaço para um perfil de emergência ideal, sem sobrecontornos [11].

5.4 Resposta tecidual a realização de preparos dentários

5.4.1 Índice de placa bacteriana (IP)

Paniz G. et al., no seu estudo em 2017, não encontraram diferenças significativas no seguimento de 6 meses. O índice de placa notificado foi semelhante para ambos os grupos chanfro e *Feather-edge* [19]. Estes resultados são concordantes com os obtidos por *Agustín-Panadero R. et al.* no seguimento de médio prazo (5 anos), embora exista maior tendência de acúmulo de placa para o grupo controle (chanfro) [16].

Num estudo realizado por *Mohammad A. et al.* com seguimento de 2 anos, o preparo horizontal registou IPs mais elevados, em relação à técnica BOPT. A redução do IP parece ser explicada pelo fato de não haver discrepância entre a coroa e a linha de terminação, reduzindo a retenção da placa nessa área, contribuindo para a manutenção da saúde gengival [13].

5.4.2 Índice gengival (IG) / Inflamação

As preparações horizontais parecem correlacionar-se com valores mais elevados de inflamação. Para o BOPT a inflamação parece aumentar significativamente no curto prazo (6 meses) [19], mas parece oferecer alguma estabilidade da margem gengival no médio prazo, livre de recessões [13,16].

Paniz G. et al. no seu estudo clínico, as preparações subgengivais verticais mostram maior inflamação aos 6 meses em comparação com a linha de base, numa comparação entre as duas técnicas [19].

No estudo clínico de *Mohammad A. et al.*, os resultados são favoráveis para a BOPT: a inflamação aumenta aos 3 meses, depois diminui significativamente aos 6 meses e desaparece completamente num 1 ano. Aos 2 anos aumenta, em comparação com 1 ano, mas os valores são significativamente inferiores aos dos 3 e 6 meses [13].

A partir da análise dos resultados por *Agustín-Panadero R. et al.*, observou-se que no grupo controle, 40% dos pacientes apresentaram um valor de 1 (inflamação leve) após 1 ano de *follow-up*, aumentando para 68,4% ao fim de 3 e 5 anos. No grupo de estudo (BOPT), apenas 25% dos participantes tinham um valor de 1 após 1 e 3 anos, subindo para 30% ao 5º ano. Esses resultados indicam que há uma tendência de aumento da inflamação ao longo do tempo no grupo controle, com diferenças estatisticamente significativas em relação ao grupo BOPT. Para esta técnica, a inflamação parece aumentar significativamente no curto prazo [19], mas parece oferecer estabilidade significativa da margem gengival a médio prazo, livre de recessão [16].

5.4.3 Profundidade de sondagem (PD)

O aumento da profundidade de sondagem parece ser mais relevante em preparações horizontais. *Mohammad A. et al.* registaram um aumento significativo da profundidade média de sondagem (4,2mm) para preparações com linhas de acabamento horizontais em 2 anos. Contudo, para BOPT, a profundidade de sondagem aumentou para 2,5 mm no final do seguimento, o que foi significativo em comparação com a avaliação de 1 ano [13].

No estudo de *Agustín-Panadero R. et al.*, os resultados mostraram uma maior tendência de aumento da profundidade para preparações horizontais, mas as diferenças nos valores registados não foram estatisticamente significativas, no seguimento de 5 anos [16].

Outro estudo refere não existir diferenças entre as duas técnicas durante o curto período de observação (6 meses), no entanto, verificou-se a ocorrência de um ligeiro aumento da profundidade de sondagem em mesial e distal para preparos verticais [5,19].

5.4.4 Recessão gengival / Perda de aderência

A estabilidade da margem gengival parece estar associada à diminuição da inflamação, resultante da preparação biologicamente orientada (BOPT). As preparações horizontais apresentaram maior prevalência de recessão da margem gengival [13,16,19].

Paniz G. et al. registaram resultados estatisticamente melhores para BOPT: apenas 1 coroa no grupo de estudo teve recessão gengival em comparação com 8 no grupo de chanfro durante um período observacional de 6 meses. O benefício da BOPT pode estar relacionado ao aumento descrito na espessura do biótipo periodontal [19].

No ensaio clínico de *Agustín-Panadero R. et al.*, no grupo de estudo, as margens gengivais permaneceram estáveis em todos os pacientes, enquanto no grupo controle (chanfro), a recessão gengival foi significativamente maior ao longo do tempo de seguimento (5 anos) [16].

No entanto, a presença de parâmetros periodontais adequados (PD 3 mm), ausência de inflamação e sangramento gengival está estatisticamente correlacionada com a manutenção de uma boa higiene oral [11,12].

5.5 Resposta clínica

Os ensaios clínicos prospetivos analisados parecem ter resultados concordantes quanto à estabilidade clínica resultante da técnica BOPT.

Serra-Pastor B. et al. avaliaram o comportamento periodontal em torno de dentes restaurados preparados com BOPT aos 4 anos. O estudo relatou baixas taxas de inflamação gengival (12%), baixos aumentos na profundidade de sondagem (2,1%) e uma diminuição significativa na PI. O espessamento gengival significativo e influenciado pelo biótipo gengival, dada a variabilidade dos resultados medidos, entre 0,5mm e 2,5mm. Um ligeiro aumento da inflamação gengival acompanha o primeiro e segundo anos de seguimento, que tende a estabilizar significativamente no final do seguimento [10].

Agustin-Panadero R. et al. em um estudo clínico prospetivo de 2 anos, 80,5% dos dentes reabilitados com BOPT mantiveram ausência de inflamação e/ou sangramento gengival. A técnica gerou um espessamento gengival médio significativo de 0,41 mm para coroas e 0,38 mm para FPDs, com estabilidade da margem gengival em 100% das avaliações [12].

Um estudo clínico realizado por *Serra-Pastor B. et al.*, revelou melhorias significativas nos valores de IP, PD e IG, com um sucesso clínico de 98,3% dos dentes restaurados (PD de 0–3 mm) após 6 anos de seguimento. O índice gengival médio permaneceu estável durante o seguimento; 83,6% e 90% dos dentes tinham um IG de 0. A espessura da gengiva aumentou significativamente no primeiro e segundo anos, estabilizando-se nos anos seguintes [7].

Noutro estudo realizado pelo mesmo autor não foram encontradas alterações significativas para a IP, registando uma baixa PD média após 6 anos; 97,2% dos dentes que suportam FDPs permaneceram estáveis (PD entre 0 e 3 mm). Nenhuma recessão gengival foi encontrada em torno de FDPs preparados para BOPT [11].

Os dentes restaurados com coroas apresentaram um aumento de espessura ligeiramente maior do que aqueles com FDPs, não havendo diferenças significativas entre os dois tipos de tratamento [12].

Após o "*gingittage*" e a conformação do provisório destinado a simular a anatomia do dente natural, os tecidos periodontais cicatrizam e maturam fisiologicamente para que se adaptem aos contornos da prótese [1], causando um espessamento significativo da margem gengival no primeiro ano [12]. De acordo com um estudo histológico, o tecido de inserção recém-formado é estruturalmente semelhante ao tecido periodontal normal, contribuindo para um ambiente periodontal saudável e livre de inflamação [1], uma vez que produz um aumento significativo da espessura gengival, especialmente durante o primeiro ano, permitindo uma livre interação com a restauração protética [4,5,6,7,10,11,12,13].

5.6 Resposta biomecânica

Durante as preparações dentárias, a escolha do desenho pode levar a resultados diferentes, uma vez que é difícil reproduzir com precisão a carga dentária natural. É importante considerar a sobrevivência das restaurações e a distribuição do campo de stress como um todo, em vez de se concentrar em entidades individuais [17]. A estabilidade a longo prazo da arquitetura gengival harmoniosa é um fator-chave na concepção de uma restauração de cobertura completa [2].

O efeito das preparações na resistência à fratura das coroas dentárias revela que o desenho da preparação e da coroa, juntamente com o método de produção, influenciam essa resistência. As margens horizontais, chanfro, apresentaram maior resistência do que aquelas com preparações verticais [14].

Um estudo *in vitro*, avaliou a diferença na resistência à fratura, que não foi significativa, entre preparações verticais (borda de pena) e horizontais (ombro), mas surgiu uma diferença entre coroas feitas de dois materiais cerâmicos diferentes Celtra™ Duo e KATANA™ Zircônio. O tipo de linha de acabamento não teve efeito significativo na resistência à fratura [18].

No entanto, um estudo clínico prospectivo, com coroas feitas com Celtra™ Duo HT e KATANA™ Zircônio HT, utilizando a técnica BOPT, apresentaram uma taxa de sobrevida de 100% durante o período de avaliação clínica e radiográfica de 36 meses [5].

Outros autores compararam três tipos de preparações: BOPT, chanfro e ombro. Os resultados revelaram que a força média de fratura foi maior para a técnica que utilizou o

chanfro, seguida pela técnica BOPT, não sendo observada diferença estatisticamente significativa entre as duas. O desenho em ombro teve um desempenho estatisticamente inferior [8].

Os estudos *in vitro* concluem que as variáveis não são independentes, a resistência à fratura depende do tipo de desenho marginal, da técnica de fabricação da coroa e do tipo de material cerâmico utilizado. No entanto, oferecem algumas limitações em relação às evidências clínicas a serem aplicadas.

Uma avaliação *in vivo* comparou a diferença do ajuste marginal entre dois tipos de preparação de coroa cerâmica à base de óxido de zircônia. A diferença entre os dois grupos não foi estatisticamente significativa [9].

As preparações verticais parecem oferecer uma resposta biomecânica favorável, em resposta à carga de fratura, considerando a força mastigatória máxima medida clinicamente de 800-1000 N. A diminuição da espessura oclusal gerou coroas mais suscetíveis à fratura [14].

Outros autores realizaram um ensaio clínico randomizado de médio prazo (5 anos), e avaliaram o comportamento clínico, mecânico e biológico de FPDs de zircônia posterior em 3 unidades colocadas em dentes preparados com BOPT e chanfro. A resposta mecânica das restaurações ao longo dos 5 anos de seguimento foi semelhante em ambos os grupos, com 20% de complicações mecânicas no grupo controle (chanfro) e 15% no grupo BOPT [16].

Um estudo retrospectivo avaliou a resposta biológica e mecânica de 257 restaurações monolíticas de dissilicato de lítio em dentes posteriores (108 pré-molares e 149 molares), preparadas com preparações verticais minimamente invasiva. Três das coroas fraturaram e foram classificadas como falhas; A taxa de sobrevivência foi de 98,8% [15].

Uma preparação vertical com um colar cervical (0.7mm) pode aumentar a resistência a fratura. O colar adicional resulta em cargas de fratura iguais às das coroas feitas com o *design* de chanfro [14].

5.7 Sobrevida das restaurações realizadas com a técnica BOPT

Numa comparação entre as duas técnicas, a sobrevivência clínica das restaurações em dentes preparados com BOPT foi de 100%, enquanto em dentes preparados com desenho convencional, a taxa foi de 95% num ensaio clínico aleatório de cinco anos [16].

Serra-Pastor B. et al. registaram valores de sobrevivência semelhantes em dentes preparados com a técnica BOPT; o sucesso clínico global foi de 96,6% num estudo clínico prospetivo de 4 anos [10]. Mais recentemente, num estudo realizado em 2023, observou que a taxa de sucesso foi de 96% num seguimento de 6 anos devido às 3 complicações registadas [11]. O mesmo autor ainda noutro estudo registou uma probabilidade de sobrevivência da restauração de 97,2% durante um acompanhamento de 6 anos utilizando a técnica BOPT. No entanto, devido a duas complicações que exigiram extração e uma fratura de coroa, a taxa de sucesso, definida como a ausência de complicações biológicas ou mecânicas, foi de 93,1% devido às cinco complicações registadas [7].

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por *Agustín-Panadero R. et al.* registaram uma taxa de sobrevivência de 100% em dentes preparados com BOPT e restaurados com coroas ou pontes fixas de zircónio durante um acompanhamento de 2 anos. Não foram observadas complicações mecânicas, ou seja, fissuras ou fraturas, em nenhuma das restaurações [12].

5.8 Limitações da técnica BOPT

Num estudo de análise de elementos finitos (FEA), a escolha do tipo de preparo da margem parece ter impacto na distribuição do stress em dentes tratados endodonticamente e nas margens das coroas de zircónia. Embora a BOPT possa ser uma escolha viável, com base na magnitude da tensão, é importante considerar que ela pode resultar numa alta concentração de tensão na margem da restauração [17].

A técnica BOPT, em comparação com a preparação horizontal, incluem maior complexidade de processamento, sem linhas de acabamento horizontais, o estabelecimento de uma nova JEC pode representar o risco de invasão descontrolada do sulco gengival [23]. É difícil colocar a margem protética na posição correta porque não existe uma linha de acabamento

dentária; se o dentista ou o técnico de laboratório não tiver experiência na técnica, o volume do sulco gengival pode ser danificado [6].

Outra limitação está relacionada com a cimentação, uma vez que não é possível isolar a área com precisão porque não existe uma margem de preparação horizontal a seguir e qualquer excesso de cimento será difícil de remover [23].

5.9 Grau de satisfação da técnica BOPT

A base para a correta estética, função e conforto da dentição, requerem um periodonto saudável como pré-requisito para um resultado positivo [3].

Considerando as percepções estéticas e funcionais, os pacientes preferiram o preparo do chanfro a curto prazo. Este resultado pode ser explicado pela possibilidade de o chanfro seguir mais de perto o perfil dentário emergente sem interferir muito com o periodonto [19].

Coroas únicas preparadas com BOPT alcançam uma excelente taxa de sobrevida clínica, bem como um alto nível na satisfação do paciente após 6 anos [7].

No entanto, na avaliação de 2 anos para a técnica chanfro, a satisfação do paciente diminuiu para 11,8%, mas não foi significativa em comparação com 6 meses e 1 ano. Em contraste, a satisfação dos pacientes aumentou significativamente para BOPT, em comparação com o valor basal, e tornou-se significativamente igual a 100% de satisfação aos 6 meses e mantida até 2 anos [13].

No grupo das coroas, a satisfação média sobe para 90,03%, superior à do grupo dos dentes que suportam FDP (80,27%), obtendo-se diferenças significativas [10].

5.10 Perspetivas futuras

Apesar dos resultados obtidos desta revisão sistemática serem favoráveis e encorajadores, são necessários períodos de observação a médio e longo prazo com ensaios controlados aleatórios para comparar a eficácia da técnica BOPT.

Sugere-se novos estudos *in vivo* que permitam obter mais evidências científicas sobre os resultados clínicos desta técnica.

6. CONCLUSÕES

Após a leitura dos artigos selecionados para esta revisão sistemática integrativa sobre o tema "A influência da técnica BOPT sobre os tecidos periodontais comparativamente a técnica convencional, foi possível concluir que:

- Verificou-se que as margens verticais tinham uma maior tendência para sangrar à sondagem a curto prazo, enquanto as margens convencionais apresentavam uma recessão gengival mais pronunciada. A inflamação gengival foi mais prevalente entre os dentes preparados com uma linha de acabamento convencionais do que aqueles preparados com BOPT.
- Ao mesmo tempo, a técnica BOPT mostra-se promissora em retratamentos, especialmente na presença de recessão gengival, melhorando a espessura do tecido mole e alcançando resultados estéticos positivos.
- A taxa de complicações biológicas e mecânicas é muito baixa em relação à técnica BOPT, considerando as elevadas taxas de sobrevivência. Contudo, as preparações convencionais (Chanfro) registam melhores valores de resistência a fratura, mas maior recessão gengival.
- Como principais vantagens da técnica BOPT podemos destacar a preservação de maior quantidade de estrutura dentária por isso é uma alternativa menos invasiva que as técnicas horizontais. Os dentes tratados com a técnica BOPT mostram melhorias nos índices de placa, profundidades de sondagem estáveis, aumento da espessura gengival e promovendo margens gengivais estáveis. O tratamento com próteses fixas utilizando a técnica BOPT tem um efeito positivo na satisfação do paciente.
- Como principais desvantagens podemos destacar a complexidade da técnica, por requerer uma curva maior de aprendizagem do médico dentista e maior tempo de trabalho clínico, dificuldade no estudo das medições e a posição da linha da margem

das coroas pode levar a uma invasão do espaço biológico uma vez que não há linha de acabamento.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agustín-Panadero R, Martín-de Llano JJ, Fons-Font A, Carda C. Histological study of human periodontal tissue following biologically oriented preparation technique (BOPT). *J Clin Exp Dent*. 2020 Jun 1;12(6):e597-e602.
2. Llansana F, Magne I, Bauza G, Mesquida J. Transferring the finish line of an interim restorative to the definitive cast in biologically oriented preparation technique (BOPT) procedures: A dental technique. *J Prosthet Dent*. 2022 Nov;128(5):847-851.
3. Granell-Ruiz M, Rech-Ortega C, Oteiza-Galdón B, Bouazza-Juanes K. Case report: Vertical preparation protocol for veneers. *J Clin Exp Dent*. 2023 Apr 1;15(4):e346-e350.
4. Agustín-Panadero R, Solá-Ruiz MF, Chust C, Ferreiroa A. Fixed dental prostheses with vertical tooth preparations without finish lines: A report of two patients. *J Prosthet Dent*. 2016 May;115(5):520-6.
5. Kasem AT, Ellayeh M, Özcan M, Sakrana AA. Three-year clinical evaluation of zirconia and zirconia-reinforced lithium silicate crowns with minimally invasive vertical preparation technique. *Clin Oral Investig*. 2023 Apr;27(4):1577-1588.
6. Agustín-Panadero R, Solá-Ruiz MF. Vertical preparation for fixed prosthesis rehabilitation in the anterior sector. *J Prosthet Dent*. 2015 Oct;114(4):474-8.
7. Serra-Pastor B, Bustamante-Hernández N, Fons-Font A, Fernanda Solá-Ruiz M, Revilla-León M, Agustín-Panadero R. Periodontal Behavior and Patient Satisfaction of Anterior Teeth Restored with Single Zirconia Crowns Using a Biologically Oriented Preparation Technique: A 6-Year Prospective Clinical Study. *J Clin Med*. 2021 Aug 6;10(16):3482.
8. Gavara SG, Jain S, Gupta H, Sharma S, Panwar P, Momin MS. Comparative Effect of No Finish Line, Heavy Chamfer, and Shoulder Marginal Designs on the Fracture Resistance of Zirconia (Cercon) Ceramic Restoration: An In Vitro Study. *Cureus*. 2023 May 14;15(5):e39009.
9. Vigolo P, Mutinelli S, Biscaro L, Stellini E. An In Vivo Evaluation of the Fit of Zirconium-Oxide Based, Ceramic Single Crowns with Vertical and Horizontal Finish Line Preparations. *J Prosthodont*. 2015 Dec;24(8):603-9.

10. Serra-Pastor B, Loi I, Fons-Font A, Solá-Ruíz MF, Agustín-Panadero R. Periodontal and prosthetic outcomes on teeth prepared with biologically oriented preparation technique: a 4-year follow-up prospective clinical study. *J Prosthodont Res.* 2019 Oct;63(4):415-420.
11. Serra-Pastor B, Bustamante-Hernández N, Fons-Font A, Solá-Ruíz MF, Revilla-León M, Agustín-Panadero R. Periodontal outcomes of anterior fixed partial dentures on teeth treated with the biologically oriented preparation technique: A 6-year prospective clinical trial. *J Prosthet Dent.* 2023 May;129(5):703-709.
12. Agustín-Panadero R, Serra-Pastor B, Fons-Font A, Solá-Ruíz MF. Prospective Clinical Study of Zirconia Full-coverage Restorations on Teeth Prepared With Biologically Oriented Preparation Technique on Gingival Health: Results After Two-year Follow-up. *Oper Dent.* 2018 Sep/Oct;43(5):482-487.
13. Mohammad A, Abraham S, Nada A. The effect of biologically oriented and subgingival horizontal preparation techniques on periodontal health: A double-blind randomized controlled clinical trial. *Saudi Dent J.* 2023 Sep;35(6):727-733.
14. Skjold A, Schriwer C, Øilo M. Effect of margin design on fracture load of zirconia crowns. *Eur J Oral Sci.* 2019 Feb;127(1):89-96.
15. Schmitz JH, Beani M. Effect of different cement types on monolithic lithium disilicate complete crowns with feather-edge preparation design in the posterior region. *J Prosthet Dent.* 2016 Jun;115(6):678-83.
16. Agustín-Panadero R, Serra-Pastor B, Loi I, Suárez MJ, Pelaez J, Solá-Ruíz F. Clinical behavior of posterior fixed partial dentures with a biologically oriented preparation technique: A 5-year randomized controlled clinical trial. *J Prosthet Dent.* 2021 Jun;125(6):870-876.
17. Sichi LGB, Pierre FZ, Arcila LVC, de Andrade GS, Tribst JPM, Ausiello P, di Lauro AE, Borges ALS. Effect of Biologically Oriented Preparation Technique on the Stress Concentration of Endodontically Treated Upper Central Incisor Restored with Zirconia Crown: 3D-FEA. *Molecules.* 2021 Oct 10;26(20):6113.
18. Kasem AT, Sakrana AA, Ellayeh M, Özcan M. Evaluation of zirconia and zirconia-reinforced glass ceramic systems fabricated for minimal invasive preparations using a novel standardization method. *J Esthet Restor Dent.* 2020 Sep;32(6):560-568.

19. Paniz G, Nart J, Gobbato L, Mazzocco F, Stellini E, De Simone G, Bressan E. Clinical Periodontal Response to Anterior All-Ceramic Crowns with Either Chamfer or Feather-edge Subgingival Tooth Preparations: Six-Month Results and Patient Perception. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2017 Jan/Feb;37(1):61-68.
20. Llaquet Pujol M, Pascual La Rocca A, Casaponsa Parerols J, Abella Sans F. Biologically oriented preparation technique for surgically extruded teeth: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2021 Jul;126(1):2-7.
21. Rinaldi T, Santamaría-Laorden A, Orejas Pérez J, Godoy Ruíz L, Serrano Granger C, Gómez Cogolludo P. Periodontal Healing with Fixed Restorations Using the Biologically Oriented Preparation Technique Combined with a Full Digital Workflow: A Clinical Case Report. *Healthcare (Basel)*. 2023 Apr 16;11(8):1144.
22. Agustín-Panadero R, Ausina-Escrihuela D, Fernández-Estevan L, Román-Rodríguez JL, Faus-López J, Solá-Ruiz MF. Dental-gingival remodeling with BOPT no-prep veneers. *J Clin Exp Dent*. 2017 Dec 1;9(12):e1496-e1500.
23. Peris H, Godoy L, Cogolludo PG, Ferreiroa A. Ceramic veneers on central incisors without finish line using bopt in a case with gingival asymmetry. *J Clin Exp Dent*. 2019 Jun 1;11(6):e577-e581.

8. ANEXOS



