

# **INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

### **ETIOLOGIA E TRATAMENTO DA EROSAO DENTARIA:**

Trabalho submetido por  
**Sarah MAHIEDDINE**  
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

**julho de 2024**



# **INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

### **ETIOLOGIA E TRATAMENTO DA EROSAO DENTARIA:**

Trabalho submetido por  
**Sarah MAHIEDDINE**  
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por  
**Prof. Doutor Carlos Monteiro**

e coorientado por  
**Mestre Tomás Amorim Afonso**

**julho de 2024**



## **AGRADECIMENTOS**

Ao concluir esta Tese de Mestrado, sinto-me profundamente grato e gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho..

Aos Professores Carlos Monteiro e Tomás Amorim Afonso, meus orientadores, pela competência científica e pelo acompanhamento prestado durante todo o processo, pela disponibilidade e generosidade, pelas críticas e sugestões sempre relevantes, assim como pelo encorajamento e apoio nos momentos mais difíceis. Sem o suporte deles, a conclusão desta tese teria sido muito mais desafiadora.

À minha família, expresso meu profundo carinho e gratidão pelo apoio constante e pela presença durante a execução deste projeto ao longo do ano.

Agradeço também aos meus colegas do Mestrado Integrado em Medicina Dentária no Instituto Universitário Egas Moniz, por compartilharem do mesmo sonho. Espero que todos possam contribuir ativamente para o desenvolvimento da Medicina Dentária em Portugal.

A todos e todas, meus mais sinceros agradecimentos.



## **Resumo**

O assunto principal do presente trabalho consiste no estudo da erosão dentária. A erosão dentária trata da desmineralização dos tecidos dentários duros por processos químicos, sem envolvimento de microrganismos.

O diagnóstico etiológico pode ser desafiador, especialmente porque existe a possibilidade de haver uma combinação de várias etiologias, e só realizando um diagnóstico clínico pertinente é que se poderá implementar a abordagem adequada e a prevenção de recidivas.

Posto isto, o objetivo deste trabalho é compreender melhor este fenômeno, distingui-lo das diferentes formas de perda de substância dentária não relacionadas à cárie, explicá-lo, preveni-lo e tratá-lo.

A primeira parte abordará as inúmeras etiologias possíveis em função dessa perda tecidual, seja de origem intrínseca ao paciente ou extrínseca.

Na segunda parte serão expostas as lesões, quais as suas diferenças em relação a outras condições dentárias e serão, ainda, enumeradas as diversas ferramentas de diagnóstico para determinar um estadio e conceber o melhor auxílio na escolha do tratamento.

Por fim, na terceira parte serão apresentadas as diferentes possibilidades de gestão preventiva e terapêutica do processo erosivo.

**Palavras-chave:** EROSÃO DENTÁRIA, DESMINERALIZAÇÃO, ÁCIDO, DESGASTE QUÍMICO.

## **Abstract**

Dental erosion is the demineralization of hard dental tissues by a chemical process, without the involvement of microorganisms.

Etiological diagnosis can be difficult, especially as there may be a combination of several etiologies. Only a pertinent clinical diagnosis will enable appropriate treatment and the prevention of recurrences.

The aim of this thesis is to better understand this phenomenon in order to distinguish it from the various forms of non-cariious tooth loss and to explain, prevent and treat it.

The first part will address the various possible causes of this tissue loss, whether intrinsic to the patient or extrinsic.

In the second part, the lesions will be described, their relationship with other dental pathologies will be explained and the different diagnostic methods will be listed in order to define a stage and help choose the best treatment.

The third part will describe the different possibilities for preventive and therapeutic control of the erosive process.

**Keywords:** DENTAL EROSION, DEMINERALIZATION, ACID, CHEMICAL WEAR.

## **Résumé**

L'érosion dentaire est définie comme déminéralisation des tissus dentaires durs par des processus chimiques, sans l'implication de microorganismes.

Le diagnostic étiologique peut être difficile, d'autant plus qu'il est possible qu'une combinaison de plusieurs facteurs étiologies soit présente, et c'est seulement en réalisant un diagnostic clinique pertinent qu'on pourra mettre en œuvre une approche adéquate et prévenir les récurrences.

L'objectif de cette thèse est de mieux comprendre ce phénomène, de l'expliquer, de le distinguer des différentes formes d'usure dentaire, et de le prévenir et le traiter.

La première partie va aborder les différentes étiologies possibles en fonction de cette perte tissulaire, qu'elles soient d'origine intrinsèque ou extrinsèque.

Dans la deuxième partie, les lésions seront décrites, leurs différences par rapport à d'autres conditions dentaires seront expliquées, et les différents outils de diagnostic qui permettent la détermination du stade des lésions seront étudiés afin d'aider à concevoir la meilleure option thérapeutique pour le patient.

Enfin, dans la troisième partie, les différentes possibilités de gestion préventive et thérapeutique du processus érosif seront détaillées.

**Mots-clés :** ÉROSION DENTAIRE, DÉMINÉRALISATION, ACIDE, USURE CHIMIQUE.



## Índice

<b>I INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>II. EROSÃO DENTÁRIA</b> .....	<b>15</b>
<b>1 DEFINIÇÃO DE EROSÃO DENTÁRIA</b> .....	<b>15</b>
<b>2 ETIOLOGIA DA EROSÃO DENTÁRIA</b> .....	<b>15</b>
2.1 ORIGEM EXTRÍNSECA .....	16
2.1.1 <i>Ingestão nutricional</i> .....	16
2.1.2 <i>Outras causas extrínsecas de erosão dentária</i> .....	19
2.2 ORIGEM INTRÍNSECA.....	20
2.2.1 <i>Refluxo gastro-esofágico</i> .....	20
2.2.2 <i>Distúrbios alimentares comportamentais</i> .....	20
2.2.2.1 <i>Anorexia</i> .....	21
2.2.2.2 <i>Bulimia nervosa</i> .....	21
<b>3 BIOQUÍMICA DA EROSÃO DENTÁRIA</b> .....	<b>22</b>
<b>4 DESCRIÇÃO DAS LESÕES</b> .....	<b>26</b>
<b>5 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL</b> .....	<b>28</b>
5.1 DESGASTE FÍSICO .....	28
5.1.1 <i>Atrição</i> .....	28
5.1.2 <i>Abrasão</i> .....	29
5.1.3 <i>Abfracção</i> .....	30
<b>6 GESTÃO TERAPÊUTICA</b> .....	<b>32</b>
6.1 OS DIFERENTES MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO .....	32
6.1.1 <i>Índice de Eccles</i> .....	32
6.1.2 <i>Índice de smith e knight</i> .....	33
6.1.3 <i>Classificação BEWE</i> .....	34
<b>7 METODOLOGIAS DE TRATAMENTO</b> .....	<b>38</b>
7.1 TRATAMENTOS ETIOLÓGICOS E PREVENTIVOS.....	38
7.2 TRATAMENTOS SINTOMÁTICOS .....	40
7.3 RESTAURAÇÃO DENTÁRIA.....	41
7.3.1 <i>Restauração direta</i> .....	42

7.3.2 <i>Restauração indireta</i> .....	44
<b>III. CONCLUSÃO</b> .....	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>51</b>

## Índice de figuras

Figura 1 : erosão dentária devido ao consumo excessivo de sumo de limão (Mosaico & Casu, 2018).....	17
Figura 2 : O efeito da exposição de um dente do siso numa solução de ácido cítrico a 10%. (a: estado do dente antes da imersão no ácido, b: perda de tecido após 4 horas de exposição, c: perda de tecido após 8 horas de exposição, d: perda de tecido após 12 horas (Ganss, 2008). ....	19
Figura 3 : Erosão dentária na face palatina dos dentes maxilares superiores (Boitelle, 2019).....	20
Figura 4 : Erosão dentária: uma condição multifatorial (adaptada a partir de Magalhães et al., 2009). ....	25
Figura 5 : Erosão dentária observada na face vestibular do dente 12, o dente é liso com a presença de concavidade (Lussi & Jaeggi, 2008).....	26
Figura 6 : Erosão dentária nos dentes 43, 44, 45. A dentina é afetada, com a presença de concavidades profundas (Lussi & Jaeggi, 2008). ....	27
Figura 7 : Erosão dentária nas faces palatinas dos dentes anteriores, incluindo a dentina (Lussi & Jaeggi, 2008). ....	27
Figura 8 : Na forma avançada de erosão dentária, a imagem representa 3 pacientes diferentes: toda a morfologia da superfície oclusal desapareceu, expondo grandes áreas da dentina (Lussi & Jaeggi, 2008). ....	28
Figura 9 : Atrição: desgaste do tecido dentário causado pelo contacto entre os dentes (López-Frías et al., 2012). ....	29
Figura 10 : Abrasão: desgaste patológico da estrutura dentária provocado pelo uso traumático da escovagem dos dentes (Arquivo pessoal). ....	29
Figura 11 : Demonstra desgaste devido à combinação de erosão e abrasão (Dietschi, 2018).....	30
Figura 12 : Lesão de abfração (López-Frías et al., 2012).....	31
Figura 13: a imagem ilustra os diferentes estágios da erosão dentária de acordo com a pontuação BEWE (Devun & Kérourédan, 2023; Bartlett et al., 2019). ....	35
Figura 14 : Tratamento dos dentes incisivos utilizando facetas dentárias (Inchingolo et al., 2023).....	43
Figura 15 : enceramento de diagnóstico dos dentes posteriores (Dietschi, 2018) .....	46
Figura 16 : A imagem à esquerda mostra o estado inicial da erosão dentária, enquanto a	

imagem à direita mostra o estado dos dentes após a adição dos onlays posteriores para aumentar a Dimensão Vertical de Oclusão (DVO) (Dietschi, 2018). .....	46
Figura 17 : A imagem à esquerda mostra o estado inicial da erosão dentária, enquanto a imagem à direita mostra o estado dos dentes após a restauração. A face palatina dos dentes anteriores foi restaurada com compósito para restabelecer a função do guia anterior (Dietschi, 2018). .....	47
Figura 18 : Diagrama representativo das diferentes etapas do tratamento da erosão dentária (adaptada a partir de Werguet, 2013). .....	48

## Índice de tabelas

Tabela 1 : pH e natureza dos ácidos em várias bebidas conhecidas (Werguet, 2013). ..17	
Tabela 2 : Índice de Eccles (López-Frías et al., 2012) . .....32	
Tabela 3 : Índice de smith e knight (López-Frías et al., 2012).....33	
Tabela 4 : Classificação BEWE (Aránguiz et al., 2020). .....34	
Tabela 5 : <i>Scores</i> de BEWE (Bartlett et al., 2008). .....35	
Tabela 6: Gestão da erosão dentária com base na pontuação BEWE (Bartlett et al., 2008) .....36	



## **Lista de siglas**

BEWE – *the basic wear examination* (Exame Básico de Desgaste).

DVO – Dimensão Vertical de Oclusão.

DRGE – doença do refluxo gastroesofágico.

Er:YAG – laser de granada ítrio-alumínio dopado com érbio.

EUA – Estados Unidos.

HEMA – metacrilato de hidroxietilo

Ka – constante de dissociação.

MIPP – Procedimentos Protéticos Minimamente Invasivos.

Nd-YAG – *neodymium-doped yttrium aluminium garnet*.

pH – potencial hidrogeniônico.

pKa – constante de dissociação de um ácido.

Poli EGDMA – Dimetilacrilato de etilenoglicol.

*Etiologia e tratamento da erosao dentaria:*

## **I Introdução**

A erosão dentária é a perda progressiva e irreversível do tecido dentário mineralizado, causada por fatores externos ou internos, sem a ação das bactérias.

A estrutura dentária é muito sensível aos ácidos. Uma vez em contacto com um ácido, ocorrem várias reações entre o dente e a solução ácida. Os cristais de hidroxiapatite, que compõem a estrutura do dente, dissolvem-se em ácido, iniciando-se a erosão dentária.

Esta lesão dentária afeta cada vez mais pacientes e está relacionada com a mudança na nutrição, que é rica em alimentos processados sobretudo refrigerantes, frequentemente muito ácidos (Paryag & Rafeek, 2014; Inchingolo et al., 2023).

Até hoje, a progressão deste fenómeno é muito rápida e suscita cada vez mais o interesse dos dentistas quanto à importância de um tratamento adequado e de uma boa prevenção, através de uma correta educação do paciente.

Este trabalho tem como objetivo ajudar o leitor a compreender melhor a origem da erosão dentária, de modo a poder controlá-la e parar a sua evolução. Ajudará a diagnosticar melhor a erosão dentária a partir dos estadios iniciais, a informar o paciente sobre a patologia e suas consequências, e a implementar as medidas preventivas e restauradoras necessárias para o tratamento da erosão dentária e para controlar a sua propagação (Lussi & Jaeggi, 2006).

Para tal, a erosão dentária será definida e serão enumeradas as diferentes etiologias, quer sejam de origem intrínseca ou extrínseca.

Em seguida, será explicado o processo da erosão dentária, assim como o papel dos diversos fatores químicos, biológicos e comportamentais no processo de erosão.

As lesões serão descritas, assim como o diagnóstico diferencial, de modo a poder diferenciá-las das perdas de substância dentária por causas físicas, como a abrasão, a atrição ou a abração.

Por fim, serão abordados os diferentes índices de diagnóstico desenvolvidos para facilitar a gestão da erosão, de modo a orientar o dentista na seleção da melhor opção terapêutica, seja ela preventiva, etiológica, sintomática ou restauradora (Werguet, 2013).

*Etiologia e tratamento da erosao dentaria:*

## **II. Erosão dentária**

### **1 Definição de erosão dentária**

A erosão dentária é a perda irreversível da substância mineral do dente (esmalte, dentina, ou cemento no caso de recessão gengival) por fatores químicos sem o envolvimento da placa dentária (Schlueter et al., 2020).

Esta perda química de tecido dentário é irreversível e deve ser distinguida da perda de tecido dentário causada por fatores físicos como a abrasão, a atrição ou a abfracção.

A erosão dentária é causada por fatores químicos devido à presença de ácido, que podem ser internos (como por exemplo o refluxo gástrico) ou que podem ser externos, como a ingestão de produtos ácidos (por exemplo, bebidas ou medicamentos ácidos).

A erosão dentária é um processo decorrente da perda do equilíbrio ácido-base no meio oral, pelo que é necessário compreender a sua etiologia para evitar este fenómeno irreversível (Lee & Eakle, 1995; Pineau, 2019).

A erosão é química e pode resultar em consequências como alterações na oclusão, perda da dimensão vertical, uma estética insatisfatória, e hipersensibilidade nos casos de exposição da dentina, podendo acabar em exposição pulpar (Passos et al., 2019).

O médico dentista deve ser capaz de diagnosticar os sinais precoces de erosão dentária, bem como os fatores etiológicos e os fatores de risco, para poder interceptar a doença e parar a sua progressão (Passos et al., 2019).

Iremos também detalhar as diferentes causas da erosão dentária para um diagnóstico diferencial mais aprofundado.

### **2 Etiologia da erosão dentária**

A fase mineral do esmalte é constituída por cristais de hidroxiapatite. Quando o dente entra em contato com um produto ácido, sofre alterações na sua composição, torna-se mole, e perde a integridade da sua estrutura. Este fenómeno é denominado erosão dentária.

No plano clínico, a erosão dentária é o resultado de fatores químicos e mecânicos, que podem ser intrínsecos ou extrínsecos.

Este capítulo descreve a influência de diferentes etiologias no mecanismo da erosão dentária (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

## **2.1 Origem extrínseca**

### **2.1.1 Ingestão nutricional**

O consumo frequente e excessivo de produtos com potencial erosivo é descrito como o fator extrínseco mais importante na explicação da erosão dentária (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

A composição ácida de certos alimentos têm um potencial erosivo importante. Alguns ácidos alimentares presentes na nossa dieta diária, como os encontrados em muitas frutas e legumes, representam os ácidos de maior risco de erosão dentária. Exemplos destes ácidos incluem o ácido cítrico, o ácido ascórbico e o ácido fosfórico, sendo este último o de maior potencial erosivo (figura 1).

Os ácidos presentes em certas bebidas, como os refrigerantes, o café e o vinho, desempenham um papel importante no fenômeno erosivo. Estas bebidas frequentemente possuem um pH inferior a 5,5, que é o nível crítico abaixo do qual se inicia a desmineralização do esmalte (Pineau, 2019).

A dentina é mais vulnerável à dissolução ácida do que o esmalte devido ao seu pH crítico para desmineralização ser mais alto (6.2 - 6.4) do que o do esmalte (5.5) (Sung et al., 2016).

Lesões de erosão dentária são observadas em produtores de vinho, enólogos e consumidores (Goldstein et al., 2018).

O consumo de bebidas ácidas tem vindo a aumentar significativamente. Nos últimos 20 anos, o consumo de refrigerantes nos EUA aumentou 300%. O consumo anual de bebidas energéticas por pessoa também aumentou globalmente. Nesse sentido, as lesões erosivas aumentaram significativamente nos últimos anos, especialmente entre os adolescentes (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

A forma como os ácidos são consumidos desempenha um papel importante no seu potencial erosivo. O potencial erosivo é aumentado com a frequência de consumo, manter os alimentos com potencial ácido na boca durante longos períodos ou fazer gargarejos com bebidas ácidas. O uso de palhinha no consumo de bebidas ácidas diminui a prevalência de erosão dentária, porque o tempo de contato é reduzido. Enxaguar a boca diretamente após o consumo de produtos ácidos também reduz o risco de erosão (Chan et al., 2020).



Figura 1 : erosão dentária devido ao consumo excessivo de sumo de limão (Mosaico & Casu, 2018).

A Tabela 1 mostra o pH das diferentes bebidas ácidas, bem como a natureza dos ácidos. As bebidas gaseificadas como a coca-cola® e o sumo de limão são aquelas que apresentam o maior potencial erosivo, porque são aqueles que possuem o pH mais baixo (Chan et al., 2020).

Tabela 1 : pH e natureza dos ácidos em várias bebidas conhecidas (Werguet, 2013).

<b>Bebidas</b>	<b>Fanta ®</b>	<b>Coca Cola®</b>	<b>Sumo de Limão  </b>	<b>Schweppes ananás ®</b>	<b>Sumo de laranja</b>	<b>Sumo de frutas</b>
<b>pH</b>	3.70	1.96	2.02	2.51	2.78	3.04
<b>ácido</b>	carbónico	fosfórico	cítrico	cítrico	cítrico	málico

A ação erosiva destes alimentos depende de vários factores (Saads Carvalho & Lussi, 2020; Pineau, 2019) :

- Do pH da própria solução: quanto mais baixo for o pH, maior será o potencial erosivo.
- Da capacidade tampão da saliva, que corresponde à quantidade de base necessária para neutralizar a solução ácida.
- Do tipo e da força do ácido determinada pela constante de dissociação  $K_a$ , bem como pela concentração do ácido; quanto mais elevada for, maior será o potencial

erosivo do ácido.

- Do potencial de adesão do produto à superfície dentária “ em caso de forte adesão, o tempo de ação é mais longo e o potencial erosivo é mais elevado”. O comportamento de consumo também tem influência “durante a ingestão de bebidas ácidas, os gargarejos aumentam o tempo de contacto e, conseqüentemente, a dissolução do esmalte e da dentina aumenta”.
- Da capacidade quelante da solução. Quanto maior for a propriedade quelante da solução, ou seja, a maior capacidade de se ligar ao cálcio, mais erosivo será o produto, e maior será a desmineralização do tecido dentário.
- Da concentração de íons de cálcio, fosfato ou flúor na solução, que atuam para remineralizar os dentes: quanto maior for a concentração destes íons na solução, menor será o risco de erosão.
- A remineralização ocorre quando os minerais perdidos, principalmente cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), são redepositados na superfície do dente. O papel dos íons na remineralização (Arifa et al., 2019):
  - Cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ): É o principal componente mineral do dente, proporcionando estrutura e rigidez.
  - Fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ): Combina-se com o cálcio para formar o mineral hidroxiapatite, principal componente do esmalte e dentina.
  - Flúor ( $\text{F}^-$ ): Promove a formação de cristais de fluorapatite que são mais fortes e resistentes à dissolução por ácidos, com um pH crítico de 4,5 em vez de 5,5 para a hidroxiapatite (Simmer et al., 2020).
- Da composição salivar (esta parte será explicada em detalhes posteriormente neste estudo).
- Do consumo de ácidos na forma líquida leva a uma maior dissolução do tecido dentário do que os ácidos presentes em alimentos sólidos.

Se os alimentos ácidos são consumidos sem mastigação adequada, não haverá uma estimulação suficiente das glândulas salivares para produzir saliva em quantidade significativa. Isso significa que a boca não se beneficia da produção aumentada de saliva que ocorre com a mastigação. Como resultado, a proteção natural que a saliva oferece contra os ataques ácidos é reduzida, deixando os dentes mais vulneráveis aos ácidos. Esta proteção é a capacidade tampão da saliva que ajuda a neutralizar os ácidos, evitando que o pH da boca se torne muito ácido (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

A mastigação é um processo crucial para estimular o fluxo salivar, que ajuda a

proteger os dentes contra ácidos nocivos. Consumir alimentos sem mastigar adequadamente impede essa resposta protetora, aumentando o risco da erosão dentária.

A Figura 2 mostra o poder ácido predominante do ácido cítrico. Um dente foi submerso em ácido cítrico; a figura 2 mostra as diferentes ações erosivas do ácido cítrico no dente durante diferentes tempos de imersão. Observa-se perda de brilho e desgaste do tecido dental mais acentuados com o aumento do tempo de imersão. A dente na imagem d apresenta uma perda significativa de tecido em comparação com as outras dentes, porque foi a que ficou em contato com o ácido por mais tempo.

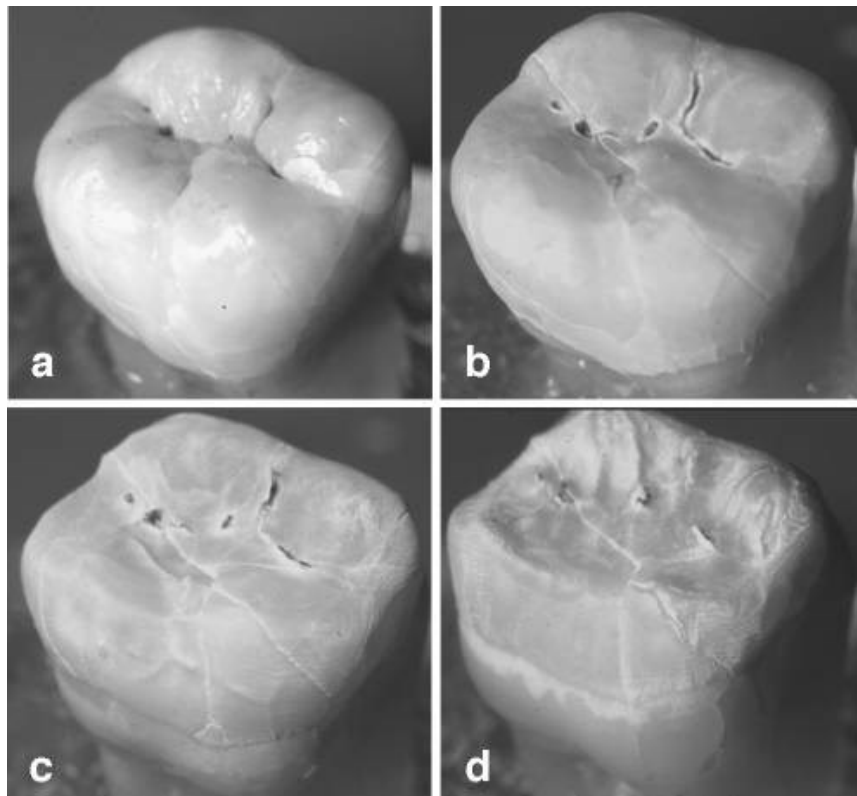


Figura 2 : O efeito da exposição de um dente do siso numa solução de ácido cítrico a 10%. (a: estado do dente antes da imersão no ácido, b: perda de tecido após 4 horas de exposição, c: perda de tecido após 8 horas de exposição, d: perda de tecido após 12 horas (Ganss, 2008).

### 2.1.2 Outras causas extrínsecas de erosão dentária

Medicamentos ácidos como aspirina, algumas vitaminas como a vitamina C, podem causar erosão dentária se forem tomados de tal forma que permaneçam em contato com os dentes por um longo tempo.

O consumo de certas drogas, como o ecstasy, pode também aumentar o risco de erosão dentária.

Por último, algumas profissões, como os nadadores e os trabalhadores expostos a

concentrações elevadas de vapores ácidos, apresentam um risco significativo de desenvolver erosão dentária (Goldstein et al., 2018).

## **2.2 Origem intrínseca**

### **2.2.1 Refluxo gastro-esofágico**

A doença do refluxo gastroesofágico (DRGE) é uma condição comum em adultos, caracterizada pelo retorno de parte do conteúdo do estômago para o esôfago causada por uma falha do músculo esfíncter esofágico superior que fecha esta parte do trato digestivo. O pH do ácido gástrico (o HCl) é mais baixo do que o dos ácidos alimentares. Portanto, quando entra em contacto com o esmalte, provoca erosão dentária grave.

A erosão dentária causada pela presença de ácido intrínseco é caracterizada pela erosão na superfície palatina dos dentes (figura 3) (Barron et al., 2003).



Figura 3 : Erosão dentária na face palatina dos dentes maxilares superiores (Boitelle, 2019).

### **2.2.2 Distúrbios alimentares comportamentais**

Os distúrbios alimentares comportamentais são definidos como comportamentos alimentares diferentes da norma, que resultam em repercussões físicas e mentais significativas (Nijakowski et al., 2023).

Alguns distúrbios alimentares comportamentais estão associados ao desenvolvimento da erosão dentária. Os dois mais importantes são a bulimia nervosa e a

anorexia. Os doentes com bulimia nervosa têm uma maior tendência para desenvolver erosão dentária do que os doentes com anorexia nervosa (Nijakowski et al., 2023).

### **2.2.2.1 Anorexia**

A anorexia é um distúrbio do comportamento alimentar, observado principalmente em adolescentes, é o transtorno psiquiátrico com maior risco de mortalidade (Neale & Hudson, 2020).

Caracteriza-se pela restrição voluntária da ingestão de nutrientes por longos períodos de tempo, devido a uma obsessão com o peso. Indivíduos com anorexia nervosa também induzem o vômito como forma de tentar perder peso. Isso leva a uma grande perda de peso e a riscos significativos para a saúde (Neale & Hudson, 2020).

A erosão dentária é observada em indivíduos anoréticos na face palatina dos dentes anteriores maxilares quando os pacientes induzem o vômito. Também é causada pelo seu alto consumo de bebidas ácidas, como sumo de limão ou Coca-Cola®, para compensar a desidratação da qual os indivíduos anoréticos sofrem (Nijakowski et al., 2023).

### **2.2.2.2 Bulimia nervosa**

A bulimia nervosa é descrita como uma fase crónica da anorexia, também associada a obsessões com o peso. O doente tem episódios compulsivos em que ele consome grandes quantidades de comida, seguindo-se episódios compensatórios em que se sente culpado e tenta diminuir as quantidades, com vômitos, uso de laxantes ou períodos prolongados de jejum (Castillo & Weiselberg, 2017).

A principal causa de erosão dentária em pacientes bulímicos é o vômito induzido durante as suas crises. A erosão dentária é observada na face palatina dos dentes anteriores, devido ao contato com o ácido gástrico.

Os pacientes bulímicos vomitam várias vezes por semana, o que explica por que a erosão dentária observada em pacientes bulímicos é muito mais grave do que a observada nos pacientes anoréticos, apesar da anorexia ser o transtorno psiquiátrico com maior risco de mortalidade (Nijakowski et al., 2023).

### **3 Bioquímica da erosão dentária**

A fase mineral do esmalte é constituída por cristais de hidroxiapatite e pode ser representada sob a fórmula  $(Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2)$ , sendo a sua composição 10 iões de cálcio ( $Ca^{2+}$ ), 6 iões fosfato ( $PO_4^{3-}$ ), e dois iões hidroxilo ( $OH^-$ ) (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

No meio oral, o esmalte está em constante equilíbrio com os fluidos ao seu redor. Os processos de remineralização e desmineralização do esmalte são o resultado da troca contínua de iões entre o esmalte e o ambiente oral (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

Na situação ideal, o esmalte está rodeado pela saliva, que é rica em ( $Ca^{2+}$ ), ( $PO_4^{3-}$ ), e ( $OH^-$ ). Os cristais de esmalte estão em equilíbrio e não perdem iões de ( $Ca^{2+}$ ), ( $PO_4^{3-}$ ), ou ( $OH^-$ ), e não sofrem desmineralização (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

No caso em que os fluidos que envolvem o esmalte são ácidos, e portanto, são ricos em iões ( $H^+$ ) e pobres em iões ( $Ca^{2+}$ ) e ( $PO_4^{3-}$ ), o meio dentário não está em equilíbrio e uma troca entre os diferentes íons começa. Os iões ( $Ca^{2+}$ ), ( $PO_4^{3-}$ ), e ( $OH^-$ ) serão dissolvidos da superfície do esmalte para tentar reequilibrar o meio, e assim ocorre a desmineralização da superfície dentária (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

A erosão dentária resulta de uma série de fatores químicos complexos. Quando uma solução ácida entra em contacto com a superfície do dente, ela deve primeiro passar através da película protetora que envolve o dente (derivada das proteínas salivares, enzimas, glicoproteínas, glúcidos e lípidos), da superfície do dente antes de interagir com os cristais de hidroxiapatite.

Após o fim do ataque ácido, esta película protetora, pode por vezes ser fina e precoce, tornando-a menos resistente à difusão do ácido. Ela deve ser madura e espessa para poder retardar a difusão dos ácidos.

Se o ácido conseguir atravessar esta barreira e entrar em contacto com a superfície do dente, a desmineralização da superfície dentária começa nos prismas de hidroxiapatite (Zero & Lussi, 2005) .

O ambiente bucal, está sempre à procura de um equilíbrio ácido-base.

Uma vez na boca, o ácido libera iões de hidrogénio ( $H^+$ ) que diminuem o pH do meio. Para reequilibrar o meio, os iões serão dissolvidos da saliva ou da superfície do dente. Assim começa a desmineralização dos dentes, com a libertação de iões de cálcio e fosfato, em reação à presença de iões de hidrogénio, a fim de restaurar um equilíbrio ácido-base (Pineau, 2019).

O pH é a medida da acidez de uma solução. Se uma solução tem um pH baixo,

isso significa que ela tem uma alta concentração de ( $H^+$ ), o que induz a uma maior desmineralização do esmalte, na tentativa de reequilibrar o ambiente dentário (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

Quanto maior for o número de íons de hidrogénio, mais ácida será a solução e será o número de íons necessários para a neutralização do meio processo de neutralização do . Esta é em função da natureza do ácido, que é definida pela constante de dissociação de um ácido, chamada pKa, é a capacidade de um ácido para se dissociar.

Considerando que  $pKa = -\log(Ka)$ , se o pKa de um ácido é elevado, o seu Ka (constante de dissociação ácida) será baixo e, portanto, a dissociação do ácido em íons ( $H^+$ ) será baixa, o número de aniões da solução tampão necessários para o reequilíbrio também será baixo. Caso contrário, se o pKa é baixo e, portanto, o Ka é alto, o ácido irá dissociar-se mais com um alto poder erosivo, uma vez que um maior número de aniões será necessário para neutralizar o meio (Pineau, 2019).

Outro fator importante é a capacidade tampão de uma solução. É definida como a capacidade de uma solução não alterar o seu pH, após a adição de pequenas quantidades de ácido ou de base. A capacidade tampão mede a estabilidade do pH quando uma solução básica ou ácida é adicionada. Soluções ácidas com maior potencial erosivo, tem uma grande resistência à mudança; assim, mesmo com a adição de uma solução básica (que é proveniente da solução tampão ao ambiente dentário), o pH permanece baixo e a desmineralização do esmalte continuará (Saads Carvalho & Lussi, 2020).

Outro ponto importante no mecanismo de erosão dentária é a saliva:

A saliva atua como um mecanismo de proteção crucial contra a erosão dentária, o fluxo salivar é aumentado em reação à presença do ácido, a fim de diluí-lo e neutralizá-lo, graças ao seu poder tampão (Werguet, 2013).

O poder protetor da saliva é mais evidente nas pessoas hiposialicas, que têm uma taxa de desmineralização mais elevada devido à redução do fluxo salivar (Hara & Zero, 2014).

A importância da saliva também é demonstrada em pacientes que sofrem de xerostomia, eles têm uma tendência elevada à erosão dentária. Xerostomia é a sensação de boca seca, levando a problemas durante a ingestão de alimentos e secura da mucosa oral. Está frequentemente relacionada com disfunção salivar, resultando em menores quantidades de saliva na boca (Tanasiewicz et al., 2016).

A saliva também atua na formação da película protetora, agindo como uma barreira, o que impede o contato entre o ácido e o dente. Esta película reduz a

desmineralização e aumenta a remineralização dentária, fornecendo-lhe iões de fosfato, cálcio e flúor, conforme necessário (Hara & Zero, 2014).

A saliva é rica em minerais, que ajudam a prevenir a desmineralização e a aumentar a remineralização do dente. Isto acontece graças aos fosfatos e bicarbonato e proteínas salivares, quanto mais numerosos forem, maior será o poder tampão da saliva.

A formação da hidroxiapatite dentária envolve o processo de mineralização da matriz orgânica presente nos tecidos dentários. Essa estrutura é principalmente composta por colágeno e proteínas não colagenosas. Durante a mineralização, iões de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) e fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) são depositados na matriz, resultando na formação de cristais de hidroxiapatite ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ). Esses cristais são responsáveis pela resistência e rigidez dos dentes (Rey & Combes, 2016).

A composição química da hidroxiapatite é predominantemente constituída por cálcio, fosfato e hidróxido, organizados numa estrutura cristalina hexagonal.

Estes iões que compõem os cristais de hidroxiapatite, estão presentes nos fluidos do meio oral, como a saliva. A supersaturação do meio em iões de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ), e fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) favorece a formação da hidroxiapatite (Rey & Combes, 2016).

Algumas proteínas presentes na saliva também desempenham um papel nessa proteção, elas fazem parte da constituição da película adquirida que protege a superfície dos dentes. Estas são as proteínas ricas em prolina que são secretadas pela glândula parótida, e as mucinas secretadas pelas glândulas sublinguais e submaxilares. As mucinas têm um papel de lubrificação que diminui a adesão de ácidos ao dente (Werguet, 2013).

A importância da saliva no fenómeno da erosão dentária é demonstrada através de estudos, nos quais dois dentes foram imersos em duas soluções ácidas, o primeiro com saliva e o segundo sem a presença de saliva. O esmalte na solução ácida sem a presença de saliva sofreu uma erosão dez vezes mais significativa do que o esmalte presente na solução ácida com a saliva (Hara & Zero, 2014; Werguet, 2013).

Os dentes são protegidos contra os ácidos em graus diferentes, dependendo da sua posição na arcada dentária. Os dentes mais protegidos são aqueles presentes nos locais em contato por maior quantidade de saliva e em contato com a saliva serosa (que é secretada pelas glândulas submandibulares e parótidas). Os locais menos protegidos são aqueles que têm menos contato com a saliva ou contato com a saliva mucosa (secretada pelas glândulas sublinguais e acessórias). Isso explica por que as faces linguais dos incisivos inferiores, que estão em contato por uma grande quantidade de saliva, são menos vulneráveis à erosão, enquanto as faces vestibulares dos incisivos maxilares são muito

mais vulneráveis à erosão dentária porque estão menos expostas à saliva (Werguet, 2013).

Por fim, existem grandes variações de um indivíduo para outro na capacidade tampão da saliva, no seu débito ou na sua composição. Isso explica as tendências mais elevadas em alguns pacientes para a à erosão dentária do que em outros (Hara & Zero, 2014).

A erosão dentária é uma consequência de uma condição multifactorial (figura 4). Ela resulta da interação dos fatores químicos e biológicos mencionados anteriormente, mas também dos fatores diretamente relacionados aos hábitos comportamentais do indivíduo. A gravidade da erosão dentária depende da interação desses fatores entre si.

Isso pode explicar por que alguns indivíduos desenvolvem mais erosão em comparação com outros, mesmo que estejam expostos aos mesmos ácidos (Lussi & Carvalho, 2014; Lussi, 2006).

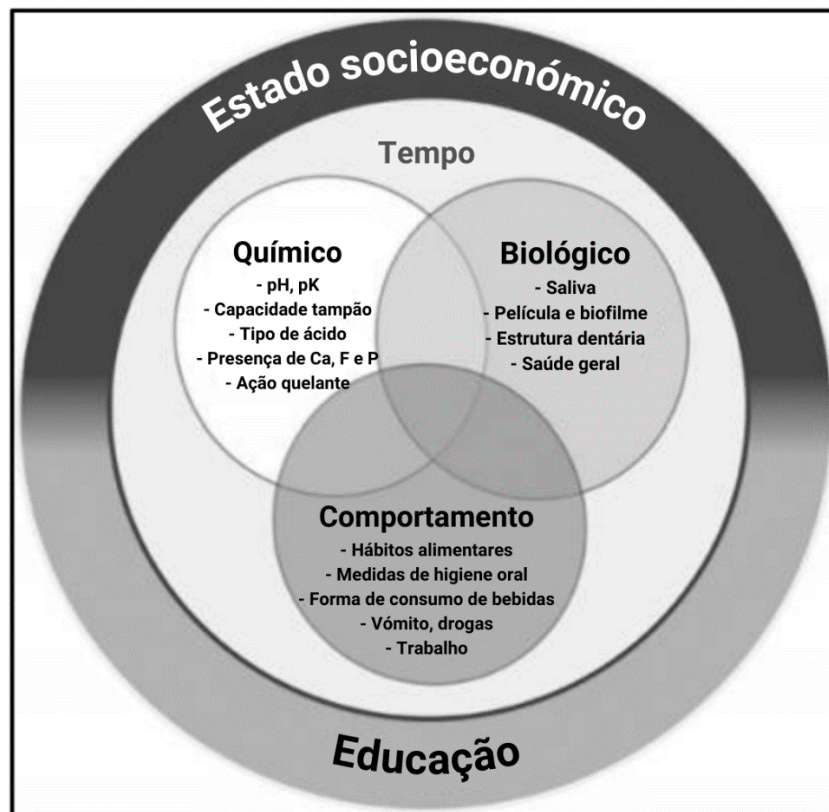


Figura 4 : Erosão dentária: uma condição multifatorial (adaptado a partir de Magalhães et al., 2009).

#### **4 Descrição das lesões**

As lesões de erosão dentária apresentam poucos sintomas, o que torna por vezes difícil o seu diagnóstico, é por esta razão que é importante distingui-las visualmente, especialmente nas fases iniciais da erosão. As lesões da erosão dentária são caracterizadas por (Lussi & Jaeggi, 2008; Pineau, 2019):

- Os dentes têm uma aparência mais amarelada devido ao afinamento do esmalte.
- Uma superfície lisa do dente afetado com perda de brilho (Figura 5).
- Presença de sensibilidade dentária, principalmente ao frio ou calor, especialmente quando a dentina está exposta.
- Desgaste dos dentes e presença de concavidades profundas (Figura 6).
- As bordas dos dentes incisivos são translúcidas.
- O tipo e a forma de erosão dentária também depende da origem da erosão dentária.

A figura 5 demonstra erosão dentária na face vestibular do dente 12, o dente parece mais liso e começa a apresentar uma concavidade ao nível cervical.



Figura 5 : Erosão dentária observada na face vestibular do dente 12, o dente é liso com a presença de concavidade (Lussi & Jaeggi, 2008).

A figura 6 demonstra lesões de erosão dentária extensas ao nível dos dentes 43, 44 e 45, que apresentam concavidades profundas na sua face vestibular, estendendo-se até à dentina.



Figura 6 : Erosão dentária nos dentes 43, 44, 45. A dentina é afetada, com a presença de concavidades profundas (Lussi & Jaeggi, 2008).

Na figura 7, a erosão está presente na face palatina dos dentes anteriores, o que é uma indicação de erosão dentária de origem intrínseca (DRGE).



Figura 7 : Erosão dentária nas faces palatinas dos dentes anteriores, incluindo a dentina (Lussi & Jaeggi, 2008).

Nos casos mais avançados, a lesão afeta o esmalte e a dentina, podendo até chegar a exposição da polpa, nesse tipo de situação, a polpa tentará proteger-se formando dentina secundária (Lussi & Jaeggi, 2008):

- Nos casos avançados, as cúspides tornam-se mais arredondadas e as restaurações ficam elevadas em relação ao nível do dente adjacente.
- Nas situações mais graves, toda a morfologia da face oclusal desaparece.

A figura 8 demonstra a extensão das lesões de erosão dentária quando são severas. Elas podem chegar até à perda das cúspides dos dentes e da sua face oclusal, deixando a

dentina exposta.



Figura 8 : Na forma avançada de erosão dentária, a imagem representa 3 pacientes diferentes: toda a morfologia da superfície oclusal desapareceu, expondo grandes áreas da dentina (Lussi & Jaeggi, 2008).

## **5 Diagnóstico diferencial**

### **5.1 Desgaste físico**

#### **5.1.1 Atrição**

A atrição é definida como o desgaste do tecido dentário causado pelo contacto entre os dentes. Pode ser o resultado da mastigação: nesta situação é fisiológico. Ou pode também ser devido a hábitos parafuncionais como o bruxismo: nesta situação é patológico.

As lesões são caracterizadas por serem brilhantes e lisas nas superfícies oclusais, margem incisal ou áreas interproximais. E são também caracterizadas por uma correspondência com os dentes antagónicos (Harpenau et al., 2011).

A atrição pode ser potencializada quando o dente está imerso num meio ácido. Este tipo de erosão é raro e é observado principalmente em indivíduos com distúrbios alimentares comportamentais, como os pacientes bulímicos que sofrem de vômitos frequentes. A interação entre a erosão e a atrição é limitada no meio bucal (Werguet, 2013).

A figura 9 demonstra um exemplo de atrição ao nível dos dentes anteriores.



Figura 9 : Atrição: desgaste do tecido dentário causado pelo contacto entre os dentes (López-Frías et al., 2012).

### 5.1.2 Abrasão

A abrasão dentária é uma lesão geralmente associada ao contato de objetos externos com os dentes. O primeiro fator conhecido é o uso traumático da escovagem dos dentes, quando é excessivo ou horizontal, ou quando se utilizam escovas duras ou dentifrícios abrasivos.

Outros fatores podem ser a alimentação dura ou a interposição de objetos duros entre os dentes, como cachimbos ou canetas.

As lesões são côncavas e estão presentes nos colos dos dentes, na junção entre o esmalte e o cimento do dente. Podem resultar em recessão gengival ou hipersensibilidade. Os dentes são mais afetados nas faces vestibulares (Harpenau et al., 2011).

Na figura 10, observam-se lesões de abrasão ao nível cervical dos dentes; estas lesões são o resultado de uma escovagem traumática.



Figura 10 : Abrasão: desgaste patológico da estrutura dentária provocado pelo uso traumático da escovagem dos dentes (Arquivo pessoal).

Interação entre a abrasão e a erosão dentária:

Após a ação de um ácido, o esmalte fica mole, o que o torna mais suscetível à abrasão dentária e, conseqüentemente, mais sensível à erosão (Shellis & Addy, 2014).

Foi provado que escovar os dentes na presença de ácido aumenta o risco de desgaste em 50%. Isto é explicado pelo aumento da taxa de dissolução de dissolução dos minerais dentários, em combinação com a ruptura imediata dos cristais fragilizados sob o efeito da escova de dentes (Werguet, 2013).

A figura 11 demonstra desgaste como resultado da combinação de erosão e abrasão.



Figura 11 : Demonstra desgaste devido à combinação de erosão e abrasão (Dietschi, 2018).

### **5.1.3 Abfracção**

Trata-se de uma perda de substância dentária na área cervical em forma de V. É causada por forças oclusais atípicas, resultando em tensão e flexão do dente e conseqüentemente fadiga da substância dentária (esmalte e dentina) em locais distantes do ponto de carga. A palavra abfracção tem origem na palavra latina "to break away" (se desprender) (López-Frías et al., 2012).

A abfracção provoca microfissuras na parte cervical do dente, tornando-o mais fraco e mais sensível à erosão. Até ao momento, não existe nenhum estudo disponível que confirme esta teoria (Werguet, 2013).

A figura 12 representa uma lesão de abfração ao nível cervical do dente 24.



Figura 12 : Lesão de abfração (López-Frías et al., 2012).

Na maioria das vezes, as diferentes formas de desgaste interagem entre si. É importante fazer o diagnóstico correto e identificar o fator principal no desgaste dentário. As lesões mais predominantes de desgaste são o resultado da interação entre os processos de erosão e abrasão (Werguet, 2013).

## 6 Gestão terapêutica

### 6.1 Os diferentes métodos de diagnóstico

#### 6.1.1 Índice de Eccles

O índice de Eccles (1979) é o índice a partir do qual a maioria dos outros índices evoluíram, e é representado da seguinte forma (López-Frías et al., 2012):

Tabela 2 : Índice de Eccles (López-Frías et al., 2012) .

<b>Classe</b>	<b>Face</b>	<b>Critérios</b>
<b>Classe I</b>		Fase inicial da erosão dentária, caracterizada por uma superfície lisa dos incisivos e caninos maxilares.
<b>Classe II</b>	Vestibular	A dentina é afetada em mais de um terço da superfície, existem dois tipos: Tipo 1: que é o mais comum, as superfícies são côncavas, em forma de crescente e são ovóides. Tipo 2: As lesões são irregulares, confinadas à coroa.
<b>Classe IIIa</b>	Vestibular	Destruição mais extensa da dentina, afeta parte da superfície dos dentes anteriores, algumas lesões são localizadas e profundas.
<b>Classe IIIb</b>	Palatina e lingual	A erosão afeta a dentina em mais de um terço da superfície do dente, a superfície tem um aspecto branco opaco, as margens incisivas são translúcidas.
<b>Classe IIIc</b>	Incisiva ou oclusal	As superfícies são afetadas expondo a dentina, e apresentando uma aparência plana. As restaurações dentárias são elevadas em relação ao dente.
<b>Classe III d</b>	Todas as superfícies do dente	Os dentes são severamente afetados, têm uma aparência curta e suas superfícies vestibulares e linguais são afetadas.

### 6.1.2 Índice de Smith e Knight

Lopez-Frias e colaboradores (López-Frías et al., 2012), elaboraram um índice a partir do índice de Eccles, em que representam o desgaste de cada face do dente (vestibular, palatina, mesial, distal e cervical) por uma pontuação “Score”, sem levar em conta a origem da erosão (Tabela 3).

Tabela 3 : Índice de Smith e Knight (López-Frías et al., 2012).

<b>Score</b>	<b>Face</b>	<b>Crítérios</b>
<b>0</b>	Vestibular,Palatina Mesial, Distal	Sem perda das características do esmalte.
	Cervical	Sem perda de contorno.
<b>1</b>	Vestibular,Palatina Mesial, Distal	Perda das características da superfície do esmalte.
	Cervical	Perda mínima do contorno dentário.
<b>2</b>	Vestibular,Palatina Mesial, Distal	Perda de esmalte, expondo a dentina a menos de um terço da superfície.
	Incisiva	Perda de esmalte expondo apenas a dentina.
	Cervical	Defeito com menos de 1mm de profundidade.
<b>3</b>	Vestibular,Palatina Mesial, Distal	Perda de esmalte, expondo a dentina a mais de um terço da superfície.
	Incisiva	Perda de esmalte e perda substancial de dentina sem exposição da polpa.
	Cervical	Defeito a menos de 1-2mm de profundidade.
<b>4</b>	Vestibular,Palatina Mesial, Distal	Perda completa do esmalte, exposição da polpa, exposição secundária da dentina.
	Incisiva	Exposição pulpar e exposição secundária da dentina.
	Cervical	Defeito a uma profundidade superior a 2mm, com exposição da polpa e exposição secundária da dentina.

### 6.1.3 Classificação BEWE

BEWE, do inglês *the basic wear examination*, significa o controlo básico do desgaste, foi descrito em 2008 por (Bartlett et al., 2008), e de acordo com Dixon e colaboradores (Dixon et al., 2012), o seu objectivo é simplificar a medição da erosão dentária na prática diária dos dentistas.

Por ser uma ferramenta de diagnóstico fácil de usar, tornou-se imprescindível e actualmente é a mais amplamente adotada a nível internacional (Bartlett et al., 2019).

Tabela 4 : Classificação BEWE (Aránguiz et al., 2020).

<b>Score</b>	<b>Descrição</b>
<b>0</b>	Não foram observadas lesões de erosão dentária.
<b>1</b>	Perda inicial da textura da superfície do dente (perda de brilho, aparência opaca do esmalte).
<b>2</b>	Perda tecidual visível e distinta, inferior a 50% da superfície do dente. A dentina pode ser afetada.
<b>3</b>	Perda de tecido em mais de 50% da superfície do dente, a dentina pode ser afetada.

A figura 13 demonstra os diferentes estágios da erosão dentária , de acordo com a pontuação BEWE.

Sem lesões de erosão dentária (BEWE 0), perda inicial da textura da superfície do dente (BEWE 1), perda tecidual visível e distinta (BEWE 2), perda de tecido em mais de 50% da superfície do dente (BEWE 3).



Figura 13: a imagem ilustra os diferentes estágios da erosão dentária de acordo com a pontuação BEWE (Devun & Kérourédan, 2023; Bartlett et al., 2019).

O dente mais afetado é atribuído uma pontuação entre 0 e 3, sem considerar a etiologia da erosão dentária.

As pontuações de 0 e 1 são, por vezes, difíceis de atribuir. Uma pontuação de 0 é frequentemente atribuída aos dentes recentes que acabaram de completar a sua erupção na boca, é raro atribuí-lo a adultos com mais de 25 anos.

Para as pontuações 2 e 3, a dentina é frequentemente afetada. A erosão dentária torna-se mais fácil de detetar apenas quando se torna mais extensa, afetando o esmalte e também a dentina (Bartlett et al., 2019).

O exame é realizado para todos os dentes e por sextante, apenas a área com a maior pontuação é mantida para cada sextante. Uma vez avaliados todos os sextantes, a soma dos sextantes é calculada da seguinte maneira (Bartlett et al., 2008) :

Tabela 5 : Scores de BEWE (Bartlett et al., 2008).

<p>Maior pontuação do sextante A: Incluindo os dentes 17 a 14.</p>	<p>Maior pontuação do sextante B: Incluindo os dentes 13 a 23.</p>	<p>Maior pontuação do sextante C: Incluindo os dentes 24 a 27.</p>
<p>Maior pontuação do sextante D: Incluindo os dentes 37 a 34.</p>	<p>Maior pontuação do sextante E: Incluindo os dentes 33 a 43.</p>	<p>Maior pontuação do sextante F: Incluindo os dentes 44 a 47.</p>
<p>Soma dos Scores : A+B+C+D+E+F.</p>		

Como é mostrado na tabela seguinte, a pontuação obtida com base na classificação BEWE permite medir a gravidade da erosão dentária e, assim, orientar o médico dentista no seu tratamento:

Tabela 6: Gestão da erosão dentária com base na pontuação BEWE (Bartlett et al., 2008) .

<b>Gravidade</b>	<b>Pontuação acumulada de todos os sextantes</b>	<b>Tratamento recomendado</b>
<b>Nenhuma</b>	Inferior ou igual a 2	Observação e manutenção, refazer a pontuação a cada 3 anos.
<b>Fraca</b>	Entre 3 e 8	Avaliação dos hábitos de higiene oral, aconselhamento sobre higiene e hábitos alimentares. Refazer a pontuação a cada 2 anos.
<b>Média</b>	Entre 9 e 13	Avaliação dos hábitos de higiene oral, aconselhamento sobre higiene e hábitos alimentares. Identificar a etiologia da erosão dentária e desenvolver estratégias para eliminar o impacto da erosão dentária. Integração de flúor para aumentar a resistência dos dentes, (a razão dessa resistência será explicada na parte de tratamento preventivo). Evitar restaurar os dentes afetados pela erosão, para que possam ser observados com fotografias e modelos de estudo. Refazer a pontuação a cada 6-12 meses.
<b>Forte</b>	Mais de 14	Avaliação dos hábitos de higiene oral, aconselhamento sobre higiene e hábitos alimentares. Identificar a etiologia da erosão dentária e desenvolver estratégias para eliminar o impacto da erosão dentária.

<b>Gravidade</b>	<b>Pontuação acumulada de todos os sextantes</b>	<b>Tratamento recomendado</b>
		<p>Integração de flúor para aumentar a resistência dos dentes.</p> <p>Evitar restaurar os dentes afetados pela erosão, para que possam ser observados com fotografias e modelos de estudo.</p> <p>Nos casos de uma erosão severa, considerar medidas restauradoras para os dentes afetados.</p> <p>Refazer a pontuação a cada 6-12 meses.</p>

Este índice evidencia a importância da identificação e eliminação dos fatores etiológicos, bem como a compreensão dos mecanismos da erosão dentária, para intervir de forma preventiva, sintomática ou restauradora (Bartlett et al., 2008).

## **7 Metodologias de Tratamento**

A abordagem terapêutica da erosão dentária requer várias etapas para garantir um resultado satisfatório sem recidivas.

É importante interromper a progressão da doença antes da restauração estética e funcional dos dentes. Para isso, inicialmente, é necessário realizar uma avaliação etiológica. Isso inclui uma análise dos hábitos alimentares, gestos diários, bem como um diagnóstico adequado das doenças associadas à erosão dentária, a fim de identificar a sua origem e interromper os fatores etiológicos e, portanto, a progressão da doença. Para reverter a doença, diferentes métodos de remineralização dentária são necessários (Dietschi, 2018).

Um plano terapêutico restaurador é estabelecido em prática, dependendo do grau de destruição dos tecidos dentários (Dietschi, 2018).

### **7.1 Tratamentos etiológicos e preventivos**

Uma vez identificada a etiologia da erosão dentária, é importante controlá-la para prevenir a propagação da doença.

A prevenção, bem como a detecção precoce das lesões, são pontos-chave no controlo da erosão dentária, pois casos mais avançados podem exigir tratamentos invasivos e dispendiosos (Donovan et al., 2021).

A primeira etapa do tratamento é informar o paciente; ele deve ser informado sobre a importância de seus hábitos diários para interromper a progressão da erosão dentária.

Várias recomendações podem ser feitas para prevenir a propagação das lesões (Devun & Kérourédan, 2023):

- No que diz respeito aos hábitos alimentares: é importante limitar o consumo de alimentos ácidos, mas também modificar alguns hábitos durante a sua ingestão, como por exemplo, utilizar uma palhinha para bebidas ácidas, não deixar as bebidas na boca por muito tempo ou fazer movimentos de gargarejo. Também é recomendado consumir alimentos ricos em cálcio ou em fosfatos (como leite e queijo).
- No que diz respeito à escovar os dentes: é recomendado usar uma escova de dentes macia, acompanhada de movimentos suaves de escovagem. Deve-se respeitar um intervalo de 30 minutos após a refeição antes da escovagem dos dentes para evitar

acentuar a perda de tecido devido ao efeito abrasivo da escova de dentes. Após a escovagem, é recomendado enxaguar bem a boca com água, e também é recomendado usar pastilhas sem açúcar para estimular a salivação.

Existem diferentes abordagens dependendo da origem da erosão (Donovan et al., 2021) :

- Se a erosão dentária for de origem intrínseca e o indivíduo sofrer de DRGE – doença do refluxo gastroesofágico, deve primeiro consultar um gastroenterologista para controlar os episódios de vômito. Os tratamentos propostos começam com a modificação da dieta e a prescrição de antiácidos, inibidores da bomba de prótons ou bloqueadores dos receptores H<sub>2</sub>. Estas medidas são acompanhadas por acompanhamento da medicina dentária, onde serão utilizados métodos preventivos ou restauradores para tratar a erosão dentária (Donovan et al., 2021).
- Para indivíduos que sofrem de distúrbios alimentares (anorexia ou bulimia), é importante que recebam acompanhamento psicológico para corrigir esses distúrbios, antes da restauração das lesões da erosão dentária, pois há um alto risco de recorrência.
- Para indivíduos bulímicos, ou que sofrem de erosão dentária por causas alimentares, devem escovar os dentes apenas após 30 minutos da exposição ao ácido, e enxaguar a boca com água, bicarbonato de sódio, colutório com flúor, ou leite, para evitar o agravamento das lesões. Também é recomendado o uso de escovas de dentes macias e de pastas dentífricas com baixo potencial abrasivo.
- Se o paciente sofre de fluxo salivar reduzido, é recomendável prescrever pastilhas sem açúcar ou com xilitol, gomas de mascar e pilocarpina.

Para aumentar a remineralização dentária, é recomendada a aplicação de verniz de flúor. Isso inclui vernizes de flúor, pastas de dentes com flúor e pastas de fosfato de cálcio amorfo (Harpenau et al., 2011).

O flúor, presente em pastas de dentes e outros produtos de higiene oral, desempenha um papel importante na proteção dos dentes contra o ataque ácido. Na forma de íon fluoreto (F<sup>-</sup>), ele tem uma afinidade maior pelo cálcio presente na hidroxiapatite (mineral que compõe o esmalte dentário) do que o grupo hidroxilo (OH<sup>-</sup>) que faz parte da sua estrutura.

Quando o fluoreto entra em contato com a hidroxiapatite, ocorre uma troca iônica:

o fluoreto substitui o hidroxilo, formando fluorapatita. A fluorapatita é mais resistente à desmineralização causada pelos ácidos, pois o flúor se liga mais fortemente ao cálcio, tornando o mineral mais estável.

O pH crítico da fluorapatita é de 4,5, em vez de 5,5 para a hidroxiapatite, que é o nível crítico abaixo do qual se inicia a desmineralização do esmalte (Lata et al., 2010).

A prevenção é acompanhada por uma modificação nos hábitos alimentares, tanto dos alimentos consumidos que aumentam o potencial erosivo, quanto na maneira como são consumidos. Deve-se reduzir o tempo de contato desses alimentos com os dentes, evitando fazer gargarejos, ou usando um palhinha para bebidas gaseificadas.

O objetivo é controlar os fatores de risco que aumentam a progressão das lesões, para poder controlá-las, tratar os sintomas e restaurar as superfícies sem risco de recorrência (Donovan et al., 2021).

## **7.2 Tratamentos sintomáticos**

A hipersensibilidade é uma consequência comum da erosão dentária. Após a destruição do esmalte pelo ataque ácido, a dentina é exposta em alguns casos, causando hipersensibilidade dentária.

A hipersensibilidade é definida como uma dor curta e aguda, que surge como resultado da estimulação da dentina exposta. O estímulo pode ser térmico (exposição ao ar, frio/quente), tátil, químico (ácido) ou osmótico (como a exposição ao açúcar) (Liu et al., 2020).

De acordo com a teoria hidrodinâmica de Brannström, quando um dos estímulos mencionados entra em contato com a dentina, as terminações nervosas do complexo pulpo-dentina (fibras nervosas A $\delta$  e C) são ativadas devido aos movimentos hidrodinâmicos dos fluidos dentinários nos túbulos dentinários, o que cria hipersensibilidade (Ramli et al., 2022).

O tratamento da hipersensibilidade começa com a definição da sua origem, sendo necessário, portanto, controlar primeiro a etiologia da erosão dentária, como mencionado anteriormente.

Uma vez que a etiologia da erosão é identificada e controlada, o tratamento de primeira linha recomendado para o indivíduo é aplicar agentes dessensibilizantes em casa. Estes agentes podem ser na forma de gel (por exemplo, Sensigel®), pasta de dentes (por exemplo, Elmex Sensitive®) ou colutório oral (por exemplo, Elmex Colutório Sensitive Profissional®) com uma utilização diária (Pineau, 2019).

Os princípios ativos utilizados são os seguintes (Werguet, 2013):

- Nitrato de potássio, citrato de potássio, cloreto de potássio, fluoreto de potássio: interferem com a bomba de sódio ( $\text{Na}^+$ ), atuando na inibição da transmissão nervosa.
- Cloreto de estrôncio: dessensibiliza as fibras nervosas.
- Fluoreto de sódio: diminui o diâmetro dos túbulos dentinários.
- Monofluorofosfato de sódio: incorpora-se na hidroxiapatite, tornando-a mais estável.
- Fluoreto de amina: forma um complexo de fosfato de cálcio e sílica, que vai obstruir os túbulos.
- Fluoreto de estanho: forma uma barreira na superfície do dente.

Se esses tratamentos não forem suficientes, o dentista pode recorrer a agentes dessensibilizantes na forma de vernizes, para ser aplicados no consultório (Werguet, 2013) :

- Princípios ativos não polimerizantes: verniz de flúor (ex: Duraphat®) ou solução de monohidrogênio de potássio a 3%.
- Agentes "dual": solução de HEMA, NaF e nitrato de potássio.
- Primers dessensibilizantes: Glutaraldeído a 5% e 35% de HEMA, ou Glutaraldeído a 50% e poli EGDMA.
- Primers adesivos com princípios ativos polimerizantes.
- Sistemas adesivos amelo-dentinários não específicos.

Estes tratamentos devem ser reaplicados a cada 6 a 9 meses para que sejam eficazes (Pineau, 2019).

Outros estudos demonstraram a eficácia dos lasers no tratamento da hipersensibilidade dentária. Os lasers Nd-YAG, Er:YAG e os lasers de  $\text{CO}_2$  proporcionam uma melhor diminuição da hipersensibilidade do que os agentes dessensibilizantes mencionados anteriormente (Blatz, 2012) .

### **7.3 Restauração dentária**

Uma vez controlados os fatores etiológicos e os sintomas da erosão dentária, podem ser consideradas medidas restauradoras, que podem ser diretas (em resina

composta) ou indiretas, (em resina composta ou cerâmicas).

Isto vai reduzir a hipersensibilidade e também a progressão das lesões de erosão dentária. É importante que as restaurações sejam conservadoras, especialmente em casos moderados.

Nos casos mais avançados de erosão dentária, onde se pode observar uma perda significativa da estrutura dentária ao nível oclusal, acompanhada de uma perda da dimensão vertical, são utilizados outros métodos restauradores menos conservadores, como as coroas (Donovan et al., 2021).

Nesta parte, serão abordados os diferentes métodos restaurativos. O estado dos dentes e a quantidade de desgaste dentário ajudam na escolha da técnica restauradora mais adequada. Existem várias opções terapêuticas para a restauração da estrutura dentária.

### **7.3.1 Restauração direta**

A restauração direta é usada em casos de destruição tecidual baixa a moderada. As resinas compostas são a opção de tratamento preferencial, porque podem ser utilizadas em abordagens conservadoras e podem reconstituir pequenas porções de dentes, a sua reparação é fácil e o custo é baixo (Dietschi, 2018).

O índice BEWE é um bom indicador para o tratamento da erosão dentária: se estiver entre 9 e 13, a lesão é considerada moderada. Os materiais utilizados podem ser (Pineau, 2019):

- Os cimentos de ionómero de vidro.
- As resinas compostas, que são a primeira escolha, permitem uma boa adesão. Além disso, proporcionam um resultado mais estético.

A figura 14 ilustra a restauração da erosão dentária dos dentes anteriores, através de facetas da resina composta utilizando a técnica direta.



Figura 14 : Tratamento dos dentes incisivos utilizando facetas dentárias (Inchingolo et al., 2023).

### **7.3.2 Restauração indireta**

O método indireto é principalmente utilizado em casos de destruição tecidual severa, quando são necessárias restaurações mais extensas. Permitem uma boa restauração da anatomia dos dentes, bem como a oclusão dentária, (se necessário) (Dietschi, 2018).

Em alguns casos, é necessário passar por uma reabilitação total para restaurar a função e a dimensão vertical.

Várias técnicas podem ser propostas (Werguet, 2013):

- Facetas dentárias.
- Inlays, onlays e overlays: são propostos para os dentes posteriores quando a morfologia oclusal sofreu uma alteração significativa e pelo menos duas faces do dente são afetadas. Podem ser realizados em compósito ou cerâmica, e podem ser utilizados em casos de aumento da dimensão vertical.
- Coroas: são muito invasivas e são usadas em casos de destruição severa. Podem também ser usadas quando um aumento na dimensão vertical é necessário. Nesta situação é importante colocar um dente provisório para avaliar a adaptabilidade do paciente à nova posição de elevação.
- Reabilitação estética de uma dentição severamente desgastada com procedimentos protéticos minimamente invasivos (MIPP) (Fradeani et al., 2012; Fradeani et al., 2021): O desafio encontrado na restauração de dentes severamente desgastados é a preservação da estrutura dentária remanescente, ao mesmo tempo que se cria um espaço interoclusal suficiente para os materiais de restauração.

A técnica MIPP permite a reabilitação estética nestas situações, utilizando procedimentos conservadores. Além de restaurar a função e a estética, estudos demonstram que também reduz a hipersensibilidade resultante da erosão dentária.

Técnica MIPP (Fradeani et al., 2021):

- Aumento da Dimensão Vertical de Oclusão (DVO): este aumento permite reduzir a profundidade da preparação oclusal necessária para a espessura da restauração, ajudando a preservar a vitalidade e a estrutura dentária (Fradeani et al., 2021).
- Preparação dentária conservadora: redução mínima do dente, para criar restaurações que não excedam 0,8 a 1,00mm. É importante preservar o esmalte para uma boa adesão (Fradeani et al., 2021).
- Cimentação das restaurações: a cimentação adesiva é principalmente realizada no

esmalte, utilizando cerâmicas que podem ser condicionada “*etchable ceramics*” (Fradeani et al., 2021).

- Utilização de restaurações cerâmicas monolíticas de dissilicato de lítio: este material pode ser usado com uma espessura reduzida (0,8 a 1,00 mm) e, portanto, não requer uma grande espessura de preparação da superfície do dente (Fradeani et al., 2021).

A técnica MIPP permite restaurar os dentes severamente afetados pela erosão dentária sem comprometer a estrutura restante do dente.

O aumento da DVO permite adquirir mais espaço na face oclusal para reduzir a quantidade de preparação dentária necessária para a espessura da restauração (Fradeani et al., 2021).

A preservação da estrutura do dente proporcionará resistência suficiente, mesmo com uma espessura reduzida da cerâmica monolítica. Estudos de longo prazo são essenciais para a avaliação da resistência dos dissilicatos de lítio utilizados nesta técnica.

*Three-step technique* (Vailati et al., 2012 ;Vailati & Belser, 2008): É uma técnica recomendada nos casos de destruição tecidual severa devido à erosão dentária, quando afeta os dentes anteriores e posteriores ao mesmo tempo, e quando é necessária um aumento da dimensão vertical.

Consiste na colocação de onlays posteriores em compósito, bem como facetas anteriores em dois materiais diferentes, cerâmica na face vestibular e facetas em compósito na face lingual dos dentes anteriores.

Realiza-se em 3 etapas:

- A primeira etapa consiste na determinação do plano de oclusão e do novo sorriso. Um “*Mock-up*” é realizado nas faces vestibulares dos dentes maxilares (para validação da estética), assim como um plano oclusal posterior em conformidade com as novas margens livres dos dentes anteriores do indivíduo.
- A segunda etapa é o aumento da dimensão vertical, com onlays provisórios em compósito nos dentes posteriores, seguindo um enceramento de diagnóstico para permitir um período de adaptação e ajuste da nova dimensão vertical, caso não seja tolerada pelo paciente. Este aumento é necessário para restaurar a função, a estética e também permitir a criação de espaço para restaurar a face palatina dos dentes anteriores na etapa seguinte.
- A terceira etapa consiste na restauração das faces palatinas dos dentes anteriores com compósito, para restabelecer a função do guia anterior. É necessário aguardar

um mês antes desta etapa, para garantir que a nova dimensão vertical seja tolerada pelo paciente e para verificar a ausência de sintomas articulares.

A figura 15 demonstra o enceramento diagnóstico dos dentes posteriores na *Three-step technique* .

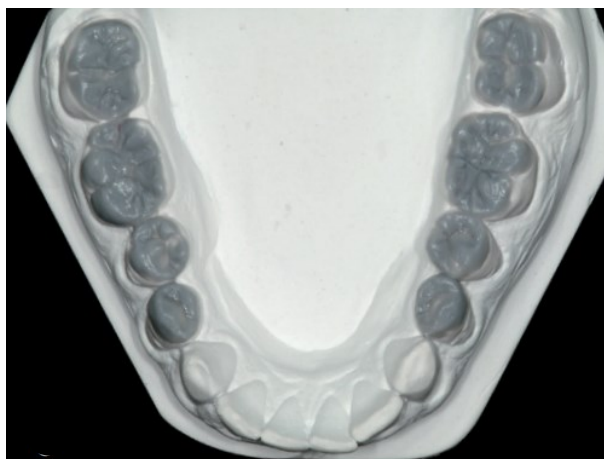


Figura 15 : enceramento de diagnóstico dos dentes posteriores (Dietschi, 2018) .

Na figura 16, à esquerda, observa-se o estado inicial dos dentes com erosão. À direita, observa-se o estado dos dentes após o aumento da dimensão vertical de oclusão com onlays nos dentes posteriores.

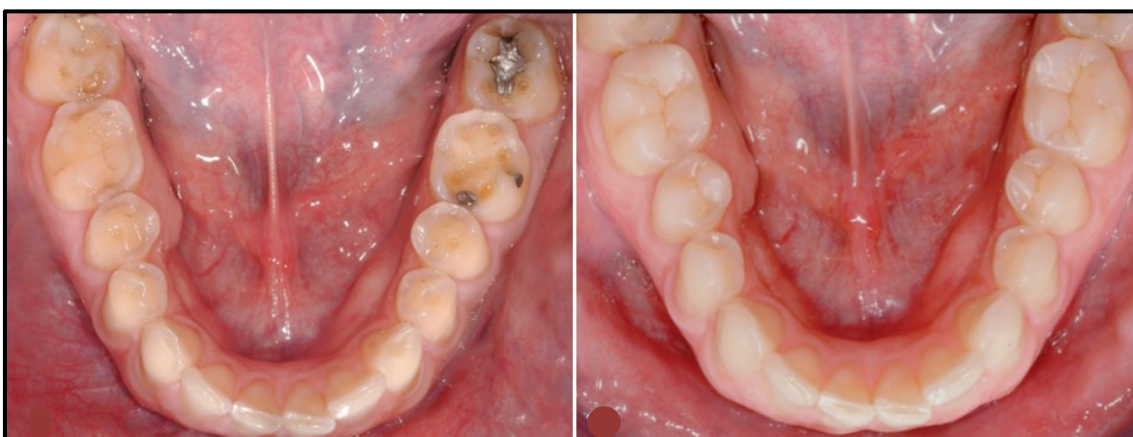


Figura 16 : A imagem à esquerda mostra o estado inicial da erosão dentária, enquanto a imagem à direita mostra o estado dos dentes após a adição dos onlays posteriores para aumentar a Dimensão Vertical de Oclusão (DVO) (Dietschi, 2018).

A figura 17 mostra, na imagem à esquerda, o estado inicial dos dentes com lesões de erosão dentária na palatina e no nível oclusal dos dentes. A imagem à direita mostra o estado dos dentes após a restauração da sua forma e função.

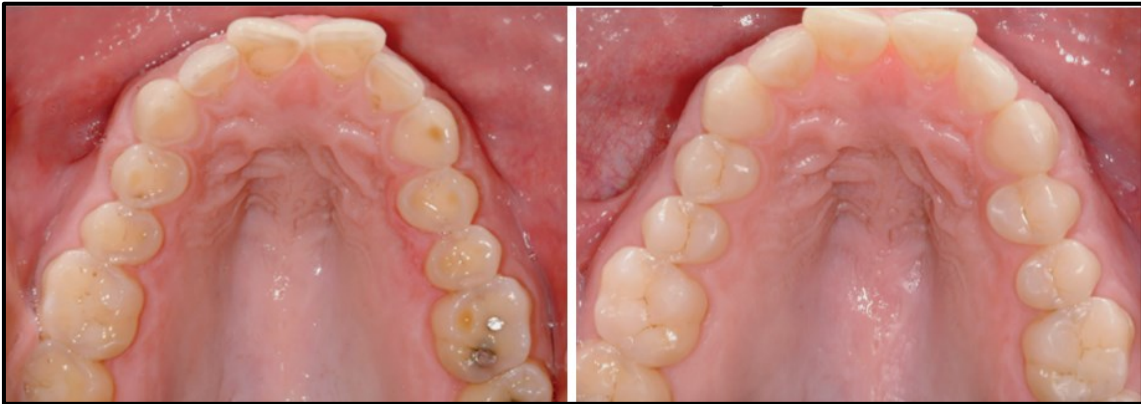


Figura 17 : A imagem à esquerda mostra o estado inicial da erosão dentária, enquanto a imagem à direita mostra o estado dos dentes após a restauração. A face palatina dos dentes anteriores foi restaurada com compósito para restabelecer a função do guia anterior (Dietschi, 2018).

A restauração da face vestibular dos dentes anteriores é então estabelecida usando facetas cerâmicas. A substituição dos onlays provisórios posteriores é realizada posteriormente.

A Figura 18 resume todas as diferentes etapas no tratamento da erosão dentária.

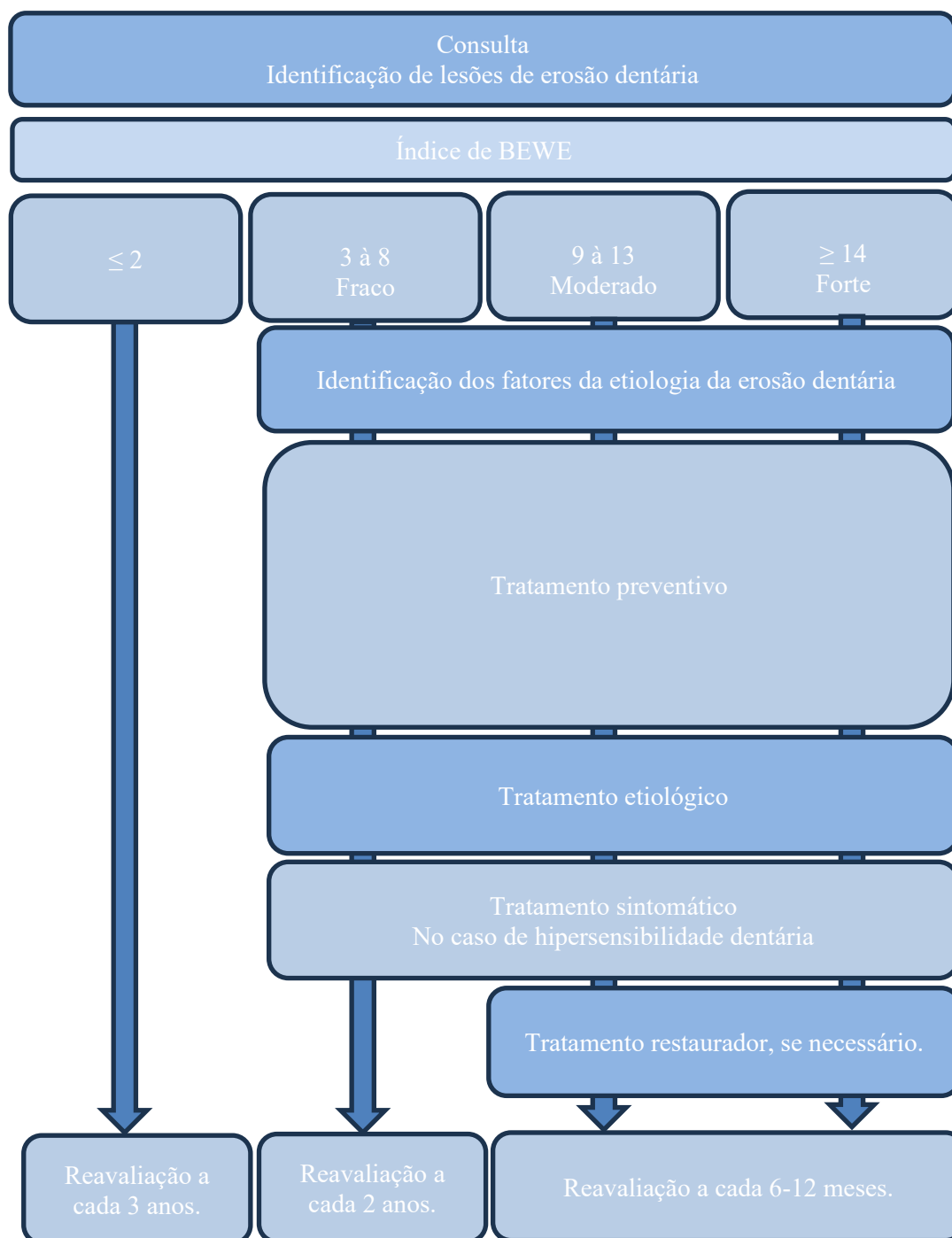


Figura 18 : Diagrama representativo das diferentes etapas do tratamento da erosão dentária (adaptado a partir de Werguet, 2013).

### III. Conclusão

A erosão dentária é definida como a perda de tecidos dentários por processos químicos (ataque ácido) sem o efeito das bactérias.

O fenómeno da erosão dentária está cada vez mais presente na rotina dos dentistas. Também é cada vez mais observado em jovens e adolescentes, devido às mudanças na alimentação e ao grande consumo de bebidas ácidas. É importante identificar a origem da erosão dentária, seja ela intrínseca ou extrínseca, para poder adaptar a estratégia preventiva ou restauradora, adequada para combater a progressão desse fenómeno (Donovan et al., 2021).

No que diz respeito aos ácidos de origem extrínseca, eles provêm da alimentação, seja de alimentos sólidos, como frutas, ou líquidos, como sumos ou refrigerantes.

Para além da erosão dentária de origem extrínseca devido à alimentação, também pode ser de origem intrínseca, como em problemas de nutrição como bulimia ou anorexia, e também em casos de (DRGE), onde o ácido clorídrico que chega à boca devido a episódios crónicos de vômito, que provoca desintegração na estrutura dentária, levando à erosão dentária.

As lesões de erosão dentária também podem ter origem em alguns medicamentos que contêm ácidos, como aspirina e vitamina C.

A gravidade das lesões depende do tipo de ácido, da sua temperatura, concentração e tempo de contato com a superfície do dente. O potencial erosivo de um ácido também depende do seu pH, da concentração de iões, da frequência de exposição e do método de exposição (Inchingolo et al., 2023).

A erosão dentária deve ser diferenciada de outras lesões de desgaste, como a abrasão, a abração e a atrito. Estas últimas são lesões de desgaste físico, enquanto a erosão dentária é devido ao desgaste por processo químico.

O sucesso do tratamento depende do diagnóstico precoce das lesões. Vários índices de diagnóstico estão disponíveis, sendo o mais utilizado é o índice de BEWE. Este índice permite classificar as lesões de erosão em quatro níveis, de acordo com sua extensão e gravidade, e propor um plano de tratamento com base na pontuação atribuída.

O tratamento preventivo começa com a sensibilização do paciente sobre os comportamentos que favorecem a erosão dentária. São fornecidos conselhos sobre alimentação e higiene dentária para pacientes com lesões de origem extrínseca, enquanto pacientes com lesões de origem intrínseca são encaminhados a especialistas

(gastroenterologistas ou psiquiatras).

A aplicação de flúor é a solução ideal para a remineralização dos dentes. Ajuda também a diminuir os sintomas nos casos de hipersensibilidade.

Quando os métodos de prevenção não são suficientes para deter a progressão da erosão dentária, e há uma perda significativa de tecido, acompanhada por perda de função e estética, o tratamento restaurador é indicado. Pode ser realizado por método direto ou indireto, dependendo da extensão das lesões e suas repercussões (Inchingolo et al., 2023).

**Bibliografía**

- Aránguiz, V., Lara, J. S., Marró, M. L., O'Toole, S., Ramírez, V., & Bartlett, D. (2020). Recommendations and guidelines for dentists using the basic erosive wear examination index (BEWE). *British Dental Journal*, 228(3), 153-157. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-1246-y>
- Arifa, M. K., Ephraim, R., & Rajamani, T. (2019). Recent Advances in Dental Hard Tissue Remineralization : A Review of Literature. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 12(2), 139-144. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1603>
- Barron, R. P., Carmichael, R. P., Marcon, M. A., & Sándor, G. K. B. (2003). Dental erosion in gastroesophageal reflux disease. *Journal (Canadian Dental Association)*, 69(2), 84-89.
- Bartlett, D., Dattani, S., Mills, I., Pitts, N., Rattan, R., Rochford, D., Wilson, N. H. F., Mehta, S., & O'Toole, S. (2019). Monitoring erosive toothwear : BEWE, a simple tool to protect patients and the profession. *British Dental Journal*, 226(12), 930-932. <https://doi.org/10.1038/s41415-019-0411-7>
- Bartlett, D., Ganss, C., & Lussi, A. (2008). Basic Erosive Wear Examination (BEWE) : A new scoring system for scientific and clinical needs. *Clinical Oral Investigations*, 12(Suppl 1), 65-68. <https://doi.org/10.1007/s00784-007-0181-5>
- Blatz, M. B. (2012). Laser therapy may be better than topical desensitizing agents for treating dentin hypersensitivity. *The Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 12(3 Suppl), 229-230. [https://doi.org/10.1016/S1532-3382\(12\)70044-1](https://doi.org/10.1016/S1532-3382(12)70044-1)
- Boitelle, P. (2019). Contemporary management of minimal invasive aesthetic treatment of dentition affected by erosion : Case report. *BMC Oral Health*, 19, 123. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0807-4>

- Castillo, M., & Weiselberg, E. (2017). Bulimia Nervosa/Purging Disorder. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 47(4), 85-94.  
<https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2017.02.004>
- Chan, A. S., Tran, T. T. K., Hsu, Y. H., Liu, S. Y. S., & Kroon, J. (2020). A systematic review of dietary acids and habits on dental erosion in adolescents. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 30(6), 713-733.  
<https://doi.org/10.1111/ipd.12643>
- Devun, M., & Kérourédan, O. (2023). L'usure dentaire érosive, stratégies préventives en officine. *Actualités Pharmaceutiques*, 62(626), 47-51.  
<https://doi.org/10.1016/j.actpha.2023.03.019>
- Dietschi, D. (2018). Traitement interceptif de l'usure dentaire par méthode directe. *Réalités cliniques*, 29(4), 296.
- Dixon, B., Sharif, M. O., Ahmed, F., Smith, A. B., Seymour, D., & Brunton, P. A. (2012). Evaluation of the basic erosive wear examination (BEWE) for use in general dental practice. *British Dental Journal*, 213(3), E4.  
<https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.670>
- Donovan, T., Nguyen-Ngoc, C., Abd Alraheam, I., & Iruša, K. (2021). Contemporary diagnosis and management of dental erosion. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry: Official Publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et Al.]*, 33(1), 78-87. <https://doi.org/10.1111/jerd.12706>
- Fradeani, M., Bacherini, L., Turrini, R., & Buda, M. (2021). Minimally Invasive Prosthetic Procedure (MIPP) : Up to 12-Year Survival of Full-Mouth Rehabilitations in Patients with Severely Worn Dentition (Managed with Lithium Disilicate Ceramic Restorations). *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 41(6), 799-808.

<https://doi.org/10.11607/prd.5742>

- Fradeani, M., Barducci, G., Bacherini, L., & Brennan, M. (2012). Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *The International journal of periodontics & restorative dentistry*.  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Esthetic-rehabilitation-of-a-severely-worn-with-Fradeani-Barducci/5e4de40a488e5750c6886629d8773199e16bfd17>
- Ganss, C. (2008). How valid are current diagnostic criteria for dental erosion? *Clinical Oral Investigations*, 12(Suppl 1), 41-49. <https://doi.org/10.1007/s00784-007-0175-3>
- Goldstein, R. E., Curtis, J. W., Farley, B. A., Siranli, S., & Clark, W. A. (2018). Abfraction, Abrasion, Attrition, and Erosion. In R. E. Goldstein, S. J. Chu, E. A. Lee, & C. F. J. Stappert (Éds.), *Ronald E. Goldstein's Esthetics in Dentistry* (1<sup>re</sup> éd., p. 692-719). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119272946.ch22>
- Hara, A. T., & Zero, D. T. (2014). The potential of saliva in protecting against dental erosion. *Monographs in Oral Science*, 25, 197-205.  
<https://doi.org/10.1159/000360372>
- Harpenau, L. A., Noble, W. H., & Kao, R. T. (2011). Diagnosis and Management of Dental Wear. *Journal of the California Dental Association*, 39(4), 225-231.  
<https://doi.org/10.1080/19424396.2011.12221889>
- Inchingolo, F., Dipalma, G., Azzollini, D., Trilli, I., Carpentiere, V., Hazballa, D., Bordea, I. R., Palermo, A., Inchingolo, A. D., & Inchingolo, A. M. (2023). Advances in Preventive and Therapeutic Approaches for Dental Erosion : A Systematic Review. *Dentistry Journal*, 11(12), 274.  
<https://doi.org/10.3390/dj11120274>
- Lata, S., Varghese, N. O., & Varughese, J. M. (2010). Remineralization potential of

- fluoride and amorphous calcium phosphate-casein phospho peptide on enamel lesions : An in vitro comparative evaluation. *Journal of Conservative Dentistry : JCD*, 13(1), 42-46. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.62634>
- Lee, W. C., & Eakle, W. S. (1995). Dental erosion. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 126(9), 1204, 1206, 1208 passim. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1995.0343>
- Liu, X.-X., Tenenbaum, H. C., Wilder, R. S., Quock, R., Hewlett, E. R., & Ren, Y.-F. (2020). Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity : An evidence-based overview for dental practitioners. *BMC Oral Health*, 20, 220. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01199-z>
- López-Frías, F. J., Castellanos-Cosano, L., Martín-González, J., Llamas-Carreras, J. M., & Segura-Egea, J. J. (2012). Clinical measurement of tooth wear : Tooth wear indices. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 4(1), e48-53. <https://doi.org/10.4317/jced.50592>
- Lussi, A. (2006). Erosive tooth wear—A multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monographs in Oral Science*, 20, 1-8. <https://doi.org/10.1159/000093343>
- Lussi, A., & Carvalho, T. S. (2014). Erosive tooth wear : A multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monographs in Oral Science*, 25, 1-15. <https://doi.org/10.1159/000360380>
- Lussi, A., & Jaeggi, T. (2006). Dental Erosion in Children. *Monographs in oral science*, 20, 140-151. <https://doi.org/10.1159/000093360>
- Lussi, A., & Jaeggi, T. (2008). Erosion—Diagnosis and risk factors. *Clinical Oral Investigations*, 12 Suppl 1(Suppl 1), S5-13. <https://doi.org/10.1007/s00784-007-0179-z>

- Magalhães, A. C., Wiegand, A., Rios, D., Honório, H. M., & Buzalaf, M. A. R. (2009). INSIGHTS INTO PREVENTIVE MEASURES FOR DENTAL EROSION. *Journal of Applied Oral Science*, *17*(2), 75-86. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572009000200002>
- Mosaico, G., & Casu, C. (2018). Particular dental erosion. *The Pan African Medical Journal*, *30*, 190. <https://doi.org/10.11604/pamj.2018.30.190.16196>
- Neale, J., & Hudson, L. D. (2020). Anorexia nervosa in adolescents. *British Journal of Hospital Medicine (London, England: 2005)*, *81*(6), 1-8. <https://doi.org/10.12968/hmed.2020.0099>
- Nijakowski, K., Jankowski, J., Gruszczyński, D., & Surdacka, A. (2023). Eating Disorders and Dental Erosion : A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, *12*(19), 6161. <https://doi.org/10.3390/jcm12196161>
- Paryag, A., & Rafeek, R. (2014). Dental Erosion and Medical Conditions An Overview of Aetiology, Diagnosis and Management. *The West Indian Medical Journal*, *63*(5), 499-502. <https://doi.org/10.7727/wimj.2013.140>
- Passos, V. F., Melo, M. A. S., Park, J., & Strassler, H. E. (2019). Current Concepts and Best Evidence on Strategies to Prevent Dental Erosion. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J.: 1995)*, *40*(2), 80-86; quiz 87.
- Pineau, C. (2019). *L'érosion dentaire : Diagnostic, étiologies, traitements*. 58.
- Ramli, R., Ghani, N., Taib, H., & Mat-Baharin, N. H. (2022). Successful management of dentin hypersensitivity : A narrative review. *Dental and Medical Problems*, *59*(3), 451-460. <https://doi.org/10.17219/dmp/143354>
- Rey, C., & Combes, C. (2016). *Physical Chemistry of Biological Apatites* (p. 95-127). <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-338-6.00004-1>

- Saads Carvalho, T., & Lussi, A. (2020). Chapter 9 : Acidic Beverages and Foods Associated with Dental Erosion and Erosive Tooth Wear. *Monographs in Oral Science*, 28, 91-98. <https://doi.org/10.1159/000455376>
- Schlueter, N., Amaechi, B. T., Bartlett, D., Buzalaf, M. A. R., Carvalho, T. S., Ganss, C., Hara, A. T., Huysmans, M.-C. D. N. J. M., Lussi, A., Moazzez, R., Vieira, A. R., West, N. X., Wiegand, A., Young, A., & Lippert, F. (2020). Terminology of Erosive Tooth Wear : Consensus Report of a Workshop Organized by the ORCA and the Cariology Research Group of the IADR. *Caries Research*, 54(1), 2-6. <https://doi.org/10.1159/000503308>
- Shellis, R. P., & Addy, M. (2014). The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monographs in Oral Science*, 25, 32-45. <https://doi.org/10.1159/000359936>
- Simmer, J. P., Hardy, N. C., Chinoy, A. F., Bartlett, J. D., & Hu, J. C.-C. (2020). How Fluoride Protects Dental Enamel from Demineralization. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 10(2), 134-141. [https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD\\_406\\_19](https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_406_19)
- Sung, Y.-H., Son, H.-H., Yi, K., & Chang, J. (2016). Elemental analysis of caries-affected root dentin and artificially demineralized dentin. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 41(4), 255-261. <https://doi.org/10.5395/rde.2016.41.4.255>
- Tanasiewicz, M., Hildebrandt, T., & Obersztyn, I. (2016). Xerostomia of Various Etiologies : A Review of the Literature. *Advances in Clinical and Experimental Medicine: Official Organ Wroclaw Medical University*, 25(1), 199-206. <https://doi.org/10.17219/acem/29375>
- Vailati, F., & Belser, U. C. (2008). Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition : The three-step technique. Part 1. *The European Journal of*

*Esthetic Dentistry: Official Journal of the European Academy of Esthetic Dentistry*, 3(1), 30-44.

Vailati, F., Vaglio, G., & Belser, U. C. (2012). Full-mouth minimally invasive adhesive rehabilitation to treat severe dental erosion : A case report. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 14(1), 83-92. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a21852>

Werguet, M. (2013). *Les érosions dentaires : Données actuelles* (p. non renseigné) [Other, Université de Lorraine]. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01738967>

Zero, D. T., & Lussi, A. (2005). Erosion—Chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *International Dental Journal*, 55(4 Suppl 1), 285-290. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595x.2005.tb00066.x>

*Etiologia e tratamento da erosao dentaria:*

# Anexo 1 – Autorização de utilização das imagens

22/07/2024 10:31

Gmail - authorization to use images for the thesis



mahieddine sarah <sarahmahieddine24@gmail.com>

## authorization to use images for the thesis

4 messages

**mahieddine sarah** <sarahmahieddine24@gmail.com>  
To: permissionsfrance@elsevier.com

Fri, Apr 5, 2024 at 2:09 PM

Hello,

My name is sarah mahieddine, I am a last year student in egas moniz university.

I am writing a thesis about dental erosion, and would like to ask if it is possible to use the pictures from this article :  
Devun M. Kérourédan O. L'usure dentaire érosive, stratégies préventives en officine. Actual Pharm. 1 mai 2023;62(626):47-51.  
I am writing to you to ask for authorization to use these images in my thesis.

I thank you in advance for your help,  
Sarah Mahieddine.

**PermissionsFrance** <permissionsfrance@elsevier.com>  
To: mahieddine sarah <sarahmahieddine24@gmail.com>

Mon, Apr 22, 2024 at 7:40 PM



Dear,

As per your request below, we hereby grant you permission to reprint the material detailed in your request at no charge **in your thesis** subject to the following conditions:

1. If any part of the material to be used (for example, figures) has appeared in our publication with credit or acknowledgement to another source, permission must also be sought from that source. If such permissions are not obtained, then that materials may not be included in your publication.
2. Any modification of the material is likely to harm the moral right of the authors and therefore should be first submitted and approved by the authors who are the sole owner of the moral right.
3. Suitable and visible acknowledgement to the source must be made, either as a footnote or in a reference list at the end of your publication, as follows:  
"Reproduced from *Authors name. Article title. Journal title year; volume number(issue number).first page-last page. Copyright © year [if applicable: name of learned society, published by]* Elsevier Masson SAS. All rights reserved."
4. Your thesis may be submitted to your institution in either print or electronic form.
5. Reproduction of this material is confined to the purpose for which permission is hereby given.
6. This permission is granted for non-exclusive world **English** rights only. For other languages please reapply separately for each one required. Permission excludes use in an electronic form other than submission. Should you have a specific electronic project in mind please reapply for permission.
7. Should your thesis be published commercially, please reapply for permission.

Yours sincerely,

Permissions France

**From:** mahieddine sarah <sarahmahieddine24@gmail.com>  
**Sent:** Friday, April 5, 2024 5:40 PM  
**To:** PermissionsFrance <permissionsfrance@elsevier.com>  
**Subject:** authorization to use images for the thesis

You don't often get email from sarahmahieddine24@gmail.com. [Learn why this is important](#)

\*\*\* External email: use caution \*\*\*

[Quoted text hidden]

**mahieddine sarah** <sarahmahieddine24@gmail.com>  
To: PermissionsFrance <permissionsfrance@elsevier.com>

Tue, Apr 23, 2024 at 12:46 AM

Hello,

https://mail.google.com/mail/u/0/?ik=8de048193b&view=pt&search=all&permthid=thread-a-r-1665988477589857023&simpl=msg-a-r3456541556178914431&simpl=msg-f-1797057577967375885&simpl=msg-a-r-561... 1/2

I thank you for your answer.

Am writing my thesis in Portuguese,  
I am not certain I understand this point :

6. This permission is granted for non-exclusive world **English** rights only. For other languages please reapply separately for each one required. Permission excludes use in an electronic form other than submission. Should you have a specific electronic project in mind please reapply for permission.

do I need permission to write in Portuguese?

Thank you in advance,  
Sarah mahieddine

[Quoted text hidden]

---

**2 attachments**



image001.jpg  
3K



image001.jpg  
3K

---

PermissionsFrance <permissionsfrance@elsevier.com>  
To: mahieddine sarah <sarahmahieddine24@gmail.com>

Mon, May 6, 2024 at 12:19 PM

Hello

I have amended the below point as requested:

This permission is granted for non-exclusive world **Portuguese** rights only. For other languages please reapply separately for each one required. Permission excludes use in an electronic form other than submission. Should you have a specific electronic project in mind please reapply for permission.

Warm Regards

Permissions France

[Quoted text hidden]



mahieddine sarah &lt;sarahmahieddine24@gmail.com&gt;

**Demande d'accord pour l'utilisation d'image**

2 messages

**mahieddine sarah** <sarahmahieddine24@gmail.com>  
To: ddietschi@genevasmilecenter.ch

Tue, Apr 23, 2024 at 10:02 AM

Bonjour,

Je suis Sarah MAHIEDDINE , étudiante en dernière année de médecine dentaire au portugal , j'écris ma thèse sur l'érosion dentaire.

Je vous contacte pour demander l'autorisation d'utiliser les photos de l'article suivant dans ma thèse: DIETSCHI, Didier. Traitement interceptif de l'usure dentaire par méthode directe. In: Réalités cliniques, 2018, vol. 29, n° 4, p. 296-303.

En vous remerciant par avance,  
Cordialement,  
MAHIEDDINE Sarah.**Didier Dietschi** <ddietschi@genevasmilecenter.ch>  
To: mahieddine sarah <sarahmahieddine24@gmail.com>

Sun, Apr 28, 2024 at 11:09 AM

Chère Sarah,

Merci pour votre message et content de savoir que vous travailler sur ce sujet extrêmement intéressant et actuel.

Pour ma part, je vous concède volontiers le droit d'utiliser les images de l'article publié en 2018 dans la revue « Réalités Cliniques ». dans le cadre de votre thèse, cela ne requiert certainement pas d'autorisation du journal ; en revanche, si vous souhaitez publier un article sur la base de la thèse, contactez-moi à nouveau afin que nous demandions la cas échéant l'accord du journal (ou vous envoyer les photos en direct...). Sinon, comme vous le savez, il est simplement d'usage de mentionner l'origine des images.

Je vous souhaite plein succès pour votre thèse. Cordialement, Didier



DIDIER DIETSCHI

DMD / PH D / PRIVAT-DOCENT

Chargé d'Enseignement - Université de Genève

Associate Professor - CASE Western University (USA)

Honorary Professor, Medical College of Ukraine

Membre actif EAAD

2 Quai Gustave Ador 1207 Geneva – Switzerland

E-MAIL:

TEL:

FAX:

[www.genevasmilecenter.ch](http://www.genevasmilecenter.ch)**De :** mahieddine sarah <sarahmahieddine24@gmail.com>**Envoyé :** mardi, 23 avril 2024 10:03**À :** Didier Dietschi <ddietschi@genevasmilecenter.ch>**Objet :** Demande d'accord pour l'utilisation d'image

[Quoted text hidden]