

# Estratégias para prevenção e controle da erosão dental

## *Strategies for prevention and control of dental erosion*

Danielle Cristine Furtado MESSIAS<sup>1</sup>

Mônica Campos SERRA<sup>1</sup>

Cecilia Pedroso TURSSI<sup>1</sup>

### RESUMO

Devido ao aumento da incidência e prevalência da erosão dental, torna-se importante abordar e discutir sua etiopatogenia e tratamento. Para preservar ao máximo a estrutura dental, é essencial que o profissional da área odontológica esteja apto para detectar os fatores e os comportamentos de risco, diagnosticar as lesões em estágios iniciais e instituir estratégias preventivas contra a formação de novas lesões e de controle da progressão daquelas já presentes. É fundamental que o conceito de erosão dental, os fatores etiológicos que podem estar envolvidos no processo patológico e as possíveis interações com outros fenômenos de desgaste sejam esclarecidos. Dessa forma, o objetivo desta revisão é apresentar a definição e a etiologia da erosão dental e discutir possíveis estratégias de tratamento e seus mecanismos de ação na prevenção e no controle do desenvolvimento da erosão dental.

**Termos de indexação:** Erosão dentária. Odontologia preventiva. Prevenção & controle.

### ABSTRACT

*Owing to the increased incidence and prevalence of dental erosion, it is important to broach and discuss its etiopathogenesis and management. For maximal preservation of dental structures, practitioners must be able to recognize risk factors and behaviors for dental erosion, diagnose initial lesions and implement preventive and interceptive strategies. Therefore, clarification of dental erosion, its likely etiology and interactions with other wear process are of outmost relevance. The aims of this literature review paper are: to present the definition and etiology of dental erosion and to discuss strategies and their mechanism of action in preventing and controlling dental erosion.*

**Indexing terms:** Tooth erosion. Preventive dentistry. Prevention & control.

### INTRODUÇÃO

Com o aumento da incidência e prevalência de lesões de erosão<sup>1</sup>, que se caracterizam como a perda de estrutura dental provocada pelo contato de substâncias ácidas de origem não bacteriana<sup>2</sup>, é essencial que fatores e comportamentos de risco sejam identificados e controlados. Estratégias que previnam a formação e controlem a progressão de lesões já existentes devem ser recomendadas. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo apresentar e discutir as principais medidas indicadas na prevenção e controle do desgaste erosivo.

#### **Erosão dental: definição, etiologia e características clínicas**

De acordo com a biotribologia, ciência que estuda os fenômenos de desgaste na área biológica, corrosão

seria a terminologia ideal para denominar a perda de estrutura dental provocada pela desmineralização<sup>2-3</sup> devido ao contato com substâncias ácidas, provenientes de fontes intrínsecas ou extrínsecas<sup>2-3</sup>. Entretanto, por convenção, o termo erosão tem sido comumente utilizado em detrimento de corrosão, e será empregado no decorrer do artigo.

O agente intrínseco corresponde ao ácido clorídrico presente no suco gástrico, que pode atingir a cavidade bucal devido a vômitos recorrentes, como ocorre nos casos de desordens somáticas (alcoolismo crônico, gravidez e refluxo gastro-esofágico) e psicossomáticas (bulimia, anorexia)<sup>4</sup>.

Bebidas e alimentos ácidos como sucos, frutas, refrigerantes, vinagre, chás, bebidas alcoólicas são consideradas as principais fontes exógenas de agentes erosivos<sup>4</sup>. Medicamentos como vitamina C mastigável também podem causar erosão dental<sup>4</sup>. Além disso, fatores ocupacionais podem implicar em maior predisposição às lesões erosivas<sup>5</sup>, como o trabalho em indústrias de

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, Departamento de Odontologia Restauradora. Av. Café, s/n., 14040-904, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Correspondência para / *Correspondence to:* DCF MESSIAS. E-mail: <danimessias@gmail.com>.

bateria e de galvanização<sup>5</sup>, local em que os operários são expostos a vapores ácidos<sup>6</sup>. Degustadores de vinho e nadadores profissionais também estão entre os grupos de risco<sup>6</sup>.

Mesmo que a presença dos fatores etiológicos - intrínsecos e extrínsecos - determine a susceptibilidade e a gravidade da erosão, outros aspectos podem modular os danos causados ao dente. São estes: químicos: pH, capacidade tampão, tipo de ácido, adesão à superfície dental, propriedades quelantes e concentração de cálcio, fosfato e flúor relacionados à bebida ácida; biológicos: fluxo, composição, capacidade tampão e pH salivares, características da película adquirida, conteúdo inorgânico e pH crítico de dissolução dentais; e comportamentais: hábitos dietéticos e de higiene bucal praticados pelo indivíduo, regurgitação, vômitos, uso de drogas e ocupações<sup>7</sup>.

Clinicamente, as lesões de erosão caracterizam-se por uma superfície lisa, fosca e transparente, com a borda em esmalte intacto na margem gengival (Figuras 1A e B), presença de depressões e concavidades nas superfícies, perda da morfologia dental, aparência de restauração com sobrecontorno, e em casos mais graves, exposição da dentina e/ou tecido pulpar (Figuras 2A e B)<sup>8</sup>.

Embora o fenômeno de erosão possa ser definido e caracterizado isoladamente, em situações clínicas, apresenta sinergia com outros processos de desgaste<sup>3</sup>. Comumente, encontra-se a interação entre erosão e abrasão<sup>3</sup>, fenômeno que envolve a perda de estrutura dental devido à interposição de partículas abrasivas<sup>2</sup>. Neste caso, a superfície desmineralizada pelo contato com substâncias ácidas apresenta-se mais vulnerável ao desgaste abrasivo<sup>3</sup>, decorrente da escovação, por exemplo<sup>9</sup>. Adicionalmente, o desgaste por fadiga, outro mecanismo que resulta em prejuízo da integridade dental, também pode estar associado aos demais fenômenos, agravando os danos ao dente<sup>3</sup>. Na cavidade bucal, o desgaste por fadiga manifesta-se como lesões de abfração e resulta da incidência de cargas oclusais e incisais excessivas e forças excêntricas na superfície dental<sup>10</sup>.

Frente às interações dos mecanismos de desgaste e a dificuldade em se isolar clinicamente cada processo na cavidade bucal, é importante que se realize uma anamnese criteriosa de modo a reconhecer os prováveis fatores etiológicos, relacioná-los ao tipo de desgaste e instituir medidas específicas para seu controle.

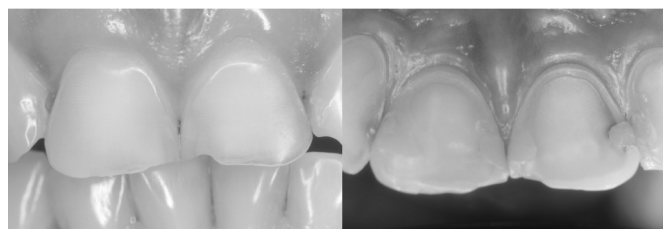
## Prevenção e controle da progressão das lesões de erosão

Dentro do contexto da filosofia minimamente invasiva, as abordagens para prevenção da formação e controle da progressão de lesões de erosão visam ao reconhecimento de indivíduos sob risco, à identificação de lesões em estágios iniciais e à máxima preservação de estrutura dental.

A principal estratégia de prevenção e controle das lesões é a eliminação do agente etiológico<sup>11-13</sup>. Para isso, é essencial que haja conscientização e orientação sobre as causas do desgaste. Todavia, embora simples na teoria, a eliminação do fator causal, muitas vezes, é difícil de ser alcançada, pois pode envolver condições médicas, psicológicas ou sociais. Além disso, com a progressão da perda de estrutura dental, pode ocorrer sensibilidade dolorosa. Sugere-se, assim, que sejam empregadas estratégias que proporcionem: a) o tratamento das condições sistêmicas; b) a diminuição da frequência e severidade dos desafios erosivos; c) a remineralização e o aumento da resistência da superfície dental; d) a neutralização dos ácidos presentes no fluido bucal; e) a potencialização dos mecanismos de defesa salivares; f) a proteção mecânica do elemento dental; g) a redução da influência de outros fenômenos de desgaste associados, que serão discutidas a seguir.

## Tratamento das condições sistêmicas

O cirurgião-dentista deve estar apto para reconhecer as situações em que fatores sistêmicos são responsáveis pelo desenvolvimento do processo de erosão dental<sup>11</sup>. Nessa circunstância, o paciente deve ser assistido por uma equipe multidisciplinar para tratamento das desordens somáticas e psicossomáticas e dos danos dentais.



**Figura 1.** Em função de vômitos recorrentes por desordens psicossomáticas, os dentes anteriores, em uma vista vestibular, apresentam-se com aspecto fosco e transparente (A). Na face palatina, notam-se o esmalte intacto na borda cervical e a presença de restauração em resina composta com aparência de sobrecontorno devido ao desgaste acentuado da superfície dental (B).



**Figura 2.** Vista frontal da cavidade bucal com expressiva perda estrutural de esmalte e dentina devido ao hábito de chupar limão por um período de 10 anos (A). Em detalhe, evidenciam-se exposição dentinária e, no dente 43, visualiza-se a câmara pulpar por transparência (B).

## Diminuição da frequência e severidade dos desafios erosivos

### Controle dos hábitos dietéticos

O profissional deve reconhecer na dieta de cada indivíduo as substâncias ácidas responsáveis pela degradação da estrutura dental<sup>13</sup> e orientar o paciente para o consumo inteligente das mesmas. Isto pode ser implementado pela diminuição da frequência de ingestão ou da proposta de restringi-la às refeições principais<sup>13-14</sup>. Nesse aspecto, especula-se que o consumo de bebidas ácidas concomitantemente com alimentos levaria à diluição do efeito erosivo<sup>14</sup>, reduzindo os danos ao substrato dental.

### Condição e método de ingestão

O método de ingestão das substâncias ácidas determina o tempo de contato do agente com a superfície dental<sup>13,15</sup> e, conseqüentemente, o período em que o pH na interface dente-meio bucal permanece abaixo do pH crítico de dissolução do esmalte e da dentina<sup>13,15</sup>, causando a desmineralização do dente. Dessa forma, os indivíduos devem ser orientados a não bochechar e a deglutir rapidamente a substância ácida<sup>11-13</sup>. Neste sentido, pode-se recomendar o uso de canudos<sup>11-13</sup>, pois o seu posicionamento na região posterior da cavidade bucal diminui o contato do agente erosivo com a superfície dental<sup>16</sup>.

### Condição da substância ingerida

A temperatura das substâncias ingeridas pode influenciar o seu potencial erosivo<sup>17-18</sup>. O consumo de bebidas e alimentos ácidos com baixas temperaturas (4°C) resulta em menores perdas minerais<sup>18</sup> e pode ser uma estratégia para minimizar seu potencial erosivo. Esse fenômeno poderia estar associado ao fato de que

altas temperaturas (em torno de 50°C) reduzem o pH da substância, pois a dissociação de ácidos fracos é termicamente favorecida<sup>18</sup>. Além disso, o processo de desmineralização<sup>17</sup>, com a difusão de elementos químicos através da superfície dental para o meio bucal<sup>19-20</sup>, são potencializados por substâncias ácidas com temperaturas elevadas.

Embora haja especulações de que a presença de gás carbônico em bebidas ácidas possa maximizar os danos causados à superfície dental, sob o ponto de vista da erosão, foi demonstrado que bebidas carbonatadas e não carbonatadas não diferem entre si quanto ao potencial erosivo<sup>21</sup>.

### Modificação de produtos ácidos

Considerando que o efeito erosivo de uma substância pode ser influenciado por seus aspectos químicos (pH, capacidade tampão, tipo de ácido, adesão à superfície dental, propriedades quelantes e concentração de cálcio, fosfato e flúor<sup>22</sup>, a modificação de alguns desses parâmetros poderia ser uma alternativa para reduzir o potencial dos agentes em promover a desmineralização da superfície dental. Entretanto, a manipulação de tais variáveis podem interferir no sabor e na estabilidade microbiológica e de ingredientes<sup>23</sup>.

Dentre outras modificações, a adição de íons cálcio, fosfato e flúor na bebida ácida torna a solução supersaturada com relação à superfície dental<sup>22</sup>, e poderia diminuir a perda de minerais para o meio bucal. Todavia, como o incremento na concentração de minerais nas bebidas não implica em total proteção contra a dissolução da estrutura dental<sup>22</sup>, tem-se instituído outras estratégias para controlar a progressão das lesões de erosão.

### Remineralização e aumento da resistência da superfície dental

Embora a saliva, devido à sua propriedade de remineralização, possa minimizar a ação deletéria dos ácidos e proteger a estrutura dental do desenvolvimento das lesões de erosão<sup>24</sup>, a recuperação dos minerais da superfície afetada é apenas parcial<sup>25</sup>. Além disso, considerando que tal propriedade é indivíduo-dependente<sup>26</sup>, a prescrição de substâncias com potencial remineralizante pode auxiliar o ganho mineral da superfície desmineralizada e reduzir a solubilidade da estrutura dental em desafios ácidos subsequentes<sup>11-13</sup>.

Nesse contexto, o flúor é o principal agente remineralizante indicado para prevenção e controle da erosão dental, agindo na redução da solubilidade da superfície, seguida do aumento da resistência superficial a partir da recuperação mineral<sup>11-12</sup>. Nesse sentido, já se demonstrou que uma maior efetividade na proteção do substrato dental contra o desenvolvimento do desgaste erosivo está associada à aplicação de fontes de fluoreto com alta concentração<sup>27</sup>. O principal mecanismo de ação do flúor na prevenção e controle da progressão das lesões de erosão se dá pela incorporação e/ou deposição de mineral tipo fluoreto de cálcio (CaF<sub>2</sub>)<sup>28</sup>. Além da proteção mecânica proveniente do acúmulo de CaF<sub>2</sub> na superfície<sup>22,29</sup> durante a exposição a agentes erosivos, tal mineral dissocia-se, liberando íons flúor que se complexam com íons hidrogênio da substância ácida, minimizando seu potencial em promover a desmineralização superficial<sup>13</sup>, e íons cálcio, que podem ser incorporados pela estrutura dental. A quantidade e estabilidade do CaF<sub>2</sub> dependem da concentração, da frequência de aplicação, do pH<sup>27</sup> e do tempo de exposição à fonte de fluoreto<sup>30</sup>.

Embora dentifrícios e soluções para bochecho de uso caseiro representem fonte de exposição frequente a fluoretos, estes não têm se mostrado efetivos no controle da erosão dental devido à baixa concentração de flúor em suas composições (0,10% a 0,15% e 0,05% a 0,20%, respectivamente)<sup>27</sup>. Como alternativa, há dentifrícios com fluoreto em alta concentração (0,5%); porém, ainda não existem estudos científicos que tenham comprovado sua capacidade de controlar a progressão de lesões erosivas. Nesse sentido, têm-se como opção os géis fluoretados, apresentados em concentrações de 0,5% a 1,25%, cuja eficiência tem sido demonstrada ser superior quando apresentados em formulações ácidas, como fluorofosfato acidulado e amina fluoretada associada ao fluoreto de sódio<sup>31-32</sup>. Embora o uso de fontes mais concentradas de fluoretos, em associação ou não à utilização de dentifrícios, diminua significativamente a perda estrutural do dente após episódios erosivos<sup>33</sup>, permanece inexplorado se as doses e frequências empregadas são seguras para indicação clínica. Tem-se demonstrado que vernizes fluoretados resultam em aumento da resistência da superfície dental exposta a agentes erosivos, mesmo sob a concentração de 0,1%<sup>29,32,34</sup>. Esse efeito pode ser atribuído a sua proteção mecânica<sup>32</sup>, decorrente de sua estagnação na estrutura dental. Do ponto de vista da fluoroterapia, com base na literatura disponível, o controle da erosão dental parece ser melhor desempenhado através do emprego de vernizes e géis.

Além de compostos fluoretados convencionais, outros produtos com propriedades remineralizantes, em que componentes específicos foram adicionados, podem favorecer

a recuperação mineral das superfícies dentais desmineralizadas por ácidos. Os ingredientes ativos, mecanismos de ação e caracterização dos referidos produtos estão descritos na Tabela 1.

Embora alguns produtos apresentem resultados promissores, nem todos encontram-se disponíveis no mercado brasileiro. Além disso, trabalhos científicos sobre a eficiência de tais agentes remineralizantes são escassos.

**Tabela 1.** Ingredientes ativos, mecanismos de ação, exemplos comerciais e estudos referentes aos produtos alternativos com propriedades remineralizantes.

	Ingredientes ativos	Mecanismo de ação	Exemplos comerciais	Estudos	
				Favoráveis	Desfavoráveis
Pastas e gomas de mascar com CPP-ACP (Recaldent®)	Fosfopeptídeos de caseína* (CPP) & fosfato de cálcio amorfo (ACP) <sup>35</sup>	No complexo CPP-ACP, o CPP mantém e estabiliza cálcio e fosfato em forma amorfa (ACP), sem precipitação. Sob condições ácidas, o reservatório de minerais dissocia-se e libera íons <sup>35</sup> . As partículas de vidro bioativo formam uma película sobre a superfície dental e, em contato com água ou saliva, ocorre dissociação e liberação de uma camada protetora estável na cavidade bucal horas após sua aplicação, minimizando o contato de ácidos com a superfície dental <sup>36</sup> .	PROSPEC® MI Paste (GC, EUA), Trident White® com Recaldent® (Cadbury Adams, EUA), Recaldent® gum (GC, EUA), Tooth mousse (GC, EUA)	Rees et al. <sup>37</sup>	Lennon et al. <sup>39</sup>
Dentifrícios com vidro bioativo (NovaMin®)	Cálcio, fosfato, sódio e sílica <sup>35</sup>		Oravive® (EUA), SoothRX (3M/Omnii, EUA), DenShield® (EUA), Nanosensitive® hca (Miradent, Alemanha)	Tantbirojn et al. <sup>38</sup>	
Dentifrícios com hexametáfosfato de sódio	Hexametáfosfato de sódio		Comercialmente não disponível	Hooper et al. <sup>36</sup>	

Nota: \* O produto é contraindicado para indivíduos alérgicos à caseína; <sup>1</sup>

## Neutralização dos ácidos presentes no fluido bucal

A utilização de substâncias com propriedades neutralizantes pode favorecer a alcalinização de ácidos presentes no fluido bucal após desafios erosivos, reduzindo

a desmineralização da superfície dental<sup>11</sup>. O bicarbonato de sódio, devido a sua alcalinidade e capacidade tampão<sup>40</sup>, poderia apresentar tal propriedade neutralizante<sup>11-13,41</sup>. A principal forma de administração se dá através de uma solução aquosa para enxágue bucal.<sup>11-13,41</sup> No entanto, considerando as características do bicarbonato de sódio como alta solubilidade<sup>42</sup> e baixa substantividade<sup>42</sup> e a ausência de sítios de estagnação, como o biofilme por exemplo<sup>43</sup>, a substância poderia ser facilmente eliminada da cavidade bucal, minimizando o seu efeito. Embora amplamente indicado como estratégia para controlar a progressão de lesões de erosão<sup>11-13,41</sup>, a prescrição do bicarbonato de sódio como agente neutralizante faz-se em bases empíricas, e estudos adicionais são relevantes para comprovar sua eficiência e determinar o protocolo de sua aplicação.

### **Potencialização dos mecanismos de defesa salivares**

O uso de gomas de mascar pode ser um auxiliar na prevenção e controle das lesões de erosão devido ao aumento do fluxo salivar, maximizando a função de remineralização da saliva<sup>11-13</sup>. Além disso, a maior concentração do tampão bicarbonato na saliva estimulada<sup>11</sup> seria responsável por um aumento da sua capacidade tampão, favorecendo a propriedade de neutralização dos ácidos<sup>11-12</sup>. Entretanto, as forças mastigatórias poderiam resultar em desgaste abrasivo da superfície desmineralizada<sup>11,13</sup>, limitando, assim, a indicação do uso de gomas de mascar no controle da progressão da erosão.

Em casos de hipossalivação, a prescrição de substitutos salivares seria uma alternativa para simular as funções salivares, como lubrificação, remineralização e capacidade tampão, as quais minimizam o desgaste erosivo<sup>2</sup>.

### **Proteção mecânica do elemento dental**

O uso de protetores bucais tem sido recomendado com o intuito de proteger a superfície dental do contato com substâncias ácidas, em situações de exposição frequente a agentes erosivos<sup>11,44</sup>. A utilização do dispositivo é indicada para indivíduos com refluxo gastroesofágico noturno, nadadores profissionais, degustadores de vinho e operários de indústrias de baterias e galvanização, durante o período em que as superfícies dentais estão sujeitas ao contato intensivo com os agentes ácidos<sup>11,44</sup>.

### **Redução da influência de outros fenômenos de desgaste associados**

Nos casos em que houver interação entre erosão dental e outros processos de desgaste, as estratégias preventivas e de controle específicas para

as lesões erosivas devem ser reforçadas por medidas que minimizem os danos causados pelos fenômenos associados.

Para a interação erosão-abrasão já se demonstrou que o desgaste do esmalte e da dentina pode ser minimizado com a postergação da escovação em 1 hora após o desafio erosivo<sup>45-47</sup>. Durante esse período, a saliva poderia exercer suas funções protetoras de neutralização dos ácidos presentes no fluido bucal e remineralização da superfície afetada<sup>13,33</sup>. Outra medida para reduzir os efeitos deletérios resultantes da complexa interação entre o substrato erodido e componentes abrasivos é o uso de produtos fluoretados prévia ou, posteriormente, ao episódio ácido. O primeiro relaciona-se ao efeito do flúor com a redução da desmineralização e, conseqüentemente, da perda de estrutura dental<sup>14</sup>. Já a aplicação de flúor posteriormente ao desafio ácido promove uma recuperação mineral da superfície agredida<sup>11,13</sup>, aumentando sua resistência estrutural e reduzindo o desgaste abrasivo subsequente<sup>27,33</sup>.

Com relação à associação erosão-fadiga, a eliminação das interferências oclusais e o controle de hábitos parafuncionais, como bruxismo e apertamento dental<sup>48</sup>, poderiam minimizar a perda da integridade do dente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O diagnóstico precoce e preciso das lesões de erosão dental associado ao reconhecimento dos fatores etiológicos específicos e aspectos moduladores fornecem subsídios ao profissional para elaboração de um programa individualizado de prevenção e controle da progressão da erosão. O direcionamento acerca das estratégias disponíveis pode ser viabilizado pelo maior entendimento dos mecanismos de ação das medidas de intervenção no processo de desgaste.

### **Colaboradores**

DCF MESSIAS fez o levantamento bibliográfico, compilação das ideias e redação do artigo. MC SERRA e CP TURSSI contribuíram com informações adicionais, incremento das referências bibliográficas, e colaboração na documentação clínica.

## REFERÊNCIAS

1. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:44-65.
2. Hara AT, Purquerio BM, Serra MC. Estudo das lesões cervicais não-cariosas: aspectos biotribológicos. *RPG Rev Pós Grad.* 2005;12(1):141-8.
3. Addy M, Shellis RP. Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:17-31.
4. Imfeld T. Dental erosion: definition, classification and links. *Eur J Oral Sci.* 1996;104(2):151-5.
5. Wiegand A, Attin T. Occupational dental erosion from exposure to acids: a review. *Occup Med.* 2007;57(3):169-76.
6. Lussi A, Jaeggi T. Occupation and sports. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:106-11.
7. Lussi A. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:1-8.
8. Ganss C, Lussi A. Diagnosis of erosive tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:32-43.
9. Davis WB, Winter PJ. The effect of abrasion on enamel and dentine after exposure to dietary acid. *Br Dent J.* 1980;148(11-12):253-6.
10. Rees JS. The role of cuspal flexure in the development of abfraction lesions: a finite element study. *Eur J Oral Sci.* 1998;106(6):1028-32.
11. Amaechi BT, Higham SM. Dental erosion: possible approaches to prevention and control. *J Dent.* 2005;33(3):243-52.
12. Imfeld T. Prevention of progression of dental erosion by professional and individual prophylactic measures. *Eur J Oral Sci.* 1996;104(2):215-20.
13. Lussi A, Hellwig E. Risk assessment and preventive measures. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:190-9.
14. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology dental erosion. *Caries Res.* 2004;38(suppl1):34-44.
15. Johansson AK, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D. Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 2004;112(6):484-9.
16. Edwards M, Ashwood RA, Littlewood SJ, Brocklebank LM, Fung DE. A videofluoroscopic comparison of straw and cup drinking: the potential influence on dental erosion. *Br Dent J.* 1998;185(5):244-9.
17. Amaechi BT, Higham SM, Edgar WM. Factors influencing the development of dental erosion in vitro: enamel type, temperature and exposure time. *J Oral Rehabil.* 1999;26(8):624-30.
18. Barbour ME, Finke M, Parker DM, Hughes JA, Allen GC, Addy M. The relationship between enamel softening and erosion caused by soft drinks at a range of temperatures. *J Dent.* 2006;34(3):207-13.
19. Gray JA. Kinetics of the dissolution of human dental enamel in acid. *J Dent Res.* 1962;41:633-45.
20. de Rooij JF, Arends J. Phosphate diffusion in whole bovine enamel at pH 7. II. Temperature, time, concentration dependency. *Caries Res.* 1981;15(5):353-62.
21. Hassan L, Wilson R, Bartlett D. Comparison of acid clearance of noncarbonated and carbonated soft drinks in the mouth. *Int J Prosthodont.* 2007;20(2):181-2.
22. Lussi A, Jaeggi T. Chemical factors. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:77-87.
23. Hughes JA, Jandt KD, Baker N, Parker D, Newcombe RG, Eisenburger M, et al. Further modification to soft drinks to minimize erosion. *Caries Res.* 2002;36(1):70-4.
24. Hara AT, Lussi A, Zero DT. Biological factors. *Monogr Oral Sci.* 2006;20:88-99.
25. Amaechi BT, Higham SM. In vitro remineralisation of eroded enamel lesions by saliva. *J Dent.* 2001;29(5):371-6.
26. Wetton S, Hughes J, Newcombe RG, Addy M. The effect of saliva derived from different individuals on the erosion of enamel and dentine: a study in vitro. *Caries Res.* 2007;41(5):423-6.
27. Lagerweij MD, Buchalla W, Kohnke S, Becker K, Lennon AM, Attin T. Prevention of erosion and abrasion by a high fluoride concentration gel applied at high frequencies. *Caries Res.* 2006;40(2):148-53.
28. Ganss C, Klimek J, Schäffer U, Spall T. Effectiveness of two fluoridation measures on erosion progression in human enamel and dentine in vitro. *Caries Res.* 2001;35(5):325-30.
29. Vieira A, Jager DH, Ruben JL, Huysmans MC. Inhibition of erosive wear by fluoride varnish. *Caries Res.* 2007;41(1):61-7.
30. Petzold M. The influence of different fluoride compounds and treatment conditions on dental enamel: a descriptive in vitro study of the CaF<sub>2</sub> precipitation and microstructure. *Caries Res.* 2001;35(suppl 1):45-51.
31. Attin T, Deifuss H, Hellwig E. Influence of acidified fluoride gel on abrasion resistance of eroded enamel. *Caries Res.* 1999;33(2):135-9.
32. Vieira A, Lugtenborg M, Ruben JL, Huysmans MC. Brushing abrasion of eroded bovine enamel pretreated with topical fluorides. *Caries Res.* 2006;40(3):224-30.
33. Ganss C, Schlueter N, Friedrich D, Klimek J. Efficacy of waiting periods and topical fluoride treatment on toothbrush abrasion of eroded enamel in situ. *Caries Res.* 2007;41(2):146-51.
34. Vieira A, Ruben JL, Huysmans MC. Effect of titanium tetrafluoride, amine fluoride and fluoride varnish on enamel erosion in vitro. *Caries Res.* 2005;39(5):371-9.
35. GC America Inc. The heartbreak of halitosis: causes and cures [homepage on the Internet] [cited 2006 July 20]. Available from : <[http://www.breath-odor.com/downloads/The\\_Heart\\_break\\_of\\_Halitosis\\_Causesand\\_Cures.PDF](http://www.breath-odor.com/downloads/The_Heart_break_of_Halitosis_Causesand_Cures.PDF)>

36. Hooper SM, Newcombe RG, Faller R, Eversole S, Addy M, West NX. The protective effects of toothpaste against erosion by orange juice: studies in situ and in vitro. *J Dent.* 2007;35(6):476-81.
37. Rees J, Loyn T, Chadwick B. Pronamel and tooth mousse: an initial assessment of erosion prevention in vitro. *J Dent.* 2007;35(4):355-7.
38. Tantbirojn D, Huang A, Ericson MD, Poolthong S. Change in surface hardness of enamel by a cola drink and a CPP-ACP paste. *J Dent.* 2008;36(1):74-9.
39. Lennon AM, Pfeffer M, Buchalla W, Becker K, Lennon S, Attin T. Effect of a casein/calcium phosphate-containing tooth cream and fluoride on enamel erosion in vitro. *Caries Res.* 2006;40(2):154-7.
40. Cury JA, Hashizume LN, Del Bel Cury AA, Tabchoury CPM. Effect of dentifrice containing fluoride and/or baking soda on enamel demineralization/remineralization: an in situ study. *Caries Res.* 2001;35(2):106-10.
41. Walsh LJ. Preventive dentistry for the general dental practitioner. *Aust Dent J.* 2000;45(2):76-82.
42. Ignácio RF, Peres PEC, Cury JA. Efeito de um dentifício fluoretado contendo bicarbonato de sódio na contagem de estreptococos do grupo mutans, acidogenicidade e composição da placa dental. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1999;13(1):43-9.
43. Meurman JH, ten Cate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 1996;104(2):199-206.
44. Kleier DJ, Aragon SB, Averbach RE. Dental management of the chronic vomiting patient. *J Am Dent Assoc.* 1984;108(4):618-21.
45. Jaeggi T, Lussi A. Toothbrushing abrasion of erosively altered enamel after intraoral exposure to saliva: an in situ study. *Caries Res.* 1999;33(6):455-61.
46. Attin T, Knöfel S, Buchalla W, Tütüncü R. In situ evaluation of different remineralization periods to decrease brushing abrasion of demineralized enamel. *Caries Res.* 2001;35(3):216-2.
47. Attin T, Siegel S, Buchalla W, Lennon AM, Hannig C, Becker K. Brushing abrasion of softened and remineralised dentin: an in situ study. *Caries Res.* 2004;38(1):62-6.
48. Davies SJ, Gray RJM, Qualtrough AJE. Management of tooth surface loss. *Br Dent J.* 2002;192(1):11-23.

Recebido em: 5/5/2009  
Aprovado em: 25/8/2009