



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# **Tecnologia CAD/CAM no tratamento da Dimensão vertical de oclusão reduzida por desgaste dentário**

**Beatriz Guimarães de Sousa Abreu**

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

—

**Gandra, julho de 2023**

**Beatriz Guimarães de Sousa Abreu**

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

# **Tecnologia CAD/CAM no tratamento da Dimensão vertical de oclusão reduzida por desgaste dentário**

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.



## **Agradecimentos**

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Carolina Coelho, pela disponibilidade, confiança, generosidade e apoio na realização desta dissertação.

Aos meus pais, Domingos Abreu e Dulce Abreu, por serem a minha maior fonte de inspiração e motivação. Pelo amor incondicional, apoio inabalável e por sempre me encorajarem a seguir os meus sonhos.

Os vossos conselhos e valores transmitidos sempre me guiaram no caminho certo. Não tenho palavras suficientes para expressar o quanto sou agradecida por tudo o que fizeram por mim.

Aos meus irmãos, Mariana Abreu e Afonso Abreu, por sempre me fazerem sorrir, por tornarem tudo tão leve, tão bonito. Sou muito agradecida por ter uns irmãos tão especiais como vocês.

Ao meu melhor amigo, José Filipe Faria, pelo seu incentivo constante, por acreditar em mim e me encorajar a lutar por todos os meus objetivos.

Obrigada por cada momento compartilhado, tenho muita sorte em te ter a meu lado. Um grande obrigada, aos meus amigos, pelo apoio emocional, motivação, carinho e momentos inesquecíveis.

À minha binómia e querida amiga, Mafalda Pinto, pela amizade, cumplicidade, por todos os momentos únicos vividos nestes últimos 5 anos. Foste sem dúvida dos melhores presentes que a vida me deu. Tive tanta sorte, nunca te esquecerei.

Por fim, gostaria de agradecer a todos aqueles que de alguma forma me apoiaram, seja por meio de uma conversa encorajadora ou por um simples sorriso amigável.

Muito obrigada a todos.



## Resumo

O desgaste dentário é descrito como uma lesão não cariosa, podendo ser caracterizada como atrição, abfração, abrasão e erosão dentária. Uma das suas consequências é a redução da dimensão vertical de oclusão (DVO), que não tratada poderá levar a desordens temporomandibulares (DTM), sequelas funcionais e dor muscular.

Avanços recentes, com técnicas minimamente invasivas, possibilitaram a realização de restaurações através do desenho assistido por computador e manufatura assistida por computador (CAD/CAM), tornando assim a reabilitação mais exata, rápida e fácil de se fabricar.

O principal objetivo foi realizar uma revisão sistemática integrativa sobre a tecnologia CAD/CAM no tratamento da DVO reduzida por desgaste dentário.

Foi realizada uma pesquisa na base de dados *PubMed*, através da combinação dos seguintes *Mesh terms*: “*tooth wear*”, “*dimension, vertical*”, “*Cad Cam*”, “*dental restoration, temporary*”, “*methacrylate, polymethyl*”. Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados no idioma inglês e português, entre os anos de 2012 a 2023. A pesquisa identificou um total 211 artigos, dos quais 12 foram selecionados para a realização desta revisão.

As restaurações provisórias desempenham um papel bastante importante no aumento progressivo da DVO, e contribuem para reunir informação relevante para o fabrico de restaurações definitivas.

Quando auxiliadas pela tecnologia CAD/CAM a situação torna-se ainda mais favorável, permitindo a fabricação de restaurações definitivas mais rapidamente e com redução de falhas.

Concluindo, o uso da tecnologia CAD/CAM no tratamento da DVO reduzida, revela-se uma abordagem eficaz e promissora, com resposta satisfatória a longo prazo.

Palavras-chave: *“tooth wear”, “dimension, vertical”, “Cad Cam”, “dental restoration, temporary”, “methacrylate, polymethyl”.*

## **Abstract**

Dental wear is described as a non-carious lesion, which can be characterised as attrition, abfraction, abrasion and dental erosion. One of its consequences is the reduction of the vertical dimension of occlusion (VDO), which if left untreated can lead to temporomandibular disorders (TMD), functional sequels and muscle pain.

Recent advances, with minimally invasive techniques, have made it possible to perform restorations through computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM), thus making rehabilitation more accurate, faster and easier to fabricate.

The main objective was to perform an integrative systematic review on CAD/CAM technology in the treatment of reduced VDO by dental wear.

A PubMed database search was conducted by combining the following Mesh terms: “tooth wear”, “dimension, vertical”, “Cad Cam”, “dental restoration, temporary”, “methacrylate, polymethyl”. The inclusion criteria involved articles published in English and Portuguese, between the years 2012 and 2023. The search identified a total of 211 articles, 12 of which were selected for this review.

Provisional restorations play a very important role in the progressive increase of the VDO and contribute to gather important information for the fabrication of definitive restorations.

When aided by CAD/CAM technology the situation becomes even more favourable, allowing the fabrication of definitive restorations more quickly and with a reduction of failures.

In conclusion, the use of CAD/CAM technology in the treatment of reduced VDO proves to be an effective and promising approach, with satisfactory long-term response.

*Keywords: “tooth wear”, “dimension, vertical”, “Cad Cam”, “dental restoration, temporary”, “methacrylate, polymethyl”.*



## Índice geral

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Introdução</b> .....                                       | 1  |
| <b>2. Objetivos</b> .....  | 3  |
| <b>3. Materiais e métodos</b> .....                              | 4  |
| <b>3.1. Tipo de estudo</b> .....                                 | 4  |
| <b>3.2. Protocolo da metodologia e Questão <i>PICO</i></b> ..... | 4  |
| <b>3.3. Metodologia da pesquisa bibliográfica</b> .....          | 4  |
| <b>3.4. Operadores de pesquisa avançada</b> .....                | 4  |
| <b>3.5. Critérios de inclusão e exclusão</b> .....               | 6  |
| <b>3.6. Fluxograma de pesquisa bibliográfica</b> .....           | 7  |
| <b>4. Resultados</b> .....                                       | 8  |
| <b>4.1. Tipos de estudos</b> .....                               | 8  |
| <b>4.2. Extração de dados da amostra</b> .....                   | 9  |
| <b>5. Discussão</b> .....  | 22 |
| <b>5.1. Desgaste dentário</b> .....                              | 22 |
| 5.1.1. A atrição .....   | 22 |
| 5.1.2. A abrasão .....   | 22 |
| 5.1.3. A abfração .....  | 23 |
| 5.1.4. A erosão .....  | 23 |
| <b>5.2. Dimensão vertical de oclusão</b> .....                   | 24 |
| <b>5.3. Tecnologia CAD/CAM</b> .....                             | 25 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>5.4. Restaurações provisórias no aumento da DVO .....</b>                  | <b>26</b> |
| <b>5.5. Restaurações provisórias fabricadas pela tecnologia CAD/CAM .....</b> | <b>27</b> |
| <b>5.6. Restaurações definitivas fabricadas pela tecnologia CAD/CAM .....</b> | <b>29</b> |
| <b>5.7. Perspetivas futuras .....</b>   | <b>32</b> |
| <b>5.8. Limitações deste estudo .....</b>                                     | <b>32</b> |
| <b>6. Conclusões.....</b>   | <b>33</b> |
| <b>7. Referências bibliográficas .....</b>                                    | <b>35</b> |

## Índice de figuras

|  |   |
|--|---|
| Figura 1: Fluxograma de pesquisa bibliográfica ..... | 7 |
| Figura 2: Tipos de estudos .....                     | 8 |



## Índice de tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1: Estratégia PICO .....                               | 4  |
| Tabela 2: Metodologia de pesquisa .....                       | 5  |
| Tabela 3: Critérios de inclusão e exclusão.....               | 6  |
| Tabela 4: Resultados relevantes dos estudos selecionados..... | 10 |



**Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos:**

ATM – Articulação temporomandibular

CAD/CAM – Desenho assistido por computador/Manufatura assistida por computador

DRGE – Doença do refluxo gastroesofágico

DTM – Desordens temporomandibulares

DVO – Dimensão vertical de oclusão



## 1. Introdução

O desgaste dentário é um processo fisiológico que ocorre ao longo da vida como consequência natural do envelhecimento. Porém, quando ocorre desgaste excessivo considera-se um fenómeno patológico (1).

O desgaste dentário é descrito como uma lesão não cariiosa que pode ser caracterizada como atrição, abfração, abrasão e erosão dentária (1).

A redução da dimensão vertical de oclusão (DVO) surge como consequência de um desgaste dentário generalizado que se não for tratado poderá levar a desordens temporomandibulares (DTM), sequelas funcionais e dor muscular, sendo considerado necessário o tratamento, com reconstrução ou redefinição da DVO (2).

Estas reabilitações complexas representam um desafio para o profissional e para a sua equipa (3).

A tecnologia CAD/CAM utiliza novos materiais e técnicas de conceção que poderão auxiliar os médicos dentistas a reabilitar eficazmente este tipo de casos (4).

O desenho e o fabrico assistidos por computador surgem na década de 1960 para serem utilizados na indústria aeronáutica e automóvel, contudo acabam por ser aplicados pela primeira vez em medicina dentária uma década mais tarde (5).

A primeira restauração dentária produzida por CAD/CAM foi realizada por Dr. Duret em 1983, onde foram criadas coroas posteriores em menos de 1 hora (5).

Na tecnologia inicial eram criadas *inlays*, *onlays*, facetas e coroas. Recentemente, o sistema CAD/CAM é capaz de fornecer próteses parciais fixas, pilares para implantes e ainda ser utilizado em ortodontia (5).

Os sistemas CAD/CAM estão cada vez mais populares nos consultórios dentários, devido às suas vantagens, nomeadamente, a rapidez, a qualidade e a facilidade de utilização (5).

Levanta-se assim a questão de como a tecnologia CAD/CAM poderá ser aplicada na reabilitação de casos com DVO reduzida provocada por desgaste dentário.

O tema desta revisão sistemática integrativa foi motivado pela importância do tratamento da DVO reduzida, provocada pelo desgaste dentário que leva a instabilidade oclusal com consequências negativas para a função mastigatória e mesmo para a estética.

É importante optar por tratamentos com precisão, menos invasivos, personalizados, com estética aprimorada, e tempo reduzido de tratamento.

Com o avanço da tecnologia CAD/CAM oportunidades promissoras para o tratamento eficaz deste problema são possíveis.

## **2. Objetivos**

O objetivo principal foi realizar uma revisão sistemática integrativa sobre a “Tecnologia CAD/CAM no tratamento da Dimensão vertical de oclusão reduzida por desgaste dentário”.

Objetivos secundários:

- Identificar as principais causas de perda da dimensão vertical de oclusão.
- Avaliar a importância das restaurações provisórias na reabilitação de pacientes com dimensão vertical de oclusão reduzida.

### 3. Materiais e métodos

#### 3.1. Tipo de estudo

Revisão sistemática integrativa.

#### 3.2. Protocolo da metodologia e Questão *PICO*

Foi estruturada a questão de pesquisa segundo a estratégia *PICO*, apresentada na tabela 1.

| Tabela 1: Estratégia <i>PICO</i> |   |
|----------------------------------|---|
| População                        | Pacientes que apresentem desgaste dentário.   |
| Intervenção                      | Tratamento da DVO reduzida, devido a desgaste dentário, recorrendo-se à tecnologia CAD/CAM. |
| Comparação                       | -   |
| <i>Outcome</i> (Resultado)       | Estado da reabilitação oral a longo prazo.  |

#### 3.3. Metodologia da pesquisa bibliográfica

Uma pesquisa avançada foi realizada, no intervalo de tempo de 2012 a 2023, na base de dados *PubMed* (Via *National Library of Medicine*) para a realização desta revisão sistemática integrativa sobre o tema da “Tecnologia CAD/CAM no tratamento da Dimensão Vertical de Oclusão reduzida por desgaste dentário”.

#### 3.4. Operadores de pesquisa avançada

Os Mesh terms utilizados foram: “tooth wear”[Mesh Terms], “dimension, vertical”[Mesh Terms], “Cad Cam”[Mesh Terms], “dental restoration, temporary”[MeSH Terms], “methacrylate, polymethyl”[MeSH Terms].

Na tabela 2 encontram-se as expressões de pesquisa com as diferentes combinações dos Mesh Terms.

| Tabela 2: Metodologia de pesquisa |  |                                 |
|-----------------------------------|--|---------------------------------|
| Base de dados                     | Estratégia de busca  | Resultados da busca (2012-2023) |
| PubMed                            | <i>(dimension, vertical[MeSH Terms]) AND (tooth wear[MeSH Terms])</i>  | 86                              |
|                                   | <i>(dimension, vertical[MeSH Terms]) AND (cad cam[MeSH Terms])</i>   | 45                              |
|                                   | <i>((dimension, vertical[MeSH Terms]) AND (cad cam[MeSH Terms])) AND (tooth wear[MeSH Terms]) AND (dental restoration, temporary[MeSH Terms])</i>              | 3                               |
|                                   | <i>((tooth wear[MeSH Terms]) AND (cad cam[MeSH Terms])) AND (dental restoration, temporary[MeSH Terms])</i>  | 5                               |
|                                   | <i>((tooth wear[MeSH Terms]) AND (cad cam[MeSH Terms])) AND (methacrylate, polymethyl[MeSH Terms])</i>   | 2                               |
|                                   | <i>((tooth wear[MeSH Terms]) AND (dental restoration, temporary[MeSH Terms])) OR (dimension, vertical[MeSH Terms]) AND (cad cam[MeSH Terms])</i>               | 47                              |
|                                   | <i>((dimension, vertical[MeSH Terms]) AND (cad cam[MeSH Terms])) OR (dental restoration, temporary[MeSH Terms]) AND (methacrylate, polymethyl[MeSH Terms])</i> | 23                              |

O total de artigos obtidos nos últimos 11 anos (2012-2023) através das combinações dos *Mesh terms*, citados na tabela anterior, foram 211.

### 3.5. Critérios de inclusão e exclusão

Para a realização destas pesquisas, foram definidos critérios de inclusão e exclusão que estão descritos na tabela 3.

| Tabela 3: Critérios de inclusão e exclusão   |   |
|--|---|
| Critérios de inclusão  | Critérios de exclusão                             |
| Artigos publicados entre 2012-2023   | Artigos com mais de 11 anos                       |
| Artigos publicados no idioma português e inglês  | Artigos em idiomas que não o português e o inglês |
| Artigos de estudos comparativos, ensaios clínicos randomizados, relatos de caso, estudos <i>in vitro</i> | Artigos de revisão sistemática e meta-análise     |

### 3.6. Fluxograma de pesquisa bibliográfica

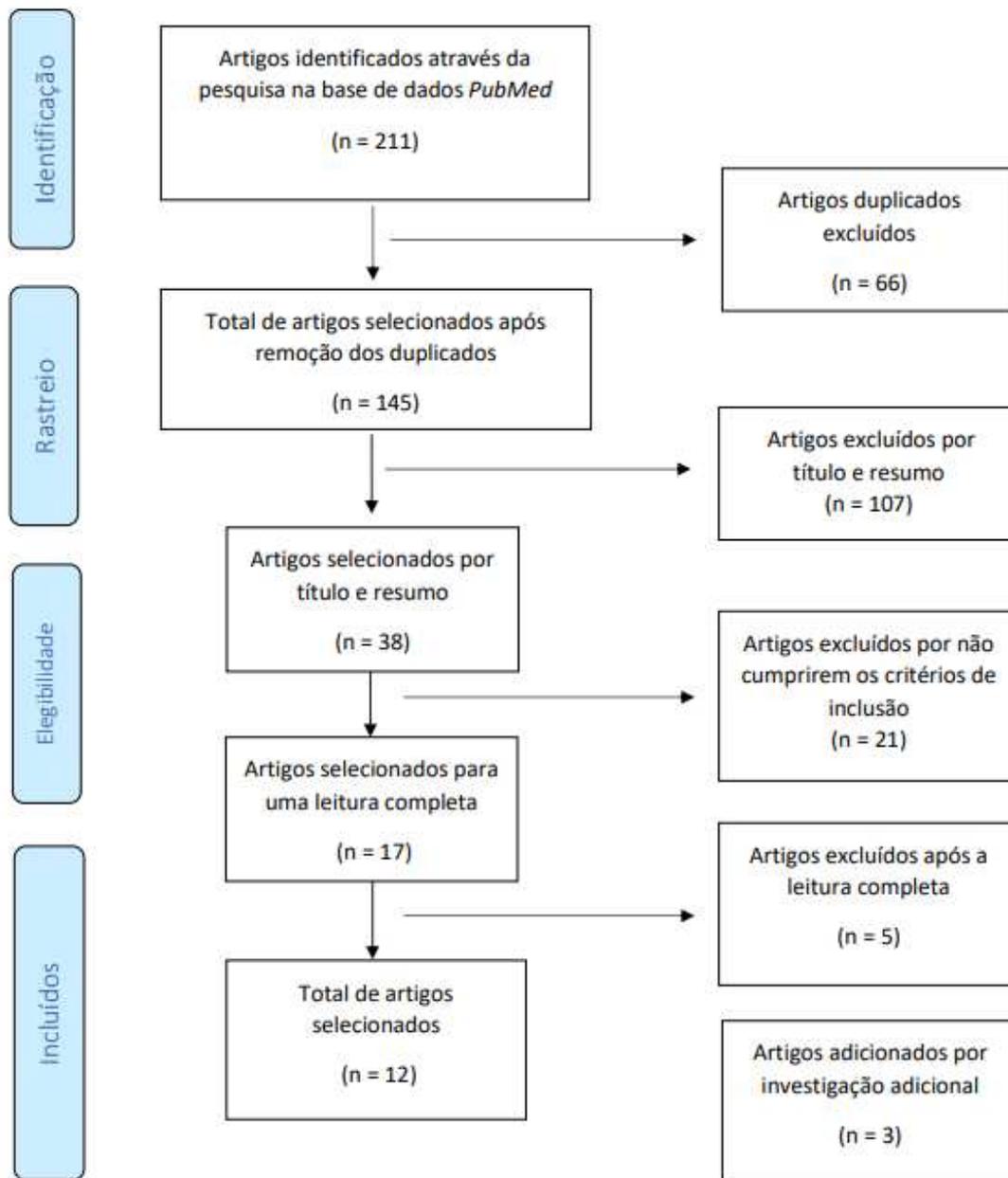


Figura 1: Fluxograma de pesquisa bibliográfica

#### 4. Resultados

O fluxograma de pesquisa bibliográfica apresentado na figura 1, sintetiza a seleção da literatura empregue neste estudo.

Do total de 211 artigos identificados foram removidos 66 por estarem duplicados. Os 145 artigos foram analisados individualmente por títulos e resumos e foram excluídos 107. Com a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram excluídos cerca de 21 artigos e, dos 17 que foram para leitura completa, excluíram-se 5 artigos. Finalmente na etapa da inclusão, foram selecionados 12 para esta revisão sistemática integrativa. 3 artigos foram adicionados por pesquisa manual por serem relevantes sobre este tema.

##### 4.1. Tipos de estudos

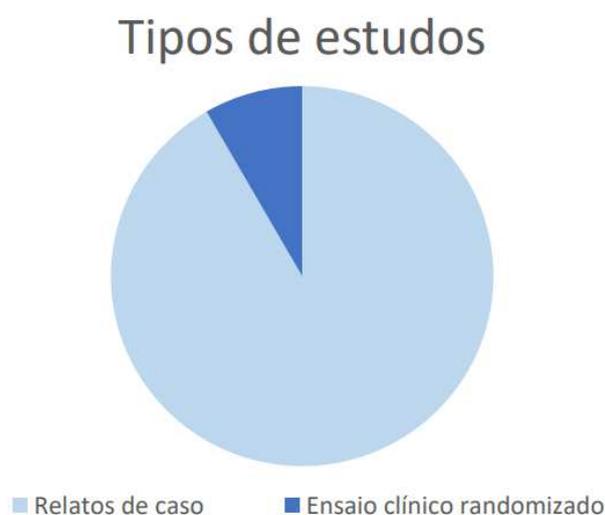


Figura 2: Tipos de estudos

Dos 12 artigos selecionados, 11 são estudos de relatos de caso (91,7%) e 1 é um estudo de ensaio clínico randomizado (8,3%) que compara um grupo de teste com um grupo de controlo. (Figura 2).

#### **4.2. Extração de dados da amostra**

Dos artigos selecionados foram recolhidas as seguintes informações: nome do autor e ano de publicação, tipo de estudo, objetivos, amostra, modelo de tratamento, resultados/conclusões.

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática integrativa estão sumariados na tabela de extração de dados (tabela 4).

Tabela 4: Resultados relevantes dos estudos selecionados

| Autor/Ano                                    | Tipo de estudo  | Objetivos   | Amostra   | Modelo de tratamento   | Resultados/Conclusões   |
|--|-----------------|---|---|--|---|
| Jan-Frederik<br>Güth et al.<br><br>(2012)(6) | Relatos de caso | Apresentar uma abordagem de tratamento, para casos complexos com grande perda de estrutura dentária, usando a tecnologia CAD/CAM com polímeros temporários de alta densidade para fabrico de restaurações sem necessidade de nenhuma preparação dentária. | 1 Paciente<br><br>Apresentava desgaste dentário severo generalizado (erosão), exibindo dentina exposta, devido a história de bulimia nervosa. | Colocação de restaurações provisórias sem realização de preparo dentário, fabricadas pela tecnologia CAD/CAM, utilizando-se a terapia de três etapas, que consiste no aumento da DVO, por meio de três goteiras com espessuras crescentes (3mm, 5mm, 7mm), isto durante um período de 9 meses. | Esta abordagem de tratamento oferece uma maneira mais fácil de lidar com casos graves de desgaste dentário.<br><br>Uma vez que, ao se estender o período de pré-tratamento, melhora-se a previsibilidade das restaurações definitivas, pois quando necessário altera-se a restauração provisória a nível da função, fonética e estética.<br><br>Este paciente foi seguido durante 6 meses, onde não houve sinais de microinfiltrações, fraturas da restauração, descoloração, |

|  |                 |   |  |  |  |
|--|-----------------|---|--|--|--|
|  |                 |   |  |  | cáries secundárias, ou acúmulo de placa bacteriana.  |
| <i>Daniel Edelhoff et al.</i><br><br>(2012)(3) | Relatos de caso | Apresentar dois casos clínicos, com indicação para restauração provisória minimamente invasiva fabricada com tecnologia CAD/CAM para o pré-tratamento de casos complexos. | 2 Pacientes<br><br>Ambos apresentavam abrasão e erosão dentária, devido a atividades desportivas radicais e consumo frequente de bebidas ácidas. | Paciente 1 – Transferência da DVO reconstruída para uma goteira oclusal. Reabilitação da dentição severamente desgastada, com facetas e <i>onlays</i> provisórias feitas de polímeros de alta densidade, fabricadas por tecnologia CAD/CAM.<br><br>Paciente 2 – Substituição do dente perdido por um implante de dente único. E reabilitação da dentição com <i>onlays</i> provisórias e uma única coroa provisória, feitas de polímeros de alta densidade, fabricadas por tecnologia CAD/CAM. | Estas restaurações provisórias ajudam a reunir informações valiosas para o fabrico das restaurações definitivas. A possibilidade de ajustar as restaurações ajuda o profissional e a sua equipa a alcançar a restauração definitiva, com o envolvimento ativo do paciente.<br><br>Esta abordagem de tratamento melhora a previsibilidade e a fiabilidade da reabilitação complexa. |

|  |                        |   |  |   |  |
|--|------------------------|---|--|---|--|
| <p><i>Jiang Ting et al.</i><br/><br/>(2017)(2)</p>       | <p>Relatos de caso</p> | <p>Relatar um caso clínico de DVO reduzida devido ao desgaste dentário, reabilitada com <i>overlays</i> fabricadas pela tecnologia CAD/CAM.</p> | <p>2 Pacientes</p> <p>Ambos apresentavam dor nos músculos masséter e temporal, hipersensibilidade dentária e DVO reduzida, devido ao desgaste dentário provocado pelos efeitos dependentes do tempo.</p> | <p>Uso de uma goteira oclusal durante o período de 3 meses, para recuperação da DVO comprometida. Reabilitação com facetas no setor anterior da boca. E reabilitação com <i>overlays</i> fabricadas pela tecnologia CAD/CAM no setor posterior.</p> | <p>Após o tratamento, ambos os pacientes, foram seguidos durante 24 meses. Não houve qualquer fratura de material ou sintomas relacionados com DTM. Não foi relatada fadiga ou dor muscular, pelo contrário, houve um aumento da tolerância do músculo masséter a uma força de mordida mais forte.</p> |
| <p><i>Francesca Vailati et al</i><br/><br/>(2016)(7)</p> | <p>Relatos de caso</p> | <p>Relatar um caso clínico de um paciente com história de bulimia, reabilitado através da técnica modificada de três passos.</p>                | <p>1 Paciente</p> <p>Apresentava erosão dentária severa, principalmente nas faces palatinas dos dentes superiores no setor anterior,</p>   | <p>Reabilitação oral completa com recurso á técnica modificada de três passos.</p> <p>Passo 1 - Adaptação do paciente ao aumento da DVO.<br/>Passo 2 – Reabilitação por oclusal do setor posterior</p>  | <p>No seguimento de 1 ano, os pontos de contacto anteriores foram restabelecidos, a articulação temporomandibular (ATM) não revelou sintomas de disfunção e o paciente apresentava-se muito satisfeito com a sua nova oclusão.</p>   |

|  |                 |   |   |  |   |
|--|-----------------|---|---|--|---|
|  |                 |   | e mordida profunda grave, devido a história de bulimia.                             | com <i>onlays</i> fabricadas por CAD/CAM. De maneira, a provocar mordida aberta anterior, assim eliminando o desgaste focal antagónico.<br>Passo 3 – Reabilitação do setor anterior com facetas palatinas monolíticas fabricadas por CAD/CAM, para que sem esforço os pontos de contactos anteriores sejam alcançados.<br><br>Após reabilitação, recomendado o uso de uma goteira oclusal durante a noite. |   |
| <i>Ulf Schepke et al.</i><br><br>(2014)(4) | Relatos de caso | Relatar um caso clínico de reabilitação oral não invasiva por meio de restaurações oclusais indiretas fabricadas pela | 1 Paciente<br><br>Apresentava erosão dentária severa, devido a consumo excessivo de | Os modelos do paciente foram digitalizados e as faces oclusais dos dentes foram reconstruídas digitalmente. Posteriormente, foram produzidos moldes em   | Não há provas conclusivas que indiquem que restaurações indiretas em resina composta possuam propriedades materiais superiores às restaurações diretas em resina composta. Contudo, a |

|  |                 |   |   |  |   |
|--|-----------------|---|---|--|---|
|  |                 | tecnologia CAD/CAM, num paciente com erosão dentária severa.  | refrigerantes, levando à perda grave de esmalte e dentina, principalmente no setor anterior do maxilar.               | silicone e preenchidos no consultório dentário com compósito provisório, para avaliar se a quantidade de correção da DVO seria aceitável para o paciente. Após a correção da DVO, o desenho existente foi utilizado para produzir restaurações indiretas em resina composta através da tecnologia CAM. | abordagem digital indireta oferece várias vantagens. O tratamento torna-se previsível, poupa-se tempo de cadeira e há a oferta de diagnósticos adicionais. A eficácia e a qualidade do tratamento podem ser positivamente influenciadas pela digitalização.               |
| <i>Daniel Edelhoft et al.</i><br><br>(2017)(8) | Relatos de caso | Relatar um caso clínico de pré-tratamento com utilização de férulas oclusais de policarbonato para reabilitação complexa de um paciente com DVO reduzida. | 1 Paciente<br><br>Apresentava desgaste dentário generalizado devido a hábitos parafuncionais e contactos traumáticos. | Uso de férulas oclusais em policarbonato produzidas pela tecnologia CAD/CAM para recuperação da DVO. Possibilitando, um “ <i>test-drive</i> ” num protótipo reversível e modificável da restauração definitiva, de uma maneira praticamente livre de riscos.   | Férulas oclusais em policarbonato, fabricadas pela tecnologia CAD/CAM são cada vez mais utilizadas, uma vez que, apresentam várias vantagens, como:<br><br>- Reprodutibilidade rápida e fácil em caso de perda ou fratura da férula oclusal, com base nos dados digitais. |

|   |                 |   |   |  |   |
|---|-----------------|---|---|--|---|
|   |                 |   |   |  | <p>- Grande adesão do paciente na fase experimental, pois as férulas oclusais parecem-se com uma restauração completa.</p> <p>As desvantagens incluem o custo, que é relativamente alto e o facto deste tratamento ser limitado quando a DVO é bastante extensa.</p>                |
| <p><i>Marco Valenti et al.</i><br/><br/>(2021)(9)</p> | Relatos de caso | <p>Descrever o fluxo de trabalho digital reverso para fabricação de restaurações dentárias definitivas através do <i>scanner</i> intraoral de restaurações provisórias.</p> | - | <p>Nesta técnica, ambas as arcadas deverão ser digitalizadas com as restaurações provisórias. Não seguir o fluxo de trabalho de <i>software</i> original, mas sim, passar para a última etapa (é daí que surge o termo fluxo de trabalho reverso).</p> <p>Digitalizar a relação maxilo-mandibular do</p> | <p>Esta técnica permite a obtenção de informação valiosa por digitalização de restaurações provisórias e deslocamento de tecidos moles. É uma opção de tratamento confiável e eficiente, uma vez que, projeta restaurações definitivas mais rapidamente e com redução de erros.</p> |

|  |                 |   |   |  |   |
|--|-----------------|---|---|--|---|
|  |                 |   |   | paciente com as restaurações provisórias.  |   |
| <i>Wei Shao Lin et al.</i><br><br>(2013)(10) | Relatos de caso | Descrever um caso clínico de reabilitação maxilar completa com prótese provisória e definitiva de longa duração fabricadas pela tecnologia CAD/CAM, com o uso de fluxo de trabalho digital que não requer a utilização de um articulador ou de um molde definitivo. | 1 Paciente<br><br>Apresentava facetas fraturadas, no setor anterior do maxilar, colocadas há 10 anos atrás para correção de problemas estéticos (devido a desgaste dentário). | Realizaram-se preparos em todos os dentes presentes no maxilar e foi inserida a restauração provisória de longa duração.<br><br>Após um mês o paciente regressou para avaliação da estética e função.<br><br>A impressão definitiva foi capturada com um <i>scanner</i> digital intra-oral.<br><br>Os desenhos das restaurações definitivas foram modificados no ficheiro CAD das restaurações provisórias, de acordo com a opinião do paciente. | Foram fornecidas ao paciente instruções de cuidados domiciliários pós-inserção. O paciente foi inscrito num programa de higienização, com intervalos de 6 meses. Durante o período de 12 meses foi acompanhado e não apresentou complicações. |

|  |                        |   |   |   |  |
|--|------------------------|---|---|---|--|
| <p><i>Jung Nam et al.</i><br/><br/>(2015)(11)</p>              | <p>Relatos de caso</p> | <p>Relatar um caso clínico de reabilitação oral completa, de um paciente com desgaste dentário e DVO reduzida, principalmente no setor anterior, com coroas de zircónia fabricadas por CAD/CAM.</p> | <p>1 Paciente</p> <p>Apresentava desgaste dentário principalmente no setor anterior, devido a efeitos dependentes do tempo.</p>   | <p>Realização de prótese dentária provisória para uso durante um período de 3 meses para a adaptação do paciente à nova DVO.</p> <p>Reabilitação com coroas de zircónia fabricadas por CAD/CAM, cimentadas com cimento à base de resina, e aplicação de <i>primers</i>.</p> | <p>A reabilitação dentária foi bem-sucedida e a DVO reduzida foi revertida.</p> <p>A retenção e a resistência das restaurações em zircónia foram melhoradas devido ao uso de <i>primers</i> apropriados e cimentos à base de resina.</p> |
| <p><i>Vasilios Chronopoulos et al.</i><br/><br/>(2017)(12)</p> | <p>Relatos de caso</p> | <p>Relatar o diagnóstico e o tratamento realizado em dois pacientes, com história de doença crónica de refluxo gastroesofágico (DRGE) e dentição desgastada.</p>                                    | <p>2 Pacientes</p> <p>Paciente 1 – Apresentava erosão e atrição da dentição devido à DRGE.</p> <p>Paciente 2 – Apresentava erosão dentária intrínseca devido à DRGE e atrição</p> | <p>Paciente 1 – Foi realizada terapia com uma goteira oclusal para que o paciente se adaptasse à nova DVO.</p> <p>Posteriormente, reabilitação oral completa com prótese fixa definitiva.</p> <p>Paciente 2 – Reabilitação oral completa com prótese fixa definitiva.</p>   | <p>Ambos os tratamentos oferecem soluções viáveis, e um bom prognóstico a longo prazo pode ser possível se os pacientes forem cuidadosos, preocupados com a saúde oral e com o seu programa de manutenção.</p>                           |

|                                      |                 |  |   |   |  |
|--------------------------------------|-----------------|--|---|---|--|
|                                      |                 |  | devido ao bruxismo noturno.   | Como dois dentes estavam em falta, foram colocados dois implantes, o implante superior com pilar em zircónia fabricado por CAD/CAM, e o pilar inferior em ouro fundido.   |  |
| <i>Fawaz Alqahtani</i><br>(2014)(13) | Relatos de caso | Descrever detalhadamente um caso clínico complexo de reabilitação oral baseado em evidências atuais, de um paciente com desgaste dentário severo devido ao consumo de refrigerantes. | 1 Paciente<br><br>Apresenta desgaste dentário (erosão) moderada a severa, expondo dentina na maioria dos dentes, devido a história passada de consumo excessivo de refrigerantes e consumo de bebidas alcoólicas 2 vezes por dia. | Próteses provisórias foram fabricadas e colocadas em boca, onde permaneceram durante 2 meses, o paciente tolerou a nova DVO sem sinais ou sintomas de dor muscular ou dor na ATM.<br><br>Reabilitação definitiva com coroas em zircónia no setor anterior da boca. E reabilitação definitiva com coroas metalocerâmicas no setor posterior. | O tratamento adequado de uma dentição severamente desgastada, principalmente nos casos de erosão, é complexo e difícil. Definir a etiologia da erosão é essencial antes de prosseguir com o tratamento. A reabilitação de boca completa baseada na evidência atual ajudará a garantir um resultado favorável a longo prazo. O prognóstico será altamente favorável se o paciente realizar a manutenção, a higiene oral e usar goteira oclusal para proteger as restaurações. |

|   |                                   |   |   |  |   |
|---|-----------------------------------|---|---|--|---|
|   |                                   |   |   | <p>Implantes de coroa única utilizados para substituir os dentes em falta.</p> <p>Após tratamento uso de uma goteira oclusal durante o dia e noite.</p>  |   |
| <p><i>Luuk AMJ Crins et al.</i><br/><br/>(2023)(14)</p> | <p>Ensaio clínico randomizado</p> | <p>Avaliar os efeitos da utilização de um aumento da DVO, através do uso de uma goteira oclusal, antes do tratamento restaurador em pacientes com desgaste dentário moderado a severo, na redução da qualidade de vida relacionada com a saúde oral, no espaço livre e nas intervenções nas restaurações.</p> | <p>41 Pacientes</p> <p>Apresentavam-se todos com desgaste dentário generalizado, moderado a severo. E foram distribuídos aleatoriamente.</p> <p>21 foram incluídos no grupo de teste e receberam uma goteira oclusal.</p> | <p>Uso de goteira oclusal durante 24 horas por dia, durante um período de 3 semanas, antes do tratamento restaurador, para testar funcionalmente o aumento da DVO, podendo assim evitar falhas precoces nas restaurações colocadas posteriormente.</p> <p>Foram divididas 1660 restaurações, 862 foram colocadas no grupo de teste e 798 foram colocadas no grupo de controlo.</p> | <p>Não foi encontrado qualquer efeito significativo no grupo de teste na redução do espaço livre após 1 mês. No entanto, o espaço livre foi significativamente menor após 1 ano.</p> <p>Todavia, não se observou qualquer efeito benéfico da utilização de uma goteira oclusal, antes do tratamento restaurador, em pacientes com desgaste dentário generalizado.</p> |

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | <p>20 foram incluídos no grupo de controlo e não receberam uma goteira oclusal.</p> |  | <p>Após o período de uso das goteiras oclusais, foi realizado o tratamento restaurador em ambos os grupos.</p> <p>Na reavaliação das restaurações ao fim de 1 mês, foram observadas 8 restaurações falhadas, 5 no grupo de teste e 3 no grupo de controlo.</p> <p>Na reavaliação de 1 ano, foram observadas 59 restaurações falhadas, 36 restaurações falharam no grupo de teste e 23 no grupo de controlo.</p> <p>A fratura foi a principal modalidade de fracasso.</p> |
|--|--|--|---|--|--|

Os resultados mais relevantes adquiridos após a análise dos artigos selecionados para a tabela anterior, foram os seguintes:

- Todos os artigos abordam o tema do desgaste dentário, a erosão dentária é o tipo de desgaste mais vezes mencionado como causa da perda da DVO, e o setor anterior da cavidade oral é o mais vezes afetado.
- A maioria dos artigos refere iniciar o tratamento da DVO reduzida pela aplicação de restaurações provisórias ou então, por goteiras oclusais fabricadas pela tecnologia CAD/CAM, em que a sua espessura é aumentada ao longo do tempo, de maneira, a que o paciente se vá adaptando à nova DVO.
- Estender o período de pré-tratamento com restaurações provisórias fabricadas pela tecnologia CAD/CAM, possibilita modificar e ajustar as restaurações a nível da função, fonética e estética. Desta maneira, obtém-se uma melhor previsibilidade das restaurações definitivas.  
Projetar as reabilitações definitivas torna-se mais rápido e com uma redução de erros.
- Em geral, o prognóstico a longo prazo, referente aos vários casos clínicos relatados nos artigos selecionados, é favorável, isto se os pacientes usarem as goteiras para relaxamento da musculatura e proteção das novas restaurações, se mantiverem os hábitos de higiene oral e comparecerem às consultas de manutenção.

## **5. Discussão**

### **5.1. Desgaste dentário**

O desgaste gradual dos dentes ocorre como uma condição fisiológica ou patológica. Uma perda anual de superfície dentária nas faces oclusais é de aproximadamente 29 µm para molares e cerca de 15 µm para pré-molares e é considerado um processo fisiológico normal devido à idade. Já os fatores intrínsecos e extrínsecos acentuam a perda da superfície dentária (13).

O desgaste dentário pode ser descrito como perda de substância dura dentária não cariada (4). Sendo a sua etiologia multifatorial e englobando fenómenos como o atrito, abrasão, abfração e erosão dentária (6).

#### **5.1.1. Atrição**

A atrição ocorre pelo contacto friccional de dente - dente. Este contacto entre dentes provoca o desgaste fisiológico. Quando o desgaste ultrapassa os padrões considerados fisiológicos há a interação de fatores extrínsecos, tais como hábitos parafuncionais (má oclusão ou bruxismo) (3).

#### **5.1.2. A abrasão**

O atrito entre um dente e um agente exógeno provoca o desgaste chamado “abrasão”. A abrasão pode ocorrer como resultado de um excesso de zelo na escovagem dentária, com o uso indevido de escovilhões, palitos, determinadas pastas dentífricas ou hábitos orais prejudiciais, como morder objetos (15).

### **5.1.3. A abfração**

A abfração é a perda de substância dentária em áreas de concentração de stress. Isto ocorre com mais frequência na região cervical dos dentes, onde a flexão pode levar a uma quebra de esmalte, bem como microfraturas de cimento e dentina. Estas lesões parecem resultar das forças de carga oclusal, que frequentemente têm uma forma crescente ao longo da linha cervical (15).

### **5.1.4. A erosão**

A perda de superfície dentária causada por ação química é denominada “erosão” e pode ter origem intrínseca ou extrínseca (15).

A erosão intrínseca pode derivar de fontes endógenas, nomeadamente de doenças gastroesofágicas como DRGE e bulimia, onde são comuns a regurgitação e o vómito.

A bulimia produz um padrão único de perda de esmalte, pois a erosão é mais acentuada nas superfícies palatinas no setor anterior dos dentes superiores e, em casos mais graves, nas superfícies linguais dos dentes posteriores. Este padrão consiste na posição da cabeça durante o vómito, na força direcionada do vómito, e num pH de 3,8 o que determina o local e a extensão da erosão dentária (15).

Conforme relatado a perda de superfície dentária, também é observada em pacientes com DRGE. No entanto, o movimento do suco gástrico em comparação com a bulimia é mais lento, menos forçado, mais prolongado e mais suscetível à mistura do ácido com alimentos. O esmalte parece translúcido, há a perda de esmalte por oclusal no setor posterior e por palatino no setor anterior da cavidade oral, desenvolvendo áreas “em forma de concha” com dentina exposta (15).

Já a erosão extrínseca é causada por fontes exógenas, nomeadamente alimentos e bebidas altamente ácidas, como frutas cítricas e refrigerantes carbonatados, que se apresentam com um pH inferior a 5,5, podendo levar á desmineralização dos dentes.

Os refrigerantes carbonatados estão cada vez mais presentes nas dietas, particularmente entre adolescentes e crianças (15).

O que se torna preocupante, visto que, o desgaste dentário em pacientes mais jovens é percebido mundialmente como um problema crescente (6).

A história médica e a história médico-dentária detalhadas assim como um exame clínico rigoroso são cruciais para identificar as causas do desgaste dentário.

Definir a etiologia é essencial antes de prosseguir com o tratamento, para se ser capaz de fornecer um resultado mais previsível (13).

A aplicação de um tratamento, numa fase inicial, pode ser complexa, uma vez que o paciente muitas vezes desconhece o problema, porque não tem sintomatologia, nem lesões estéticas (4).

Tornando-se muito difícil para o profissional convencer o paciente a realizar um tratamento dentário precoce, o que seria bastante favorável, impedindo assim que a situação se agravasse (7).

Contudo, o tratamento, geralmente só é procurado quando o desgaste já está num estado bastante avançado, onde as faces incisais dos dentes anteriores se encontram comprometidas (7).

Normalmente, quando a dentição apresenta desgaste dentário moderado a severo, já requer um aumento da DVO como tratamento restaurador (14).

## **5.2. Dimensão vertical de oclusão**

A DVO é a distância entre dois pontos anatómicos selecionados na posição de máxima intercuspidação.

Considera-se que uma DVO confortável ocorre num determinado intervalo (14).

Quando a DVO se encontra reduzida pode acompanhar-se de DTM, sequelas funcionais e dor muscular, sendo considerado necessário o tratamento (2).

A alteração da DVO inicia um processo adaptativo que pode ou não estar associado a sintomas como dor na ATM, fonética afetada, e aumento da atividade muscular, potencialmente causando uma maior carga oclusal e um aumento da taxa de insucesso das restaurações (14).

Avanços recentes com técnicas minimamente invasivas, tornaram possível a realização de restaurações através da tecnologia CAD/CAM, resultando em restaurações clinicamente simétricas e menos dispendiosas (2).

### **5.3. Tecnologia CAD/CAM**

O desenho assistido por computador (CAD) e a manufatura assistida por computador (CAM) tornaram-se cada vez mais populares na medicina dentária nos últimos 25 anos (5).

A tecnologia, é utilizada tanto no laboratório dentário como no consultório e foi desenvolvida para resolver 3 desafios. O primeiro, assegurar a resistência adequada da restauração, especialmente nos dentes posteriores. O segundo a criação de restaurações com um aspeto natural. E por fim, o terceiro tornar a restauração dentária mais fácil, mais rápida e mais exata (5).

A tecnologia CAD/CAM permite a utilização de novos materiais e técnicas que podem ajudar os profissionais a tratar eficazmente casos de desgaste dentário de uma forma previsível (4).

O uso de materiais poliméricos pré-fabricados, possibilitam a sua fabricação sob condições industriais para formar uma estrutura altamente homogénea em comparação com os de fabricação direta em laboratório (3). Isso aumenta a estabilidade a longo prazo, biocompatibilidade, resistência ao desgaste, resistência à fratura, estabilidade da cor e evita a contração de polimerização (6).

Oferecendo assim, restaurações provisórias não invasivas como ferramentas de diagnóstico para reconstruir uma DVO em situações de desgaste dentário grave (3).

#### **5.4. Restaurações provisórias no aumento da DVO**

As restaurações provisórias desempenham um papel bastante importante no aumento progressivo da DVO.

Segundo o artigo de *Guth et al.*, restaurações provisórias foram fabricadas pela tecnologia CAD/CAM e colocadas sem nenhum preparo dentário, num paciente que apresentava DVO reduzida, devido a desgaste dentário severo por história de bulimia nervosa. Estes provisórios foram aplicados com recurso ao uso da terapia de três etapas, que consistia num aumento progressivo da DVO por meio de três goteiras oclusais com espessuras crescentes (3mm, 5mm e 7mm) baseadas no espaço necessário para reconstrução da DVO no articulador. A primeira goteira, de 3mm, foi usada durante 3 meses. As outras goteiras foram usadas durante o mesmo período, para que o sistema mastigatório do paciente se adaptasse à DVO reconstruída durante um período total de 9 meses (6).

Por outro lado, no artigo de *Nam et al.*, restaurações provisórias foram colocadas num paciente com DVO reduzida, principalmente no setor anterior da cavidade oral, onde estas permaneceram em boca durante 3 meses, o suficiente, para permitir que o paciente se adaptasse à nova DVO. Neste período de tempo também se avaliou o comprometimento das coroas, fonética, estética e função mastigatória (11).

Já na publicação de *Fawaz Alqahtani* realizada no ano de 2014, as próteses provisórias apenas permaneceram durante 2 meses, e foi o suficiente, visto que o paciente relatou que tolerou a nova DVO sem sinais ou sintomas de dor muscular ou dor na ATM. Este paciente apresentava erosão dentária moderada a severa, com DVO reduzida e dentina exposta (13).

Contrariamente, no estudo recente de *Crins et al.*, (2023) que apresentava como objetivo a comparação de um grupo de teste com 21 participantes que receberam

goteiras oclusais para aumento da DVO, com um grupo de controlo com 20 participantes que não receberam goteiras oclusais. Todos os participantes apresentavam as mesmas características, nomeadamente desgaste dentário moderado a severo. O estudo concluiu, que não foi observado nenhum benefício da utilização de uma goteira oclusal antes do tratamento restaurador, para aumento da DVO em pacientes com desgaste dentário. Contudo, as instruções facultadas aos 21 participantes do grupo de teste não foram cumpridas com rigor, uma vez que, foi informado que as goteiras oclusais deveriam ser usadas durante 24 horas durante um período de 3 semanas e apenas retiradas para a higienização da dentição. Somente oito participantes relataram ter usado de 20-24 horas, cinco usaram de 12-20 horas, três de 5-12 horas e quatro relataram que usaram menos de 5 horas por dia (14).

Ainda no mesmo estudo, após este período de 3 semanas, 1660 restaurações foram colocadas, 862 foram colocadas no grupo de teste e 798 foram colocadas no grupo de controlo. Na reavaliação depois de 1 mês, foram observadas 8 restaurações falhadas, 5 no grupo de teste e 3 no grupo de controlo. Já na reavaliação de 1 ano, foram observadas 59 restaurações falhadas, 36 restaurações falharam no grupo de teste e 23 no grupo de controlo. Das falhas analisadas, nomeadamente, fratura adesiva, fratura por fragmentos, sensibilidade do dente pilar ou trauma, a fratura foi a principal modalidade de fracasso (14).

### **5.5. Restaurações provisórias fabricadas pela tecnologia CAD/CAM**

As restaurações provisórias ajudam a reunir informações valiosas para o fabrico das restaurações definitivas. Deste modo, os provisórios representam uma componente-chave numa estratégia de tratamento complexo. A possibilidade de modificar e ajustar as restaurações, de refinar fatores importantes, ajuda o profissional e sua equipa a alcançar a restauração definitiva com envolvimento ativo do paciente (3).

Quando são auxiliadas pela tecnologia CAD/CAM a situação torna-se ainda mais favorável, pois modelos tridimensionais detalhados e precisos são criados de forma mais rápida e eficiente do que quando usados os métodos tradicionais (5).

No artigo escrito por *Lin et al.* demonstra preparos dentários que foram realizados em todos os dentes presentes na arcada superior de um paciente, e de seguida, inseridas restaurações provisórias de longa duração com o objetivo de dar tempo para avaliação da estética e função antes da consulta de impressão definitiva.

As impressões definitivas foram capturadas posteriormente, por um *scanner* digital intra-oral e novas coroas provisórias foram desenhadas pelo sistema CAD/CAM com pequenas alterações. Na consulta de 1 mês pós-colocação, o paciente expressou a vontade de aumentar a largura mesio-distal dos 4 incisivos do maxilar. Desta maneira, só foi necessário alterar os desenhos das restaurações definitivas a partir do ficheiro CAD das restaurações provisórias, de acordo com a opinião do paciente (10).

No artigo de *Edelhoff et al.*, em 2012, foram relatados dois casos clínicos correspondentes a dois pacientes que apresentavam desgaste por abrasão e erosão dentária. *Onlays* oclusais e facetas provisórias fabricadas pela tecnologia CAD/CAM foram aplicadas num paciente. No outro paciente aplicou-se *onlays* oclusais provisórios e uma única coroa provisória para um único implante, fabricadas por CAD/CAM. Estas restaurações provisórias acabaram por auxiliar o profissional a atingir a restauração definitiva, com mais confiabilidade da reabilitação complexa (3).

O mesmo autor noutro artigo de 2017, relatou um caso clínico de desgaste dentário generalizado, em que o paciente utilizou férulas oclusais em policarbonato fabricadas pela tecnologia CAD/CAM para recuperação da DVO ao invés de goteiras oclusais de polimetilmetacrilato de fabrico convencional. Uma vez que, a férula em policarbonato tem uma reprodutibilidade rápida e fácil em caso de fratura, e como se parecem com restaurações há uma grande adesão por parte do paciente na fase experimental. Estas

férulas acabam por servir também como um “*test-drive*” num protótipo reversível e modificável da restauração definitiva, praticamente livre de riscos. Esta opção de *design* é possível principalmente pela alta qualidade do CAD/CAM e pelo comportamento flexível do policarbonato (8).

Segundo *Schepke et al.* que também aborda o tema das restaurações provisórias, relata o caso clínico de um paciente com erosão dentária severa, principalmente no setor anterior do maxilar, devido ao consumo excessivo de refrigerantes. Para a realização dos provisórios foi necessário primeiro a realização de impressões das arcadas e posteriormente a digitalização dos modelos. Após a digitalização, os aspetos oclusais e palatinos foram reconstruídos digitalmente em laboratório e, de seguida, produzidos moldes em silicone para serem preenchidos em consultório dentário com compósito provisório. Deste modo, é possível avaliar se a quantidade de correção de DVO seria aceitável para o paciente, se seriam necessários pequenos ou grandes ajustes na arcada para uma precisão estética e funcional, e se haveria a necessidade de cirurgia gengival e /ou ortodontia (4).

#### **5.6. Restaurações definitivas fabricadas pela tecnologia CAD/CAM**

As restaurações definitivas são normalmente realizadas após o pré-tratamento com restaurações provisórias.

E quando fabricadas pela tecnologia CAD/CAM podem ser aplicadas como *inlays, onlays*, facetas, coroas, próteses parciais fixas, reconstrução completa da cavidade oral e até como pilares de implantes (5).

Numa publicação em 2016 de *Chronopoulos et al.*, um dos pacientes que apresentava erosão dentária devido à DRGE para além da reabilitação oral completa com próteses fixas definitivas ainda colocou dois implantes, um dos pilares de implante era em zircónia fabricado pela tecnologia CAD/CAM (12).

A escolha da restauração definitiva vai depender sempre de vários fatores incluindo o estado em que se encontra a dentição, nomeadamente, no nível de desgaste dentário (leve, moderado ou severo).

Segundo *Ting et al.*, dois pacientes com DVO reduzida e com hipersensibilidade dentária foram reabilitados definitivamente com *overlays* em cerâmica vítrea de dissilicato de lítio nos dentes posteriores e reabilitados com facetas em cerâmica vítrea nos dentes anteriores. Após o tratamento definitivo ambos os pacientes foram seguidos durante um período de 24 meses, onde não ocorreu nenhuma fratura de material, disfunção temporomandibular, nem fadiga muscular, pelo contrário houve um aumento da tolerância do musculo masséter a uma força de mordida mais forte (2).

*Nam et al.*, em 2014, relatou um caso clínico em que a dentição do paciente, que se apresentava com desgaste dentário principalmente no setor anterior, foi totalmente reabilitada com coroas em zircónia fabricadas por CAD/CAM. Tanto as coroas suportadas por dentes naturais como as suportadas por implantes foram cimentadas com cimento à base de resina para aumentar a retenção. No entanto, a ligação entre a resina e a zircónia é imprevisível, deste modo foram aplicados *primers* contendo fosfato e /ou monómeros de carboxílico o que levou a uma melhor ligação da resina com zircónia (11).

A obtenção de uma correta reabilitação definitiva também se consegue com a ajuda do fluxo de trabalho digital reverso, que é descrito por *Valenti et al.*, como a digitalização das restaurações provisórias, nas arcadas que necessitam de reabilitação. O *software* original predeterminado não é seguido como habitualmente, mas sim, deve-se passar logo para a última etapa, daí o termo “fluxo de trabalho reverso”. Após isto, efetua-se a digitalização da relação maxilo-mandibular e do movimento específico de cada paciente com as restaurações provisórias.

Retorna-se ao fluxo regular após a digitalização, os provisórios são removidos e digitalizam-se os dentes pilares individualmente. Coloca-se, de seguida, o implante e este é digitalizado para se registar a posição correta do implante em boca.

Esta técnica permite adquirir informações importantes através de todas as digitalizações e assim projetar restaurações definitivas mais rapidamente e com redução de falhas (9).

*Francesca Vailati* também abordou uma técnica diferente no tratamento de um paciente que apresentava erosão dentária severa devido a história de bulimia.

A técnica modificada de três passos, que se trata do seguinte:

- O primeiro passo consistia em aumentar a DVO e reduzir a mordida profunda através do achatamento da curva de *Spee*.
- O segundo passo envolvia a realização de restaurações posteriores com *onlays* fabricadas por CAD/CAM, sem preparos dentários, nem administração de anestesia, de maneira a provocar mordida aberta anterior.
- E no terceiro passo foram fabricadas facetas palatinas monolíticas por CAD/CAM que seriam colocadas nos dentes anteriores para que os pontos de contacto anterior fossem alcançados.

Após a reabilitação, a mordida apenas se encontrava parcialmente corrigida. Mas depois de um ano de seguimento e com o paciente sempre a usar a goteira oclusal durante a noite, os pontos de contacto anteriores foram estabelecidos e a ATM não revelou sintomas de disfunção (7).

A maioria dos resultados abordados nesta revisão sistemática integrativa apresentaram uma boa resposta a longo prazo. Os pacientes durante e após a reabilitação mostraram-se motivados e preocupados com o aspeto dos seus dentes, compareceram ao programa de manutenção e usaram as goteiras oclusais para proteção das restaurações e relaxamento da musculatura.

Em resumo, a tecnologia CAD/CAM mostrou-se uma abordagem eficaz e promissora no tratamento da DVO reduzida devido ao desgaste dentário.

### **5.7. Perspetivas futuras**

A utilização de tecnologias, como o CAD/CAM, tem vindo a tornar-se cada vez mais comum. Está relacionada a uma rápida evolução dos equipamentos e materiais disponíveis.

Deste modo, mais estudos com relevância científica serão necessários para auxiliar na propagação do uso desta tecnologia, obtendo-se assim um maior reconhecimento das suas vantagens, indicações e limitações.

### **5.8. Limitações deste estudo**

A predominância de artigos do tipo relatos de caso, geralmente apresentam uma baixa evidência científica, visto que, são baseados em observações individuais e podem conter particularidades específicas do caso. Esta limitação pode comprometer a fiabilidade.

Além disso, a escassez de artigos disponíveis acaba, também, por afetar a extensão da revisão e a análise dos resultados, podendo afetar a qualidade do estudo.

## 6. Conclusões

Dos artigos selecionados para este trabalho, para análise dos tratamentos com o uso da tecnologia CAD/CAM na redução da DVO devido ao desgaste dentário, foi possível retirar as seguintes conclusões:

- Os diferentes tratamentos com uso da tecnologia CAD/CAM revelaram eficácia na recuperação da função, fonética e estética dentária, proporcionando resultados duradouros.
- É importante salientar que, nos artigos do tipo relatos de caso, foi observado que os indivíduos não apresentavam todos a mesma quantidade de desgaste dentário. O que significa que a extensão e a gravidade do desgaste podem variar consideravelmente entre os pacientes. Deste modo, a abordagem do tratamento deve ser adaptada a cada caso específico tendo em consideração a quantidade de desgaste e as necessidades individuais de cada paciente.
- A perda da DVO dá-se devido ao desgaste dentário, que pode ser caracterizado por atrito, abrasão, abfração e erosão dentária. Da análise da literatura recolhida para a realização desta revisão, observou-se que a erosão dentária é a causa mais vezes referida, maioritariamente causada pela bulimia e pelo consumo excessivo de refrigerantes.
- A escolha do tratamento mais adequado deve ser baseada numa avaliação cuidadosa, tendo em consideração as condições da cavidade oral do paciente.
- As restaurações provisórias desempenham uma função bastante importante no que toca ao aumento gradual da DVO.
- Alguns pacientes precisaram de 2 meses, outros de 3 e outros de 9 meses para se adaptarem, uma vez que, o tempo de adaptação varia consoante as necessidades de cada paciente.
- As restaurações provisórias fabricadas pela tecnologia CAD/CAM, são bastante importantes, visto que, para além de permitirem ao paciente uma adaptação à nova

DVO, ainda possibilitam a alteração e ajuste das restaurações. A reunião de informação valiosa permite ao profissional e sua equipa alcançar a restauração definitiva mais rapidamente, com menos falhas e com envolvimento ativo do paciente.

- As restaurações definitivas fabricadas pela tecnologia CAD/CAM, eliminam várias etapas de fabricação, possibilitando o aceleração do tratamento, com restaurações de qualidade extremamente alta devido ao nível de precisão milimétrica. Na necessidade de alteração da restauração, apenas bastará recorrer-se ao programa de desenho no *software*. Consiste numa abordagem eficiente e com resultados satisfatórios a longo prazo.

## 7. Referências bibliográficas

1. Bartlett DW, Shah P. A critical review of non-carious cervical (wear) lesions and the role of abfraction, erosion, and abrasion. *J Dent Res.* 2006;85(4):306–12.
2. Ting J, Shuhui H, Hongqiang Y, Lu J. CAD/CAM Ceramic Overlays to Restore Reduced Vertical Dimension of Occlusion Resulting from Worn Dentitions: A Case History Report. *Int J Prosthodont.* 2017;30(3):238–41.
3. Edelhoff D, Beuer F, Schweiger J, Brix O, Stimmelmayer M, Guth JF. CAD/CAM-generated high-density polymer restorations for the pretreatment of complex cases: a case report. *Quintessence Int [Internet].* 2012;43(6):457–67. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22532953>
4. Schepke U, Cune M. Noninvasive Restoration of Severe Erosion by Means of CAD/CAM Indirect Composite Occlusal Restorations: A Technical Note. *Int J Prosthodont.* 2014;27(2):134–6.
5. Davidowitz G, Kotick PG. The Use of CAD/CAM in Dentistry. *Dent Clin North Am.* 2011;55(3):559–70.
6. Güth JF, Almeida E Silva JS, Ramberger M, Beuer F, Edelhoff D. Treatment concept with CAD/CAM-fabricated high-density polymer temporary restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2012;24(5):310–8.
7. Vailati F, Carciofo S. CAD/CAM monolithic restorations and full-mouth adhesive rehabilitation to restore a patient with a past history of bulimia: the modified three-step technique. *Int J Esthet Dent.* 2016;11(1):36–56.
8. Edelhoff D, Schweiger J, Prandtner O, Trimpl J, Stimmelmayer M, Güth JF. CAD/CAM splints for the functional and esthetic evaluation of newly defined occlusal dimensions. *Quintessence Int [Internet].* 2017;48(3):181–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28232961>
9. Valenti M, Schmitz JH. A reverse digital workflow by using an interim restoration scan and patient-specific motion with an intraoral scanner. *J Prosthet Dent [Internet].* 2021;126(1):19–23. Available from:

<https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.05.011>

10. Lin WS, Harris BT, Özdemir E, Morton D. Maxillary rehabilitation with a CAD/CAM-fabricated, long-term interim and anatomic contour definitive prosthesis with a digital workflow: A clinical report. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2013;110(1):1–7. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(13\)00127-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(13)00127-3)
11. Nam J, Tokutomi H. Using zirconia-based prosthesis in a complete-mouth reconstruction treatment for worn dentition with the altered vertical dimension of occlusion. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2015;113(2):81–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.08.001>
12. Chronopoulos V, Maroulakos G, Tsoutis K, Stathopoulou P, Nagy WW. Complete mouth rehabilitation and gastroesophageal reflux disease: Conventional and contemporary treatment approaches. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2017;117(1):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.05.014>
13. Alqahtani F. Full-Mouth Rehabilitation of Severely Worn Dentition Due to Soda Swishing: A Clinical Report. *J Prosthodont*. 2014;23(1):50–7.
14. Crins LAMJ, Opdam NJM, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Huysmans MCDNJM, Loomans BAC. Randomised controlled trial on testing an increased vertical dimension of occlusion prior to restorative treatment of tooth wear. *J Oral Rehabil*. 2023;50(4):267–75.
15. Grippo JO, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: A new perspective on tooth surface lesions. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2004;135(8):1109–18. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2004.0369>