

Influência da Oclusão na Reabilitação Oral Fixa sobre dentes

Uma revisão integrativa

Mariana Larissa Paes Herrera

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

Gandra, 28 de maio de 2021

Mariana Larissa Paes Herrera

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

**Influência da Oclusão na Reabilitação Oral Fixa
sobre dentes**

Uma revisão integrativa

**Trabalho realizado sob a Orientação de "Mestre Tiago Campos Xavier de
Araújo"**

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.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

AGRADECIMENTOS

À **DEUS**, presença constante em minha vida, onde está minha maior força para superar desafios.

Ao meu orientador **Mestre Tiago Campos Xavier de Araújo**, pelas orientações, sugestões e por todo seus conhecimentos transmitidos.

Ao meu esposo **Luiz Coelho** pelo constante apoio, sem o qual não chegaria a esta etapa, agradeço pelo amor incondicional que você tem pela nossa família, não conseguindo exprimir por palavras toda a gratidão que sinto!

Ao meu filho, **Guilherme Coelho**, pela minha ausência em vários momentos, para poder dedicar a este mestrado, sendo ele o principal motivo que me fez abraçar este projeto. E que partir de agora possa proporcionando-lhe uma melhor qualidade de vida em todos os aspetos!

Aos meus pais **Creusa Paes** e **Moacir Herrera**, e a minha madrinha **Maria Alice** por me terem acolhido novamente de braços abertos, pelo amor, incentivo, obrigado por tudo que fazem por mim.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Resumo:

Objetivos: Foi realizada uma revisão integrativa da literatura sobre a influência da oclusão na longevidade de próteses fixas sobre dentes. Focando na seguinte questão: A oclusão tem influência na longevidade de próteses dentárias fixas sobre dentes?

Material e Métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, nas bases de dados do PubMed e Ebsco, incluindo artigos publicados apenas em inglês, português e espanhol, publicados entre 01/01/2011 e 31/12/2020. Foram excluídos artigos que não avaliaram a estabilidade oclusal ou que avaliaram a estabilidade oclusal em próteses removíveis, ou sobre implantes.

Resultados: A partir da pesquisa no PubMed e no EBSCO, 343 artigos foram selecionados, 39 artigos foram removidos após a análise de duplicados no Mendeley®. Dos 304 artigos restantes 24 foram selecionados numa primeira fase, após análise dos textos completos 21 foram selecionados para integrar os resultados desse trabalho. A reabilitação oral necessita de uma estabilidade oclusal, devendo sempre procurar contatos oclusais bilaterais e simultâneos, de forma a obter uma melhor distribuição de tensão gerada pelas forças oclusais, resultando num tratamento bem sucedido e satisfatório para o paciente.

Conclusão: A estabilidade oclusal é o fator primordial numa reabilitação oral, alcançada pela combinação de materiais adequados na confecção da estrutura da prótese, associada com uma adequada distribuição de tensões oclusais, com a presença de contatos oclusais balanceados. A dimensão vertical de oclusão juntamente com as guias de desocclusão são fatores que influenciam de forma significativa a estabilidade oclusal.

Palavras-Chave: Prótese Dentária; Prótese Fixa; oclusal; oclusão; dimensão vertical de oclusão



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Abstract:

Goals: A integrative literature review on the influence of occlusion on the longevity of fixed prostheses. Focusing on the following question: Does occlusion influence the longevity of fixed dental prostheses?

Material and methods: literature search was carried out in the PubMed and Ebsco databases, including articles published only in English, Portuguese and Spanish, published between 01/01/2011 and 12/31/2020. Articles that did not evaluate occlusal stability or that evaluated occlusal stability in removable prostheses were excluded, studies that evaluated occlusal stability on implants.

Results: After searching PubMed and EBSCO, 343 articles were retrieved, 39 articles were removed after duplicate analysis in Mendeley®. Of the 304 remaining articles, 24 were initially selected, after analyzing the full texts, 21 were selected to compose the results of this work. Oral rehabilitation requires occlusal stability, and bilateral and simultaneous occlusal contacts should always be sought, in order to obtain a better distribution of tension generated by occlusal forces, resulting in a successful treatment and patient satisfaction.

Conclusion: Occlusal stability is the primary factor in an oral rehabilitation, achieved by the combination of appropriate materials in the construction of the prosthesis structure, associated with an adequate distribution of occlusal tensions, with the presence of balanced occlusal contacts. The vertical dimension of occlusion together with the disocclusion guides are factors that significantly influence occlusal stability.

Keywords: Dental Prosthesis; fixed prosthodontics; occlusal; occlusion; occlusal vertical dimension.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABELAS	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XV
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	3
MATERIAL E MÉTODOS	5
CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	5
PESQUISA NAS BASES DE DADOS	6
SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	6
RESULTADOS	8
DISCUSSÃO	20
CONCLUSÃO.....	26
BIBLIOGRAFIA	28



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo.....	11
--	----



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Motivo das exclusões dos artigos selecionados na pesquisa primária.....	08
Tabela 2: Trabalhos selecionados para integrar os resultados.....	09
Tabela 3: Informações relevantes obtidas dos estudos.....	12



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



LISTA DE ABREVIATURAS

CAD	Designer assistido por computador
CAM	Manufatura assistida por computador
DVO	Dimensão vertical de oclusão
m²	Metro quadrado
mm	Milímetro
Mpa	Mega Pascal
N	Newton
Y-TZP	Policristais de zircónia tetragonal estabilizado com ítrio



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

INTRODUÇÃO

Os pacientes procuram cada vez mais um sorriso jovem e atraente, melhorando a sua aparência e corrigindo alterações oclusais ^(1,2). Esse objetivo é alcançado através de uma reabilitação oral que leve em consideração os fatores biomecânicos e estéticos de forma a se obter uma estabilidade do tratamento a longo prazo ^(3,4). Para alcançarem esses objetivos é preciso utilizar uma abordagem multidisciplinar assim como uma seleção adequada do paciente e o planeamento cuidadoso do tratamento interdisciplinar, incluindo o reconhecimento das expectativas do paciente, motivos para a procura do tratamento, capacidade financeira e perfil socioeconómico, muitas vezes representam um desafio considerável ^(1,5-7).

Quando a reabilitação oral envolve casos com perdas severas de estrutura dentárias o desafio torna-se ainda mais complexo, necessitando de uma combinação entre os conhecimentos de medicina dentária associados com conhecimento de fisiologia neuromuscular e biomecânica ^(6,7). Nesses casos a dimensão vertical, relação cêntrica, fala e tónus muscular podem ser considerados elementos essenciais ⁽¹⁾. É necessário avaliar cada aspeto cuidadosamente no que diz respeito à dentição natural existente e sua relação com o sistema estomatognático, observando o grau de perda de estrutura dentária e sua relação com hábitos parafuncionais ⁽⁸⁾, hábitos de higiene e também com a presença de patologias orais que possam influenciar significativamente o resultado do tratamento reabilitador ^(1,6,7,9).

Para que uma reabilitação oral seja estável por um longo prazo é necessário utilizar materiais que tenham comportamento biomecânico capaz de resistir às forças mastigatórias ⁽¹⁰⁻¹³⁾, vários materiais têm sido utilizados ao longo do tempo como opção restauradora em reabilitação oral, atualmente as estruturas em zircónia tem sido cada vez mais utilizada, bem como a utilização de peças em cerâmica usadas em reabilitações minimamente invasivas, materiais esses que tem apresentado boa resistência mecânica e estética. Esses materiais associados com os novos materiais adesivos resultam em excelentes resultados a médio e longo prazo ^(1,4,11,14,15).



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão integrativa de literatura sobre a influência da oclusão na longevidade de próteses fixas sobre dentes. com o objetivo de responder à seguinte questão: A oclusão gera influência na longevidade de próteses dentárias fixas sobre dentes?



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

MATERIAL E MÉTODOS

Antes do início do trabalho de pesquisa na literatura, foi elaborado um protocolo, com o objetivo de responder à seguinte questão:

- A oclusão gera influência na longevidade de próteses dentárias fixas sobre dentes?

Critérios de elegibilidade

Critérios de Inclusão

- Artigos publicados apenas em inglês, português e espanhol
- Publicado entre 01/01/2011 e 31/12/2020
- Foram incluídos artigos que avaliaram a longevidade de próteses fixas e sua relação com a oclusão

Critérios de Exclusão

- Foram excluídos artigos que não avaliaram estabilidade oclusal
- Artigos que avaliaram a estabilidade oclusal em próteses removíveis
- Artigos que avaliaram estabilidade oclusal sobre implantes
- Textos com acesso restrito

Pesquisa nas bases de dados

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada no PubMed (via National Library of Medicine) e EBSCO (via Dentistry & Oral Sciences Source), usando as seguintes combinações de palavras: no Pubmed Pesquisa 01: ("Dental Prosthesis"[tiab] OR "fixed prosthodontics"[tiab]) AND ("occlusal"[tiab] OR "occlusion"[tiab] OR "occlusal vertical dimension"[tiab] OR "Canine Guide"[tiab] OR "dental occlusion"[tiab] OR "dental occlusion research"[tiab] OR "centric relation"[tiab]) AND ("success"[tiab] OR "failure"[tiab]) NOT ("Implant"[tiab]); Pesquisa 02: ("oral rehabilitation") AND ("occlusion") NOT ("implant") e no EBSCO Pesquisa 01: (AB "Dental Prosthesis" OR AB "fixed prosthodontics") AND (AB "occlusal" OR AB "occlusion" OR AB "occlusal vertical dimension" OR AB "Canine Guide" OR AB "dental occlusion" OR AB "dental occlusion research" OR AB "centric relation") AND (AB "success" OR AB "failure") NOT (AB "Implant"); Pesquisa 02: ("oral rehabilitation") AND ("occlusion") NOT ("implant").

Seleção dos estudos

A elegibilidade foi realizada por meio da triagem de títulos e resumos e uma análise minuciosa dos textos completos selecionados. Os resumos foram excluídos se não preenchessem os critérios de inclusão citados anteriormente. Para evitar a exclusão de artigos potencialmente relevantes, resumos com resultados pouco claros ou ausentes foram incluídos na análise do texto completo.

O texto completo dos estudos de possível relevância foi recuperado para avaliação, usando os mesmos critérios de inclusão.

Os artigos encontrados na pesquisa foram inseridos no programa de referências (Mendeley®) onde serão removidos artigos por duplicidade.

Os artigos relevantes foram selecionados por título e resumo e os artigos selecionados deverão ser lidos na íntegra.

Na introdução e na discussão deste estudo, foram utilizados artigos que não foram selecionados através deste método, e sim pela sua relevância académica e perspectiva histórica para fundamentar esta revisão.

RESULTADOS

A partir da pesquisa foram encontrados um total de 343 artigos, em ambos os portais de busca PubMed e EBSCO, sendo que no Pubmed, esta pesquisa teve como resultado um total de 87 artigos (Busca 01: n= 13 / Busca 02: n= 74), enquanto no portal do EBSCO o resultado total foi de 256 artigos (Busca 01: n=6 / Busca 02 n= 250), 39 artigos foram removidos após a análise de duplicados no Mendeley®. Dos 304 artigos restantes, 24 foram selecionados num primeiro momento, após análise dos textos completos 21 foram selecionados para compor os resultados desse trabalho e 3 foram excluídos (figura 1) após a leitura do texto completo conforme a tabela 1 e 2.

Tabela 1: Motivo das exclusões dos artigos selecionados na pesquisa primária.

Estudo	Motivo exclusão
(Mahboubi, Mollai, and Rahbar 2020) ⁽¹⁴⁾	Não avalia efeito da oclusão na falha ou sucesso das próteses.
(Prasadh 2015) ⁽¹⁶⁾	Não avalia efeito da oclusão na falha ou sucesso das próteses.
(Ahmed et al. 2012) ⁽³⁾	Avalia alteração oclusal em prótese removível.

As análises *in vitro* mostraram que existe uma concentração de tensão oclusal nos conectores das próteses fixas, estas tensões podem exceder a tensão máxima suportada por cerâmicas feldspática ou dissilicato de lítio, inviabilizando esses materiais como infraestrutura para próteses fixas, porém para zircônia essas concentrações de tensão não atingem o seu limiar de resistência ^(4,15,17), com o desenho do conector apresentando grande influência na sua resistência ⁽¹⁸⁾.

A zircônia tem se apresentado como uma excelente alternativa para a confecção de próteses fixas livre de metal, apresentando grande resistência mecânica, capaz de suportar as grandes tensões geradas durante o esforço mastigatório ^(4,15,17), grande parte desse desempenho favorável da zircônia deve-se as suas características mecânicas, que permitem uma dissipação das tensões ⁽¹⁸⁾. Entretanto, a zircônia por ser um material frágil está sujeita a fraturas em caso de excesso de carga ou desenho deficiente dos componentes da prótese ^(4,15,17,18).

A reabilitação oral necessita de uma estabilidade oclusal, que pode ser alcançada com o reestabelecimento da dimensão vertical oclusão (DVO) e com guias de desocclusão que permitam o correto movimento mastigatório sem gerar sobrecarga nas estruturas protéticas nem nos dentes pilares, funcionando como proteção oclusal ^(1,19,20). Sendo o ideal contatos oclusais bilaterais e simultâneos ⁽¹⁹⁾, de forma a obter uma melhor distribuição de tensão gerada pelas forças oclusais ⁽¹⁵⁾, resultando em um tratamento bem sucedido e satisfação do paciente ^(7,8,21,22).

As guias oclusais são fatores importantes a serem considerados durante a reabilitação oral, devendo sempre que possível proceder ao seu restabelecimento, como fator de proteção aos tecidos de suporte e também ao material restaurador utilizado ^(15,19,23). As guias oclusais ajudam a balancear a carga oclusal e ajudar no processo de dissipação de forças ^(1,19,20).

Alterações na dimensão vertical de oclusão (DVO) desencadeia sinais de alterações neuroplásticas do cortex motor dos músculos masséteres, contribuindo para adaptação funcional ou (má adaptação) em pacientes submetidos reabilitação protética ⁽²³⁾. A reaprendizagem das funções orais é importante para pacientes que utilizam próteses dentárias⁽²⁾, principalmente nestas situações com modificação da DVO^(7,19,20).

A reabilitação oral em pacientes com alterações de desenvolvimento no esmalte ou dentina, mostra-se cada vez mais satisfatória, devido muito à evolução dos materiais restauradores (cerâmicas) e aos materiais relacionados com a cimentação adesiva (condicionadores de superfície, adesivos e cimentos) que por consequência houve uma maior longevidade e previsibilidade dos trabalhos restauradores ^(1,8,9,19,20,23).

Tabela 2: Artigos selecionados para integrar os resultados.

Estudo	Importância do estudo para responder à pergunta da pesquisa
(Apicella et al. 2016) ⁽⁴⁾	Faz uma análise de elementos finitos para estimar a influência do tipo de material na ocorrência de fratura em restaurações.
(Arora and Arora 2013) ⁽¹⁹⁾	Relato de caso demonstrado a importância da oclusão na reabilitação oral.
(Augusti et al. 2015) ⁽⁵⁾	Avalia a influência dos indicadores oclusais na atividade muscular durante máxima intercuspidação habitual.
(Chai et al. 2014) ⁽¹⁷⁾	Avalia as forças envolvidas na fratura de estruturas de próteses fixas confeccionadas em zircônia.
(D'Ávila e Silva et al. 2017) ⁽¹⁾	Relato de caso clínico demonstrando a importância da oclusão na reabilitação oral.
(Deng et al. 2018) ⁽²³⁾	Avalia o efeito da alteração da DVO em pacientes com severa atrição.



(Discacciati et al. 2013) ⁽⁹⁾	Avalia se uma alteração inadequada da DVO gera influência no sucesso de uma reabilitação protética
(Dittmer et al. 2011) ⁽¹⁵⁾	Avalia o stresse oclusal sobre quatro diferentes conceitos de reabilitação oclusal.
(El Kerdani and Nimmo 2016) ⁽²⁰⁾	Descrição detalha da técnica para proteção oclusal, com estabelecimento da guia canina.
(Goyal et al. 2013) ⁽²¹⁾	Relata uma abordagem multiprofissional e interdisciplinar no tratamento de paciente que necessita de reabilitação oclusal complexa.
(Hamza et al. 2016) ⁽¹⁸⁾	Avalia stresse oclusal sobre estruturas de zircónia.
(Hussain and Yazdanie 2019) ⁽²⁴⁾	Demonstra a relação entre a DVO e medição antropométrica.
(Klink, Groten, and Huettig 2018) ⁽²²⁾	Relata o acompanhamento de longo prazo de pacientes submetidos a reabilitações adesivas em pacientes com amelogénese imperfeita.
(Komiyama et al. 2015) ⁽²⁵⁾	Compara diferentes métodos para análise de contatos oclusais.
(Kumar et al. 2018) ⁽²⁾	Avalia a implicação da regulação sensoriomotor e neuroplasticidade em procedimentos de reabilitação oral.
(Mengatto et al. 2016) ⁽⁸⁾	Mostra soluções restauradoras para pacientes com bruxismo.
(Peck 2016) ⁽⁷⁾	Mostra a importância da biomecânica e da oclusão em procedimentos de reabilitação oral.
(Shimada et al. 2012) ⁽¹²⁾	Avalia a força oclusal dinâmica durante a mastigação.
(Stavness et al. 2016) ⁽²⁶⁾	Avalia a criação de um modelo matemático para a utilização em softwares que demonstre a oclusão dinâmica para permitir a criação de reabilitação oclusal pela técnica CAD/CAM
(Tribst et al. 2019) ⁽¹¹⁾	Avalia por meio de análise de elementos finitos a resposta mecânica de diversos materiais usados em reabilitação oral.
(Zhang et al. 2017) ⁽¹⁰⁾	Avalia o stresse gerado no dente e no ligamento periodontal simulando uma carga oclusal por meio de análise de elementos finitos.

Figura 1: Diagrama da estratégia de pesquisa utilizada neste estudo.

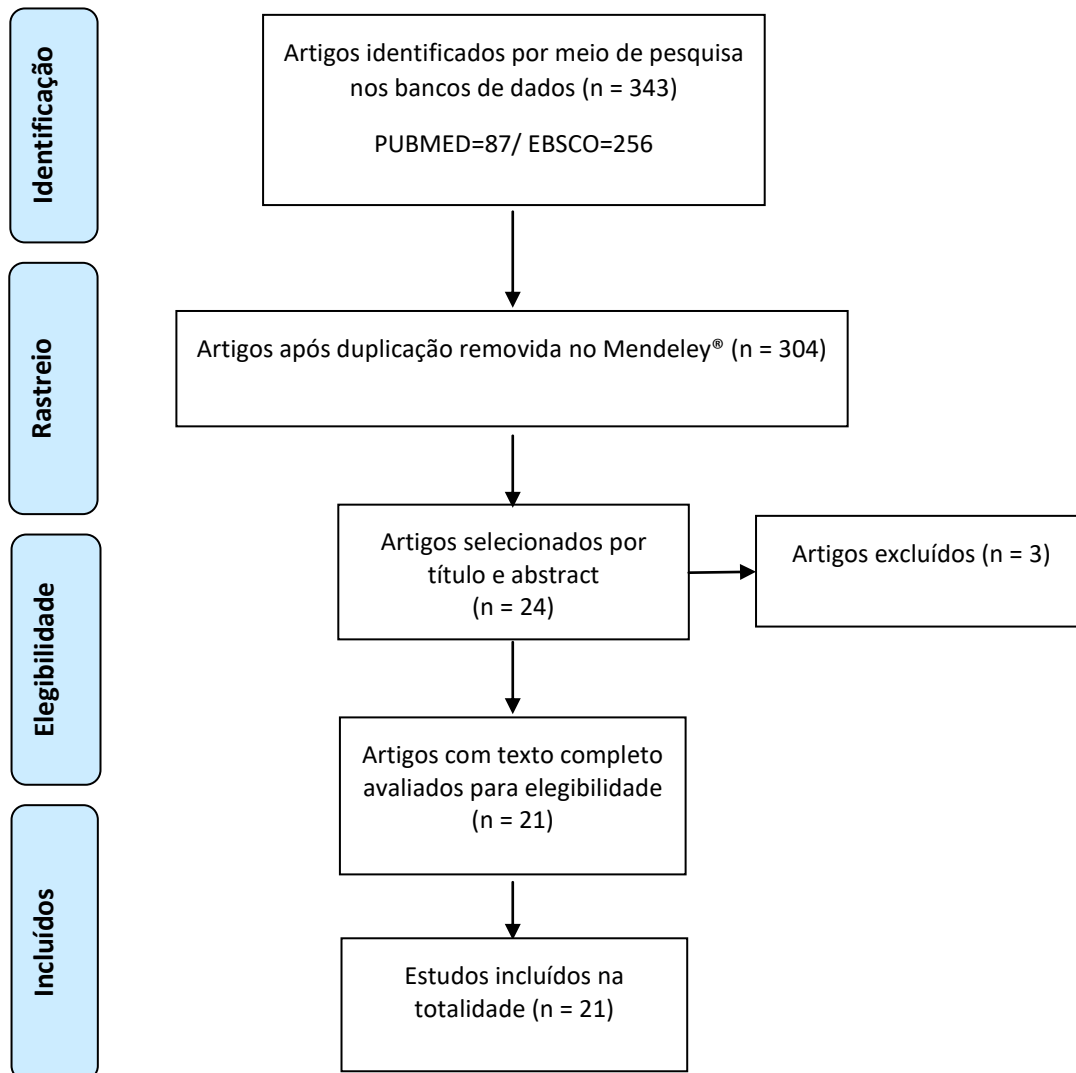


Tabela 3: Informações relevantes obtidas dos estudos.

Autor (ANO)	Tipo estudo	Principais resultados	Conclusões
(Apicella et al. 2016) ⁽⁴⁾	Estudo <i>in vitro</i>	A análise de elementos finitos mostrou uma concentração de pico de tensão entre os conectores. O pico de tensão superou as tensões de tração finais da cerâmica feldspática e de dissilicato de lítio; inversamente, a tensão de tração final da zircónia não foi superada.	Uma falha geométrica foi identificada na prótese dentária fixa de 4 unidades. A falha era sensível ao stresse tensional e poderia levar à falha do componente.
(Arora and Arora 2013) ⁽¹⁹⁾	Relato de caso	A reabilitação oral requer um restabelecimento da dimensão vertical de oclusão, com uma oclusão mutuamente protegida sendo o mais indicado.	Contactos simultâneos posteriores e orientação canina com oclusão posterior e sem discrepância antero posterior (relação cêntrica = oclusão cêntrica) devem ser considerados o padrão ouro para qualquer abordagem reorganizada da oclusão, seja estética ou funcionalmente orientada.
(Augusti et al. 2015) ⁽⁵⁾	Estudo <i>in vivo</i>	Uma pronunciada atividade muscular assimétrica foi registada com a introdução de um papel de registo interoclusal.	Em conclusão, os papeis de articulação examinados afetaram dois parâmetros específicos de eletromiografia de superfície coeficiente ântero-posterior e atividades musculares totais, sendo que a atividade muscular registada com o indicador oclusal variou independentemente do posicionamento do lado esquerdo ou direito independentemente da espessura do papel testado.
(Chai et al. 2014) ⁽¹⁷⁾	<i>In vitro</i>	A fratura nas amostras graduadas de Y-	Combinado com sua maior resistência ao lascamento

		TZP ocorreu por meio de uma fissura de canal único com uma tensão muito maior do que para porcelana fundida com zircônia. Nenhuma delaminação entre a camada de cerâmica residual e a zircônia graduada ocorreu em qualquer um dos testes.	da borda e boa qualidade estética, o graduado Y-TZP surge como um conceito de material viável para restaurações dentárias.
(D'Ávila e Silva et al. 2017) ⁽¹⁾	Relato de caso	Um correto diagnóstico deve ser executado de forma a permitir reabilitar esteticamente e funcionalmente pacientes com perda de dimensão vertical.	Reabilitações totais de dentições severamente desgastadas devem ser indicadas e planejadas de forma cautelosa e criteriosa, para se evitar o risco de sub ou sobre tratamentos, e executadas com precisão, para que a maior longevidade possível seja assegurada.
(Deng et al. 2018) ⁽²³⁾	Ensaio Clínico	Houve um aumento significativo na amplitude dos potenciais motores do músculo masséter, mas nenhuma mudança nas áreas do mapa do córtex motor quatro semanas após a alteração da dimensão vertical de oclusão. Além disso, não houve diferença significativa na amplitude dos potenciais motores do primeiro músculo interósseo dorsal ou nas áreas do mapa do córtex motor antes e depois da alteração da dimensão vertical de oclusão.	A alteração transitória da dimensão vertical de oclusão desencadeou sinais de alterações neuroplásticas no controle corticomotor dos músculos masséteres. O significado funcional das alterações neuroplásticas no controle corticomotor dos músculos masséter é uma questão de discussão; no entanto, é provável que essas mudanças indiquem os mecanismos subjacentes de adaptação / desadaptação após alterações na entrada sensorial periférica.
(Discacciati et al. 2013) ⁽⁹⁾	Relato de caso	Durante o planejamento da reabilitação oral, a dimensão vertical da oclusão é um	Uma dimensão vertical de oclusão diminuída pode levar ao aparecimento de lesões, como queilite

		dos primeiros parâmetros a ser medido, pois sua restauração inadequada pode levar ao insucesso de qualquer reabilitação protética.	angular, desarmonia facial e distúrbios temporomandibulares; entretanto, uma DVO aumentada poderá ocasionar dores musculares e articulares, tensão na fala funcional, dificuldade em engolir, mastigação prejudicada, sensibilidade dentária devido a forças traumatogénicas, reabsorção óssea patológica, desgaste anormal dos dentes, aparência de uma face alongada e uma expressão facial de fadiga.
(Dittmer et al. 2011) ⁽¹⁵⁾	Estudo <i>in vitro</i>	Na análise e elementos finitos as tensões de tração mais altas foram localizadas no ponto de aplicação de carga dentro da camada de estratificação das próteses dentárias fixas feitas de zircónia e variaram de 104 a 204 MPa. As maiores tensões de tração dentro da estrutura foram localizadas no lado basal dos conectores e variaram entre 12 e 39 MPa.	A distribuição dos pontos de contato oclusal influencia significativamente as tensões induzidas pelas forças oclusais em próteses dentárias fixas de cerâmica pura de quatro unidades e sugere fortemente que o número e a distribuição dos contatos oclusais podem ser importantes para minimizar os efeitos da fadiga causados pelo ciclismo.
(El Kerdani and Nimmo 2016) ⁽²⁰⁾	Relato de caso	Descrição de uma técnica que combina técnicas prostodônticas convencionais e CAD / CAM para fresar coroas para dentes caninos que são projetadas para estabelecer ou melhorar a articulação protegida pelos caninos.	Descrição de uma técnica que produz restaurações CAD / CAM precisas, fresadas de acordo com um esquema oclusal específico. Integrando o uso de um articulador físico à tecnologia CAD / CAM torna-se uma etapa fácil que produz resultados precisos.
(Goyal et al. 2013) ⁽²¹⁾	Relato de caso	A restauração estética e funcional de pacientes com desgaste dentário severo e dentições comprometidas pode ser	Avaliação cuidadosa da história, etiologia, parâmetros clínicos, e fatores em relação a dimensão vertical de oclusão são essenciais ao planeamento de

		alcançada com uma abordagem multidisciplinar. Em tais casos, atenção meticulosa aos detalhes desde o diagnóstico até o monitoramento pós-tratamento, permite uma sequência de tratamento controlada e lógica.	tratamento adequado e podem levar a um resultado bem-sucedido e à satisfação do paciente.
(Hamza et al. 2016) ⁽¹⁸⁾	Estudo <i>in vitro</i>	A resistência à flexão média para um conector de 2 mm (A) × 3 mm (L) com 0,6 mm de raio de curvatura (583,6 ± 49,7 MPa) foi significativamente maior do que a do conector com raio de curvatura acentuado de 0,1 mm (502,8 ± 23,3 MPa). Da mesma forma, a resistência à flexão média para foi de (682,9 ± 36,8) e (486,7 ± 35,6 MPa) respectivamente, o que foi significativamente maior para o grupo com raio de curvatura de 0,6 mm.	A resistência à flexão da cerâmica tetragonal policristalina de zircônia estabilizada com ítria Y-TZP foi afetada pela dimensão e design do conector. O design do conector de 2 redondos foi mais capaz de suportar as forças oclusais do que o design agudo. O desenho de 3 conectores com seção transversal mínima de 2 × 3 mm é recomendado para próteses dentárias fixas anteriores, desde que tenha uma curvatura redonda.
(Hussain and Yazdanie 2019) ⁽²⁴⁾	Estudo Clínico	A análise antropométrica permite associar a medida do dedo indicador com a dimensão vertical, de forma que esse possa ser um indicador válido para auxiliar na determinação dessa importante variável na reabilitação oral.	A medida do dedo indicador mostrou-se quase igual à dimensão vertical da oclusão, podendo ser útil na determinação da dimensão vertical de oclusão.
(Klink, Groten, and Huettig 2018) ⁽²²⁾	Estudo Clínico	A taxa de sobrevida média geral das restaurações unitárias foi estimada em 99,4% em 5 anos e 91,4% em 10 anos. A taxa de sucesso média geral foi estimada em 92,6% em 5 e 81,4% em 10 anos,	Restaurações dentárias unilaterais unidas com adesivo proporcionaram uma alta qualidade clínica em longo prazo. No entanto, enquanto a sobrevida e o sucesso foram excelentes em pacientes com amelogenese imperfeita, as restaurações em pacientes

		principalmente devido a lascas e formação de rachaduras (27 de 31 falhas relativas). As taxas médias de falha anual variam entre 1,5 e 2% ao longo dos anos.	sem amelogénese imperfeita foram afetadas por uma taxa de complicações mais alta, provavelmente relacionada a um perfil de risco mais alto devido a uma história de bruxismo e desgaste dentário.
(Komiya et al. 2015) ⁽²⁵⁾	Estudo Clínico	Área de contato oclusal total durante exame de contato oclusal direto intraoral e o método de impressão oclusal aumentou significativamente da linha de base para 20% contração voluntária máxima e da linha de base para 40% contração voluntária máxima, mas não durante o método de moldagem convencional. A área de contato oclusal total durante exame de contato oclusal direto intraoral em todas as condições de apertamento dentário foi significativamente maior em comparação com o método de impressão oclusal e o método de moldagem convencional.	Os exames de contato oclusal indireto podem não refletir com precisão a condição oclusal intraoral. Se a condição intraoral for reproduzida com gesso, esses achados também sugerem que o método de impressão oclusal foi mais preciso em comparação com o método convencional.
(Kumar et al. 2018) ⁽²⁾	Revisão de literatura	Neuroplasticidade cortical pode ser induzida por treino em indivíduos afetados por comprometimento da coordenação motora e função oral.	O treino ou reaprendizagem das tarefas motoras orais pode ser importante para otimizar o desempenho mastigatório em usuários de próteses dentárias e pode representar uma mudança de paradigma muito necessária na abordagem dos procedimentos de

			reabilitação oral.
(Mengatto et al. 2016) ⁽⁸⁾	Revisão de literatura	O tratamento do desgaste dentário severo devido ao bruxismo é uma situação desafiadora por causa da quantidade reduzida comum de estrutura dentária remanescente e perda da dimensão vertical da oclusão.	A longevidade das restaurações em pacientes com bruxismo ainda não está clara. O uso de goteira oclusal parece ser uma opção interessante quando associada à reabilitação de pacientes com bruxismo.
(Peck 2016) ⁽⁷⁾	Revisão de literatura	A oclusão dentária tem enormes demandas funcionais, desde o posicionamento preciso dos dentes e forças leves de sustentação até a geração de grandes forças de mordida.	O sistema mastigatório demonstra uma notável capacidade de se adaptar a um ambiente biomecânico em mudança e as alterações na oclusão dentária ou em outros componentes do sistema musculoesquelético tendem a ser bem toleradas.
(Shimada et al. 2012) ⁽¹²⁾	Estudo Clínico	O impulso da força de mordida, bem como a eletromiografia integrada, foram significativamente influenciados pela comida, enquanto os parâmetros relacionados ao tempo foram significativamente afetados pelos ciclos de mastigação.	Os registos de força intraoral são viáveis e podem fornecer novas informações sobre a dinâmica da mastigação humana com implicações diretas para a reabilitação oral, o controle da força de mordida durante a mastigação pode ser alcançado pelo ajuste antecipado e codificação das características do bolo alimentar.
(Stavness et al. 2016) ⁽²⁶⁾	Estudo <i>in vitro</i>	A simulação matemática que utiliza registos de "mordida" inter oclusais pode replicar de perto os movimentos primários dos modelos montados em um articulador semi-ajustável.	Posições de indexação adicionais e software apropriado podem, em algumas situações, substituir a necessidade de articulação mecânica semi ajustável e / ou sua representação virtual.

(Tribst et al. 2019) ⁽¹¹⁾	Estudo <i>in vitro</i>	O deslocamento e a tensão principal máxima (em MPa) foram selecionados como critérios de falha. A prótese confeccionada em resina composta apresentou maior deslocamento, enquanto na zircônia apresentou maior concentração de tensões. A tensão de tração entre restauração / cimento, cimento e cimento / cavidade foi diretamente proporcional ao módulo de elasticidade do material restaurador. O cimento mais rígido aumenta as zonas de tração na camada de cimento, mas diminui a tensão entre a prótese e o cimento.	O uso de material com maior flexibilidade é sugerido para a fabricação de próteses dentárias fixas com resina, porque reduz a quantidade de concentração de tensão na interface adesiva.
(Zhang et al. 2017) ⁽¹⁰⁾	Estudo <i>in vitro</i>	Na análise de elementos finitos a tensão máxima do dente sempre ocorreu no local de carregamento e uma área de carregamento maior resultou em um valor de tensão máxima menor. A variação da tensão máxima foi maior quando o fundo da fossa estava inclinado com carga do que quando as pontas das cúspides estavam inclinadas com carga.	O modelo levou à conclusão de que o tamanho da área de carga, o local e a direção da carga afetaram a distribuição de tensões dentárias

		<p>A tensão máxima foi maior quando carregado por lingual do que quando carregado por vestibular.</p> <p>A tensão máxima foi maior quando carregado mesialmente do que distalmente.</p>	
--	--	---	--

DISCUSSÃO

Materiais restauradores

O stresse dentário provocado pela oclusão representa informações biomecânicas críticas sobre a saúde oral durante a mastigação ⁽¹⁰⁾. O nível de carga depende das forças máximas de mordida, que variam entre 150 N e 878 N na região posterior. Durante a mastigação humana, geralmente acredita-se que a força da mordida é regulada por mecanismos de controle central e feedback sensorial de mecanorreceptores periféricos de acordo com o tamanho e a textura do alimento, para produzir uma quebra suave e eficiente do bolo alimentar antes de engolir ⁽¹²⁾. Em contraste, as forças de mordida médias variam apenas entre 20 N e 120 N, dependendo da dureza da nutrição ^(15,27). Os materiais restauradores usados em prótese fixa devem ter capacidade de resistir a essas forças sem sofrer falhas ^(4,7,10,11,15,17,18).

Os pacientes exigem cada vez mais restaurações estéticas; no entanto, a fragilidade inerente das restaurações de cerâmica é considerada uma limitação significativa ⁽¹⁸⁾. Porém nos últimos anos, os materiais de cerâmica pura têm se tornado cada vez mais importante na odontologia restauradora, pois oferecem estética e biocompatibilidade superiores em comparação com as restaurações de metal-cerâmica. Especialmente, a incorporação de zircônia de alta resistência na medicina dentária resultou em um aumento nas indicações para uso dos materiais cerâmicos, permitindo o seu uso não apenas como material de cobertura, mas também como infraestrutura para próteses livre de metal, mesmo em regiões posteriores submetidas a altas cargas mastigatórias ^(4,15,17,28).

A zircônia apresenta alta resistência devido a transformação da fase tetragonal para monoclinica, gerando uma estrutura cristalina com a capacidade de conter a propagação de micro fraturas no interior do material, entretanto essa mudança de fase somente ocorre em altas temperaturas, sendo necessário a utilização de um agente para

se estabilizar na fase tetragonal ^(4,13,15). Atualmente, a zircónia estabilizada por ítria (Y-TZP), composta por 3% de óxido de ítria (Y_2O_3) é a zircónia mais frequentemente utilizada em medicina dentária, essa composição é capaz de estabilizar a fase tetragonal da zircónia à temperatura ambiente ^(13,15,28).

Na ponta de uma trinca, a restrição de matriz nas partículas tetragonais de Y-TZP é reduzida por tensões de tração, de modo que a transformação para a estrutura monoclinica ocorra. Esse fenômeno leva a um aumento local de 4% no volume, resultando em tensões de compressão dentro da matriz, aumentando assim a energia necessária para o crescimento posterior de trincas ^(15,28), resultando numa alta resistência à flexão (até 1200 MPa) e tenacidade à fratura (6-9 Mpa/m²) em comparação com outros sistemas cerâmicos ^(4,15,17,18).

No entanto, os materiais de cerâmica pura são propensos a fraturas, em particular, tensões de tração na área do conector de próteses parciais fixas podem levar a uma falha catastrófica. Portanto, as tensões nesta área devem ser minimizadas, pelo design do conector associado com uma oclusão balanceada. Além disso, os picos de tensão de tração podem ser responsáveis pelo lascamento, um fenômeno relacionado principalmente às restaurações de cerâmica pura ^(15,18). No entanto, o principal factor que afeta a indução de tensões em próteses parciais fixas cerâmica é o nível de carga e o tipo de aplicação de carga ^(15,18,28).

O raio de curvatura dos conectores feitos em zircónia influencia significativamente na resistência a flexão dos mesmos, com a resistência à flexão média de $(682,9 \pm 36,8 \text{ MPa})$ para conectores com raio de curvatura de 0,6 mm ⁽¹⁸⁾, com as tensões no lado basal dos conectores variando entre 12 e 39 Mpa ⁽¹⁵⁾. O método de análise de tensão também mostrou que aumentar a altura do conector reduz drasticamente os níveis de tensão dentro dos conectores ⁽¹⁸⁾. Na análise das tensões distribuídas no interior da camada de estratificação das próteses confeccionadas em zircónia, variando entre 104 e 204 MPa ⁽¹⁵⁾.

Manipulação da dimensão vertical

A diminuição da DVO ocorre quando a velocidade do desgaste dentário excede a velocidade da extrusão dentária compensatória. É um evento mais comum em pacientes que apresentam perda ou comprometimento do suporte oclusal posterior, sobrecarregando a dentição anterior e ocasionando um desgaste rápido ou, até, fraturas dentárias ⁽¹⁾, entretanto, pacientes com uma DVO aumentada também são encontrados na prática diária. Uma opção de tratamento para esses pacientes é o ajuste oclusal por desgaste dentário seletivo; ainda é possível realizar intrusão ortodôntica e / ou cirurgia ortognática em casos graves ⁽⁹⁾.

No contexto da reabilitação oral o manejo da dimensão vertical de oclusão torna-se um aliado essencial à mínima invasividade no tratamento de dentições desgastadas ⁽¹⁾.

Fisiologicamente a perda da dimensão vertical de oclusão pode ser originada pelo desgaste fisiológico do dente com uma taxa média de desgaste anual de 29 e 15 μm nas superfícies oclusais de molares e pré-molares, respectivamente, esse mecanismo geralmente é compensado pela erupção continua do dente e também pelo crescimento do osso alveolar ^(2,7,8,21).

Em situações em que o desgaste dentário excede o mecanismo compensatório, ocorre a perda de DVO. No entanto, a avaliação desta perda pode ser realizada analisando o histórico de desgaste, fonética, distância interoclusal, deglutição, aparência facial e preferência do paciente ^(2,7,8). Várias modalidades de tratamento foram descritas na literatura para restauração de dentições severamente desgastadas com a DVO reduzida, dependendo das necessidades do paciente, motivo da procura de serviços, achados clínicos, objetivos, capacidade financeira e perfil socioeconômico ⁽²¹⁾.

O tratamento de um paciente com perda severa da superfície dentária apresenta um problema real, tanto do ponto de vista funcional quanto estético. A perda da superfície dentária é um processo fisiológico natural que ocorre ao longo da vida ^(2,7,8), e pode se acentuar em decorrência dos hábitos do paciente, principalmente os hábitos de higiene e parafuncionais como o bruxismo. Outro fator que pode acentuar as perdas de

estrutura dentária são as alterações relacionadas com malformações de esmalte e dentina como a amelogenese imperfeita ou dentinogénese imperfeita ^(12,22,25).

A determinação da DVO é um ponto crucial na reabilitação oral, entretanto a sua determinação apresenta um desafio na pratica diária ^(2,7,8), com varias técnicas disponíveis para auxiliar nesse processo, destacando o estudo de (Hussain and Yazdanie 2019) ⁽²⁴⁾ que sugere o uso de medidas antropométricas do dedo indicador para a determinação da dimensão vertical, sendo mais uma opção entre as técnicas para determinação da dimensão vertical.

Reabilitação oral e oclusão

A oclusão protegida pela guia canina é amplamente aceite em pacientes que requerem uma reabilitação oral extensa ⁽²⁰⁾. Permitindo uma função oclusal que irá atuar protegendo os dentes posteriores de cargas oclusais danosas que podem resultar não somente em problemas mecânicos com as próteses como também sobrecarga biológica dos tecidos de suporte da prótese, podendo gerar reabsorção do osso alveolar marginal que irá resultar em retrações gengivais ou mesmo em caso graves a perda do dente em decorrência de fraturas ou de comprometimento periodontal severo ^(1,2,7,8,20-22).

A restauração estética e funcional de pacientes com desgaste dentário severo e dentições comprometidas pode ser alcançada com uma abordagem multidisciplinar. Em tais casos, é essencial atenção meticulosa aos detalhes do diagnóstico ao acompanhamento pós-tratamento, permitindo uma sequência de tratamento controlada e lógica ^(1,9,19-22). O planeamento do posicionamento oclusal, bem como das guias oclusais é importante para se permitir uma melhor distribuição das forças evitando sobrecarga nas estruturas da prótese permitindo realizar tratamentos com uma maior previsibilidade ^(4,10,11,15,17,18,26).

O planeamento oclusal é importante por permitir equilibrar as forças concentradas nas diversas partes da prótese fixa ^(1,9,19-22), uma vez que vários estudos têm demonstrado que a sobrecarga, principalmente nos conectores pode levar a falhas catastróficas das próteses, outro fator importante a se levar em consideração durante o

planeamento de próteses fixas é o formato do preparo dos conectores para se evitar concentrações de tensão prejudiciais a adesão e a resistência mecânica da infraestrutura (2,7,8,10,11,15,18,26).

Vários trabalhos têm demonstrado que a reabilitação oral com um enfoque no restabelecimento de uma oclusal funcional e protegida contra cargas excessivas durante a função tendem a apresentar resultados melhores ao longo do tempo, permitindo maior satisfação e conforto para o paciente (1,9,19-22).



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

CONCLUSÃO

Tendo em conta os resultados obtidos no presente estudo, podemos retirar as seguintes conclusões:

A oclusão influencia a longevidade das próteses dentárias fixas sobre dentes.

A estabilidade oclusal é o fator primordial numa reabilitação oral, alcançada pela combinação de materiais adequados na confeção da estrutura da prótese, associada com uma adequada distribuição de tensões oclusais, com a presença de contatos oclusais balanceados.

A dimensão vertical de oclusão juntamente com as guias de desocclusão são fatores que influenciam de forma significativa a estabilidade oclusal.

A reabilitação das guias oclusais durante a reabilitação oral deve ser almejada como fator preponderante para o sucesso a longo prazo dos trabalhos reabilitadores, permitindo que os tecidos de suporte (dente, gengiva e ligamento peridontal) suportem melhor as cargas mastigatórias e ajudando a dissipação das tensões geradas no material restaurador, contribuindo assim para um trabalho estável a longo prazo.



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

BIBLIOGRAFIA

1. Silva MD e BD e, Issy Júnior JP, Bonilha Neto RM, Tomaselli T de O, Silva MD e BD e, D'Ávila e Silva MB, et al. Reabilitação bucal em casos de desgaste dentário: a importância da oclusão e da adesão. Oral Rehabil worn dentitions importance occlusion Adhes [Internet]. 2017 Jul;14(3):98–117. Available from: <http://10.0.56.100/2447-911x.14.3.098-117.oar>
2. Kumar A, Kothari M, Grigoriadis A, Trulsson M, Svensson P. Bite or brain: Implication of sensorimotor regulation and neuroplasticity in oral rehabilitation procedures. J Oral Rehabil [Internet]. 2018 Apr;45(4):323–33. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=29314189&lang=pt-pt&site=ehost-live>
3. Ahmed T, Kamath G, Williams C, Mody P V, Kumar M. Full Mouth Rehabilitation Of Collapsed Bite With Increased Vertical Dimension Of Occlusion. - A Case Report. [Internet]. Vol. 4, Indian Journal of Dental Sciences. Himachal Dental College; 2012 Sep;3(4):47–9. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=81151400&lang=pt-pt&site=ehost-live>
4. Apicella D, Joda T, Bonadeo G, Sorrentino R, Ferrari M. Case-specific finite element analysis of dental CAD/CAM prostheses to identify design flaws prior to manufacture. Am J Dent. 2016 Dec;29(6):339–44.
5. Augusti D, Augusti G, Re D, Dellavia C, Gianni AB. Effect of different dental articulating papers on SEMG activity during maximum clenching Davide. J Electromyogr Kinesiol [Internet]. 2015 Oct;25(4):612–8. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=25956545&lang=pt-pt&site=ehost-live>
6. Lemos CAAA, Verri FR, Gomes JMLL, Santiago Júnior JF, Moraes SLDD, Pellizzer EP. Bilateral balanced occlusion compared to other occlusal schemes in

- complete dentures: A systematic review. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2018 Apr;45(4):344–54. Available from: <http://10.0.4.87/joor.12607>
7. Peck CC. Biomechanics of occlusion--implications for oral rehabilitation. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2016 Mar;43(3):205–14. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=26371622&lang=pt-pt&site=ehost-live>
 8. Mengatto CM, Coelhode-Souza FH, De Souza OB, Coelho-de-Souza FH, de Souza Junior OB, Coelhode-Souza FH, et al. Sleep bruxism: challenges and restorative solutions. *Clin Cosmet Investig Dent* [Internet]. 2016 Apr 22;8:71–7. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=27217798&lang=pt-pt&site=ehost-live>
 9. Discacciati JAC, Lemos de Souza E, Vasconcellos WA, Costa SC, Barros V de M, de Souza EL, et al. Increased vertical dimension of occlusion: signs, symptoms, diagnosis, treatment and options. *J Contemp Dent Pract* [Internet]. 2013 Jan 1;14(1):123–8. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=23579908&lang=pt-pt&site=ehost-live>
 10. Zhang H, Cui JW, Lu XL, Wang MQ. Finite element analysis on tooth and periodontal stress under simulated occlusal loads. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2017 Jul;44(7):526–36. Available from: <http://10.0.4.87/joor.12512>
 11. Tribst JPM, Dal Piva AMOO, de Melo RM, Borges ALSS, Bottino MA, Özcan M. Short communication: Influence of restorative material and cement on the stress distribution of posterior resin-bonded fixed dental prostheses: 3D finite element analysis. *J Mech Behav Biomed Mater* [Internet]. 2019 Aug;96(May):279–84. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.05.004>
 12. Shimada A, Yamabe Y, Torisu T, Baad-Hansen L, Murata H, Svensson P, et al. Measurement of dynamic bite force during mastication. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2012 May;39(5):349–56. Available from: <http://10.0.4.87/j.1365->

2842.2011.02278.x

13. Kohorst P, Herzog TJ, Borchers L, Stiesch-Scholz M. Load-bearing capacity of all-ceramic posterior four-unit fixed partial dentures with different zirconia frameworks. *Eur J Oral Sci.* 2007;115(2):161–6.
14. Mahboubi S, Mollai B, Rahbar M. Effects of different impression methods and holding times on the dimensional accuracy of addition silicones. *J Stomatol [Internet].* 2020 Jan;73(1):15–21. Available from: <http://10.0.19.250/jos.2020.94170>
15. Dittmer MP, Kohorst P, Borchers L, Schwestka-Polly R, Stiesch M, Schwestka-Polly R, et al. Stress analysis of an all-ceramic FDP loaded according to different occlusal concepts. *J Oral Rehabil [Internet].* 2011 Apr;38(4):278–85. Available from: <http://10.0.4.87/j.1365-2842.2010.02147.x>
16. Prasad SS. A novel technique using arti-spot coated on fleximeter strips to determine the clearance during tooth preparation in fixed partial denture. *J Indian Prosthodont Soc.* 2015;15(1):14–6.
17. Chai H, Lee JJ-W, Miesleszko AJ, Chu SJ, Zhang Y. On the interfacial fracture of porcelain/zirconia and graded zirconia dental structures. *Acta Biomater.* 2014 Aug;10(8):3756–61.
18. Hamza TA, Attia MA, El-Hossary MMK, Mosleh IE, Shokry TE, Wee AG. Flexural strength of small connector designs of zirconia-based partial fixed dental prostheses. *J Prosthet Dent [Internet].* 2016 Feb;115(2):224–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.06.022>
19. Arora VD, Arora R, Augusti D, Augusti G, Re D, Dellavia C, et al. Complete Oral Rehabilitation - Aesthetics, Phonetics & Function Of Severely Carious Dentition In A Blind Elderly Patient. *Indian J Dent Sci [Internet].* 2013 Oct;5(4):111–105. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=25956545&lang=pt-pt&site=ehost-live>
20. El Kerdani T, Nimmo A. Integrating conventional and CAD/CAM digital

- techniques for establishing canine protected articulation: A clinical report. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2016 May;115(5):515–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.08.028>
21. Goyal MK, Goyal S, Hegde V, Balkrishana D, Narayana AI. Recreating an esthetically and functionally acceptable dentition: a multidisciplinary approach. *Int J Periodontics Restorative Dent* [Internet]. 2013 Jul;33(4):527–32. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=23820713&lang=pt-pt&site=ehost-live>
 22. Klink A, Groten M, Huettig F. Complete rehabilitation of compromised full dentitions with adhesively bonded all-ceramic single-tooth restorations: Long-term outcome in patients with and without amelogenesis imperfecta. *J Dent* [Internet]. 2018 Mar;70(August):51–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2017.12.011>
 23. Deng H, Gao S, Lu S, Kumar A, Zhang Z, Svensson P. Alteration of occlusal vertical dimension induces signs of neuroplastic changes in corticomotor control of masseter muscles: Preliminary findings. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2018 Sep;45(9):710–9. Available from: <http://10.0.4.87/joor.12682>
 24. Hussain S, Yazdanie N. Correlation of The Vertical Dimension of Occlusion with Anthropometric Measurement of Index Finger. *J Pakistan Dent Assoc* [Internet]. 2019 Jul;28(3):108–12. Available from: <http://10.0.98.213/JPDA.283.108>
 25. Komiyama O, Obara R, Iida T, Asano T, Masuda M, Uchida T, et al. Comparison of direct and indirect occlusal contact examinations with different clenching intensities. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2015 Mar;42(3):185–91. Available from: <http://10.0.4.87/joor.12242>
 26. Stavness IK, Hannam AG, Tobias DL, Zhang X. Simulation of dental collisions and occlusal dynamics in the virtual environment. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2016 Apr;43(4):269–78. Available from: <http://10.0.4.87/joor.12374>
 27. Ahlberg JP, Kovero OA, Hurmerinta KA, Zepa I, Nissinen MJ, Könönen MH. Maximal bite force and its association with signs and symptoms of TMD,

- occlusion, and body mass index in a cohort of young adults. *Cranio*. 2003;21(4):248–52.
28. Hannink RHJ, Kelly PM, Muddle BC. Transformation toughening in zirconia-containing ceramics. *J Am Ceram Soc*. 2000;83(3):461–87.