

# MICROABRASÃO DO ESMALTE

Regina Ferraz Mendes  
Raimundo Rosendo Prado Júnior  
Reyjanne Barros de Carvalho  
Lúcia de Fátima Almeida de Deus Moura  
Marcoeli Silva de Moura  
Marina de Deus Moura Lima

## INTRODUÇÃO

A constante evolução técnico-científica pela qual a Odontologia contemporânea vem passando exige que o profissional esteja sempre atualizado a fim de obter o êxito profissional almejado. Técnicas e materiais estão em constantes atualizações em todas as especialidades e, em especial, na área da Dentística. Pacientes de diferentes faixas etárias demonstram maior preocupação com a estética dentofacial, situações que os fazem buscar dentes cada vez mais brancos e alinhados.

Por muito tempo, as **coroas cerâmicas e metalocerâmicas** eram as únicas opções para o tratamento de dentes comprometidos esteticamente. Modernamente os procedimentos adesivos de uso direto e as facetas de porcelana são alternativas estéticas mais conservativas; no entanto, ainda requerem desgaste de estruturas dentárias saudáveis.

A **formação do esmalte dentário** é um processo lento e gradativo, que se inicia a partir do segundo trimestre da gravidez, com a mineralização dos incisivos decíduos, até aproximadamente 18 anos, quando os terceiros molares irrompem. Durante a fase de organogênese, o esmalte dentário pode ser afetado por vários fatores de natureza diferente, e os efeitos deletérios manifestam-se de acordo com a magnitude e com a fase de desenvolvimento em que o dente se encontra.



Diferentemente de outros tecidos duros, como o tecido ósseo, o esmalte dentário é um tecido diferenciado que, uma vez formado, não é remodelado, repostado ou regenerado. Devido à sua natureza, as alterações ocorridas durante o seu desenvolvimento são permanentemente registradas na superfície do dente.

Os **manchamentos dentários** podem acontecer por causas extrínsecas ou ser de origem intrínseca. Como exemplo de causas extrínsecas, tem-se a adsorção de pigmentos do meio bucal. Já manchas hipocalcificadas ou hipoplasias nos dentes permanentes decorrentes de traumatismo nos dentes decíduos, dentinogênese imperfeita e manchamento devido à ingestão sistêmica de determinados antibióticos (cloranfenicol ou tetraciclina durante a fase de dentinogênese) são de origem intrínseca. Outro fator desencadeador de manchamentos dentários de origem intrínseca é o uso em alta concentração e frequência de fluoretos durante a fase de amelogenese.

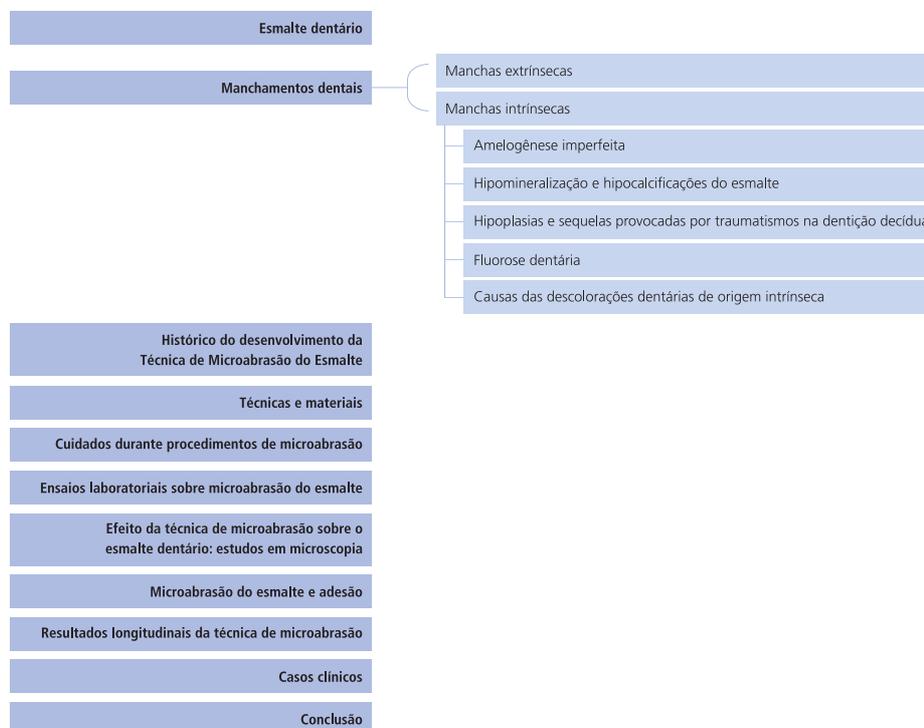
As **manchas hipoplásicas do esmalte dentário**, além de apresentarem problemas de origem estética, também favorecem o acúmulo de biofilme e subsequente colonização de *streptococcus* do grupo *mutans*.<sup>1</sup>

## OBJETIVOS

Após a leitura deste artigo, o leitor poderá:

- reconhecer a estrutura e composição do esmalte dentário;
- identificar as principais causas de manchamentos dentários;
- reconhecer o histórico da técnica de microabrasão do esmalte dentário;
- identificar as indicações e limitações da técnica de microabrasão;
- realizar o procedimento para remoção de manchas superficiais do esmalte.

## ESQUEMA CONCEITUAL



## ESMALTE DENTÁRIO

O esmalte normal apresenta a translucidez semelhante a estruturas vítreas cuja superfície é relativamente lisa e brilhante. Alterações nessas características resultam de vários fatores, e muitas das manchas ou descolorações do esmalte podem ser corrigidas pela microabrasão do esmalte, que é uma técnica minimamente invasiva capaz de restabelecer a estética, desde que os manchamentos sejam superficiais.



O esmalte dentário é formado por cristais de hidroxiapatita extremamente densos com microscópicos espaços intercrystalinos.<sup>2</sup> É o tecido biológico mais duro e mais mineralizado do corpo humano e com uma das arquiteturas mais complexas. A formação de esmalte decorre de um fenômeno biológico que opera em uma sequência de mecanismos organizados e inter-relacionados, representando um registro biológico de saúde ou de doença do indivíduo.<sup>3</sup>

O esmalte possui 96% de minerais, e o restante de sua estrutura é dividido entre água e material orgânico. Subjacente ao esmalte e suportando-o em toda a extensão do elemento dental está a dentina. A hidroxiapatita, mineral primário do esmalte, é uma substância cristalina de fosfato de cálcio. A unidade básica do esmalte é chamada **prisma**, que mede de 4 a 8µm de diâmetro e engloba um pequeno agrupamento compacto de cristais de hidroxiapatita. A ausência de matéria orgânica explica a facilidade de dissolução do esmalte quando exposto à ação de um ácido.<sup>4</sup>

O arranjo dos cristais de hidroxiapatita é complexo. Os prismas de esmalte na porção mais superior da coroa (oclusal/incisal) são orientados paralelos ao longo eixo do dente. Em dentes permanentes, os prismas de esmalte próximos da junção amelocementária (JAC) inclinam-se levemente em direção à raiz do dente. Entender a orientação desses prismas é muito importante para a Odontologia, principalmente quando se vai fazer um preparo cavitário, porque o esmalte que não tem dentina subjacente torna-se mais vulnerável a fraturas.<sup>5</sup>



O esmalte não contém colágeno em sua composição, ao contrário do que ocorre com outros tecidos duros, como a dentina e o ósseo, mas contém proteínas importantes para o seu processo de desenvolvimento. É um tecido avascular e não tem suprimento nervoso; entretanto, não é um tecido estático, pois pode sofrer alterações bioquímicas, como a mineralização.<sup>4</sup>

O **desenvolvimento do esmalte dentário** ocorre em três etapas:

- etapa 1 – etapa formativa, na qual há deposição da matriz orgânica;
- etapa 2 – etapa de mineralização, em que a matriz é parcialmente mineralizada;
- etapa 3 – etapa de maturação, durante a qual os cristais de esmalte aumentam de tamanho e completam-se.

São relatados três tipos básicos de alterações estruturais de esmalte, conforme a etapa em que se encontra a formação do esmalte dentário. Essas alterações podem ser classificadas como hipoplásicas, em que há formação deficiente da matriz de esmalte; hipomineralizadas, em que se observa mineralização deficiente da matriz formada; e hipomaturadas, em que os cristais de esmalte mostram-se imaturos.<sup>6</sup>

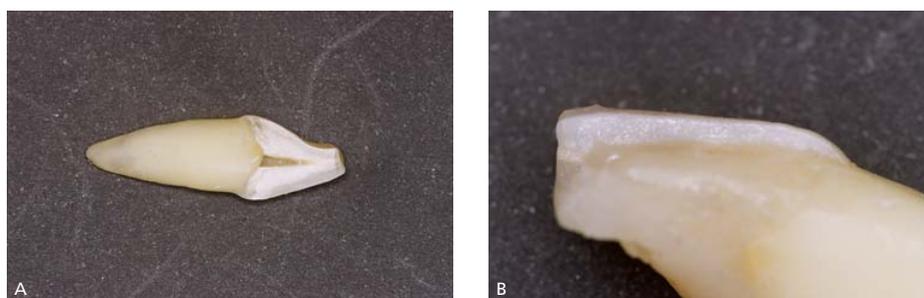
Durante o estágio de secreção, os **ameloblastos** sintetizam e secretam proteínas da matriz do esmalte (como amelogenina, ameloblastina e enamelinina) e da enzima enamelinina, também chamada MMP-206,9. A deficiência de uma dessas proteínas e/ou enzimas pode levar à malformação dentária, como uma hipocalcificação ou hipoplasia do esmalte de diversas magnitudes de severidade. Porém, o mecanismo que faz com que cada uma dessas proteínas exerça a sua função e influencie o processo de mineralização do esmalte dentário ainda permanece obscuro.<sup>7</sup>

## 12 MICROABRASÃO DO ESMALTE

Recentemente, foram identificadas duas novas proteínas chamadas amelotina 3,7 e apina 5,6, que também são sintetizadas pelos ameloblastos. Diferentemente das outras proteínas, a amelotina e a apina são produzidas durante a amelogênese no estágio de maturação, que é uma fase importante para o desenvolvimento final da dureza do esmalte. Essas duas novas substâncias são codificadas por dois diferentes genes que, de acordo com a sua localização genômica e estrutural, fazem parte de um mesmo grupo de proteínas que secreta e estabiliza íons de cálcio (Ca) e fosfato ( $PO_4$ ) no corpo e/ou guia a deposição de fosfato de cálcio ( $CaPO_4$ ) em matrizes extracelulares receptoras.<sup>7</sup>

A cor normal do esmalte dentário varia do amarelo claro ao branco acinzentado. Nas bordas dos dentes, onde não há dentina subjacente ao esmalte, a cor, às vezes, tem um tom ligeiramente azul. O esmalte dos dentes decíduos tem uma cor mais opaca e, portanto, tem a aparência de maior opacidade e, conseqüentemente, aspecto mais branco do que em dentes permanentes.<sup>4</sup>

De acordo com Macha<sup>5</sup> (2010), estudos mostram que a **espessura do esmalte dentário** nas faces vestibular, lingual e proximais dos dentes é em média 1,19mm. Em toda a sua extensão, o esmalte é suportado por dentina subjacente, mas, nas proximidades da porção cervical do dente, a espessura do esmalte dentário é menor, o que o torna mais friável. Shillinburg e Grace<sup>8</sup> mediram em milímetros a espessura de esmalte vestibular dos dentes anteriores permanentes, dividindo-os em três terços: incisal, médio e cervical. Os autores observaram que, nos incisivos superiores, o esmalte mede 1,12mm no terço incisal, 0,93mm no terço médio e 0,49mm no terço cervical. As medidas para o esmalte dos incisivos inferiores encontradas pelos autores foram 1,02mm para o terço incisal, 0,87mm para o terço médio e 0,36mm para o terço cervical. Esse trabalho auxilia o clínico a trabalhar com segurança quando vai fazer microabrasões em dentes anteriores (Figura 1A e B).



**Figura 1 – A) e B)** Espessura do esmalte dental. Nestes cortes longitudinais, observa-se a maior espessura do esmalte na região incisal, diminuindo em direção à cervical.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



## ATIVIDADE

1. Por que é importante considerar a composição e as diferenças na espessura do esmalte ao longo da superfície do dente durante um procedimento de microabrasão de esmalte?

---

---

---

---

*Resposta no final do artigo*

2. Como ocorre o desenvolvimento do esmalte dentário?

---

---

---

---

3. Como são classificadas as alterações estruturais do esmalte?

---

---

---

---

## MANCHAMENTOS DENTAIS

Descolorações dentárias são situações estéticas que alteram a autoestima dos indivíduos, levando-os à busca por atendimentos odontológicos capazes de solucionar os problemas que os afligem. A busca por dentes brancos e sem manchamentos tem aumentado nos últimos anos, por isso o dentista deve ser capaz de elaborar um diagnóstico preciso antes de indicar o tratamento, e cada situação deve ser planejada de forma individualizada a fim de evitar expectativas estéticas frustrantes.



A opção por técnicas minimamente invasivas deve ser sempre a primeira opção de tratamento, e dentre elas se pode destacar a microabrasão de esmalte.<sup>9</sup>

Os dentes podem ter sua cor alterada por diversas razões. As alterações de cor podem estar localizadas sobre o dente (manchas extrínsecas) ou no íntimo de sua estrutura (manchas intrínsecas).

### MANCHAS EXTRÍNSECAS

As manchas extrínsecas são aquelas observadas após a erupção dental e normalmente são causadas por acúmulo ou aderência de corantes ou pigmentos da dieta sobre a placa dentária e/ou sobre a película adquirida que reveste o esmalte. O manchamento da película adquirida por corantes da dieta é comum em dentes decíduos e permanentes jovens de crianças que utilizam cremes dentais infantis com pouca abrasividade. Observa-se que, apesar de o dente estar livre de biofilme, o mesmo encontra-se manchado, mas essas manchas são facilmente removíveis pela profilaxia profissional (Figuras 2A e B).



**Figura 2 – A)** Dentes manchados de uma criança de 7 anos. Observa-se que não há placa dentária, apenas manchamento da película adquirida pela higiene bucal inadequada com creme dental infantil de baixa abrasividade. **B)** Aspecto dos dentes após polimento dentário com pedra-pomes e água.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

A coloração da mancha extrínseca depende da substância envolvida. Dentre as substâncias potencialmente capazes de provocar tais descolorações, estão café, chá preto, tabaco, vinho tinto, suplementos à base de ferro, clorexidina, molho de soja, refrigerantes, etc.



Os suplementos à base de ferro, que são muito utilizados por crianças, podem impregnar manchas brancas de lesões cáries incipientes, e, nesses casos, a pigmentação não mais pode ser revertida com profilaxia profissional.

Outro exemplo de descolorações de etiologia extrínseca são as decorrentes de desmineralizações de esmalte provocadas por lesões de cárie iniciais<sup>10-12</sup> (Figura 3).



**Figura 3** – Manchas brancas provocadas por lesões de cárie ativas. Observe a localização predominante na região cervical, área de maior acúmulo do biofilme dental. Nesse caso, o tratamento indicado é a remineralização. Se, após a remineralização, permanecerem manchas brancas inativas, a técnica da microabrasão poderá ser utilizada.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

As desmineralizações de esmalte generalizadas são frequentes após intervenções ortodônticas, especialmente em pacientes que negligenciam a escovação regular com creme dental fluoretado durante o período do tratamento (Figura 4). Muitas dessas lesões podem apresentar uma zona escurecida circunscrita às lesões de manchas brancas, situação que contribui para instalação de aspecto estético mais desfavorável (Figura 5).



**Figura 4** – Desmineralizações de esmalte circunscritas à região em que se localizavam os bráquetes ortodônticos.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 5** – Lesões de cáries inativas pigmentadas por pigmentos extrínsecos.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

Quando os manchamentos ou descolorações são adquiridos de forma extrínseca (por exemplo, por alimentos que liberam pigmentos, tabagismo, presença de bactérias cromogênicas no meio bucal [Figura 6], pigmentações de lesões de manchas brancas inativas, etc.), a resolução estética é mais simples, com a possibilidade de adoção de tratamentos estéticos minimamente invasivos.



**Figura 6** – Manchamento extrínseco provocado por bactérias cromogênicas.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



#### ATIVIDADE

4. Analise as afirmativas a seguir sobre os manchamentos dentais.

- I – A opção por técnicas invasivas deve ser sempre a primeira opção de tratamento.
- II – As alterações de cor podem estar localizadas sobre o dente (manchas extrínsecas) ou no íntimo de sua estrutura (manchas intrínsecas).
- III – O manchamento da película adquirida por corantes da dieta é comum em dentes decíduos e permanentes jovens de crianças que utilizam cremes dentais infantis com pouca abrasividade.

Qual(is) está(ão) correta(s)?

- A) Apenas a I e a II.
- B) Apenas a II e a III.
- C) Apenas a I e a III.
- D) Apenas a III.

*Resposta no final do artigo*

5. Que substâncias podem provocar manchas extrínsecas?

---

---

---

---

### MANCHAS INTRÍNSECAS

As manchas intrínsecas são aquelas causadas por corantes que penetram nos tecidos duros dentários ou por alterações estruturais causadas por estímulos genéticos ou ambientais. Alterações que ocorrem nos períodos pré, peri e pós-natal do desenvolvimento dentário, durante a fase de maturação da sua matriz de esmalte, podem desencadear descolorações em sua estrutura.<sup>3</sup>



O esmalte dentário é o único tecido duro do organismo que não se remodela. Sendo assim, todas as mudanças na sua estrutura resultantes de distúrbios durante seu desenvolvimento são permanentes.

Durante o desenvolvimento dentário, os **ameloblastos**, que são células formadoras do esmalte, são sensíveis a estímulos externos e a muitos fatores tanto locais como sistêmicos e podem resultar em anomalias no esmalte que comprometem a estética e/ou função.<sup>13</sup>

Os manchamentos dentários intrínsecos podem ser decorrentes de alterações congênitas e resultar em:<sup>14</sup>

- amelogênese imperfeita (AI);
- hipomineralização;
- hipocalcificações de esmalte;
- fluorose dentária;
- hipoplasias;
- sequelas provocadas por traumatismos na dentição decídua.

A **etiologia** do manchamento muitas vezes é determinante na escolha da opção de tratamento e do sucesso terapêutico.<sup>15</sup>

Percebe-se, portanto, que clinicamente os defeitos estruturais do esmalte dentário variam de pequenos manchamentos até graves hipoplasias e, dependendo do grau das alterações, pode ser acompanhado de sensibilidade dentária, redução de dimensão vertical, disfunções, problemas estéticos e impacto psicológico negativo para o paciente.<sup>16,17</sup>



Segundo Oliveira e Rosenblatt,<sup>18</sup> a ocorrência de **defeitos estruturais de esmalte na dentição decídua** é comum. Por isso, o odontopediatra ou clínico geral que atende crianças têm grande responsabilidade no diagnóstico precoce e no acompanhamento, uma vez que os mesmos podem favorecer o surgimento de cárie precoce da infância em virtude de apresentarem maior rugosidade de superfície e consequente facilidade à deposição e acúmulo de placa dentária.

### AMELOGÊNESE IMPERFEITA

A **AI** representa um grupo de distúrbios de origem genética que afetam a estrutura e a aparência clínica do esmalte dentário de ambas as dentições e de forma homogênea. Sua prevalência varia de 1:700 a 1:14.000, dependendo da população estudada. A forma de transmissão genética da AI pode envolver herança autossômica dominante, autossômica recessiva, ligada ao gênero ou esporádica.<sup>19</sup>

A **superfície do esmalte áspera da AI** é suscetível à pigmentação extrínseca, e a forma anormal da coroa representa causas de alterações estéticas. Além disso, o esmalte rugoso que geralmente se estende subgingivalmente predispõe à retenção de biofilme dental e à formação de cálculos. Dessa forma, a saúde periodontal desses pacientes é geralmente comprometida. A sensibilidade térmica dos dentes afetados é relativamente comum nas variantes mais severas.<sup>20</sup>



### ATIVIDADE

6. O podem causar os manchamentos dentários intrínsecos?

---

---

---

---

7. Analise as afirmativas a seguir sobre AI.

I – A AI tem origem genética.

II – A prevalência da AI varia de 1:700 a 1:14.000, dependendo da população estudada.

III – Clinicamente, a superfície do esmalte apresenta-se áspera e, portanto, mais suscetível a manchamentos intrínsecos.

Qual(is) está(ão) correta(s)?

A) Apenas a I e a II.

B) Apenas a II e a III.

C) Apenas a I e a III.

D) Apenas a III.

*Resposta no final do artigo*

8. O que pode ser desencadeado no esmalte do dente permanente em fase de organogênese, quando o antecessor decíduo apresentar infecção periapical?

---

---

---

---

*Resposta no final do artigo*

## HIPOMINERALIZAÇÃO E HIPOCALCIFICAÇÕES DO ESMALTE



A condição denominada **hipomineralização de molares e incisivos (HMI)** é a alteração estrutural do esmalte dentário que afeta pelo menos um primeiro molar permanente e pelo menos um incisivo, sendo que os molares decíduos e cúspides de caninos também podem estar alterados. A prevalência de HMI varia entre 2,4 a 40,2%.<sup>21,22</sup>

De acordo com Lygidakis e colaboradores,<sup>22</sup> na HMI, clinicamente, são observadas opacidades maiores que 1mm demarcadas nas superfícies oclusal e vestibular da coroa variando em coloração (brancas, amareladas ou amarronzadas) e tamanho. O grau de porosidade das áreas afetadas é variável, sendo que o esmalte severamente afetado pode destacar-se, levando ao desenvolvimento de lesões cariosas. A sensibilidade dentária varia de suave a severa, conforme a magnitude da lesão.

Turner,<sup>23</sup> em 1912, foi o primeiro autor a descrever **defeitos localizados do esmalte dentário** de dentes permanentes associados à infecção apical em molares decíduos predecessores. Quando ocorre infecção devido à lesão cariosa no dente decíduo e o sucessor permanente encontra-se no período de calcificação da coroa, a infecção bacteriana pode afetar o tecido periapical do dente decíduo e alterar a camada ameloblástica do dente permanente, o que resultará em uma coroa anômala estética/morfológicamente.

O grau da alteração vai depender da gravidade da infecção, do grau do envolvimento tecidual e da fase da formação do dente permanente. A alteração no desenvolvimento do esmalte causada por infecção localizada foi denominada de **dente de Turner**.<sup>24,25</sup> Clinicamente, os dentes afetados podem apresentar-se com alterações que variam desde manchas esbranquiçadas até perda de estrutura com consequente alteração de forma. De modo geral, os defeitos de Turner acometem apenas um dente, sendo os incisivos superiores e os pré-molares superiores e inferiores os mais afetados.<sup>24</sup>

A Figura 7 a seguir é um exemplo de hipocalcificação.



**Figura 7** – Exemplo de hipocalcificação. Alteração qualitativa. Verifica-se uma quantidade normal de esmalte, porém hipomineralizado e mais amolecido do que o normal, ou seja, uma calcificação imperfeita. Nesses casos, deve ser feita uma análise cuidadosa da profundidade da mancha para que seja indicada a microabrasão.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

## HIPOPLASIAS E SEQUELAS PROVOCADAS POR TRAUMATISMOS NA DENTIÇÃO DECÍDUA

Descolorações dentárias esbranquiçadas são causadas por aceleração na deposição mineral resultante do trauma durante o estágio de maturação do esmalte dentário, enquanto pigmentações amarelo-amarronzadas são provenientes da incorporação de produtos da hemoglobina decorrente do sangramento da região periapical. A principal causa da **hipoplasia** (Figura 8) do esmalte é a destruição de ameloblastos, e quanto mais jovem for a criança no momento do trauma, mais severas serão as sequelas para os dentes permanentes.<sup>26</sup>

As **lesões traumáticas em dentes decíduos** (Figuras 9 e 10) são um fator etiológico importante para o desenvolvimento de defeitos do esmalte dentário na dentição permanente, e as luxações intrusivas são as responsáveis pelas mais graves alterações. A porcentagem de distúrbios de desenvolvimento que podem ser atribuídos às referidas lesões em seus predecessores varia entre 12 a 74%.<sup>26</sup>



**Figura 8** – Exemplo de mancha hipoplásica. Há uma alteração quantitativa, com imperfeições na formação da matriz e perda de estrutura. Entretanto, o esmalte é defeituoso mas apresenta-se com rigidez normal. A técnica da microabrasão pode diminuir a profundidade, tornando a superfície mais regular e diminuindo a possibilidade de manchamento extrínseco e aderência bacteriana.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 9** – Manchamento provocado por traumatismo na dentição decídua. A profundidade da lesão deve ser cuidadosamente analisada. Neste caso, a profundidade contraindica a técnica da microabrasão, sendo necessária realização de restauração de resina composta para obter a estética satisfatória.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**A**



**B**



**C**



**D**

**Figura 10** – **A)** Lesões hipoplásicas no esmalte que resultaram em exposição da dentina na superfícies vestibulares dos incisivos superiores. **B)** Em visão mais aproximada, verifica-se que a superfície irregular facilita o acúmulo de biofilme, ocasionando inflamação no tecido periodontal. Além disso, foi relatada sensibilidade no momento da escovação, o que está relacionado com a exposição da dentina. **C)** Percebe-se que a mancha interfere na estética do sorriso. **D)** Aspecto após o tratamento. Neste caso, a microabrasão foi indicada para a porção mais incisal do elemento 22 e, posteriormente, realizou-se restaurações estéticas nos locais onde havia exposição da dentina.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

## 22 MICROABRASÃO DO ESMALTE



## ATIVIDADE

9. O que é o “dente de Turner”?

---

---

---

---

*Resposta no final do artigo*

10. Qual a principal causa da hipoplasia do esmalte?

---

---

---

---

11. Analise as afirmativas a seguir sobre as hipoplasias do esmalte e sequelas provocadas por traumatismos na dentição decídua.

- I – Descolorações dentárias esbranquiçadas são causadas pela lentidão na deposição mineral resultante do trauma durante o estágio de maturação do esmalte dentário.
- II – As lesões traumáticas em dentes decíduos são um fator etiológico importante para o desenvolvimento de defeitos do esmalte dentário na dentição permanente, e as luxações intrusivas são as responsáveis pelas mais graves alterações.
- III – A porcentagem de distúrbios de desenvolvimento que podem ser atribuídos às lesões traumáticas em dentes decíduos em seus predecessores varia entre 12 a 74%.

Qual(is) está(ão) correta(s)?

- E) Apenas a I e a II.
- F) Apenas a II e a III.
- G) Apenas a I e a III.
- H) Apenas a III.

*Resposta no final do artigo*

## FLUOROSE DENTÁRIA



A fluorose dentária (Figura 11) é um distúrbio de calcificação que ocorre no esmalte dentário decorrente da ingestão continuada de pequenas doses diárias de flúor. Trata-se de uma hipomineralização do esmalte resultante da retenção de proteínas (amelogeninas) na sua matriz durante a fase inicial de calcificação. Essas proteínas ficam retidas em função da alta concentração de fluoretos que, ao produzir um pH próximo ao neutro, inibem enzimas proteolíticas encarregadas de reabsorvê-las da matriz do esmalte. Isso resulta em um esmalte mais poroso, com mais proteínas e menos minerais e formação defeituosa de cristais de hidroxiapatita.<sup>27,28</sup>

Os **graus de fluorose dentária** (Figura 12) estão associados à quantidade de fluoretos ingeridos, tempo de exposição, idade, peso e estado nutricional da criança. Clinicamente podem ser observadas manchas brancas no esmalte (esmalte mosqueado) em dentes homólogos até manchamentos amarelados ou acastanhados em casos de alterações mais graves.<sup>29,30</sup>



**Figura 11** – Manchas provocadas por fluorose dentária, distúrbio de calcificação que ocorre no esmalte dental decorrente da ingestão excessiva de flúor. Quando não ocorre perda de estrutura, a microabrasão é a técnica de escolha para melhorar o aspecto estético.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



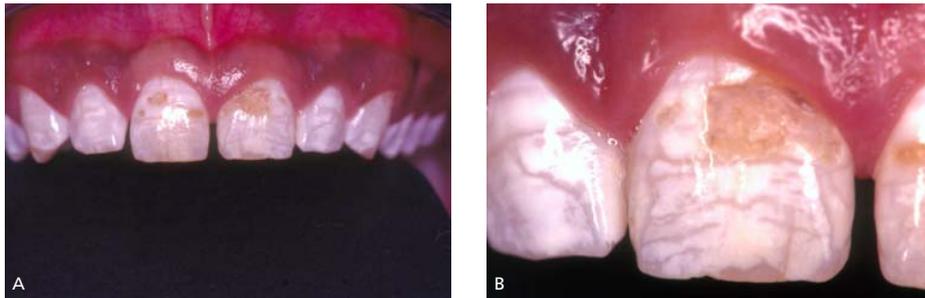
**Figura 12** – Fluorose dentária em grau TF 5 nos elementos 11 e 21: a superfície inteira apresenta-se marcada com opacidades, e existem depressões redondas com menos de 2mm de diâmetro. Fluorose dentária em grau TF 4 nos demais: a superfície inteira parece "branco-calcária".

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

Clinicamente, em áreas não endêmicas, a fluorose manifesta-se, principalmente, nas formas leve e muito leve:<sup>31</sup>

- a fluorose dentária leve causa apenas alterações estéticas, caracterizadas por pigmentação branca do esmalte dentário com manchas distribuídas em linhas brancas cruzando toda a superfície do dente, e com o aumento da gravidade, essas linhas se fundem, formando áreas;

- a fluorose dentária moderada e severa, caracterizadas por manchas amarelas ou marrons, além de defeitos estruturais no esmalte, apresentam repercussões estéticas, morfológicas e funcionais (Figuras 13A e B);
- a fluorose sistêmica, provocada por ingestão de altas concentrações de flúor, provoca alterações esqueléticas, articulares, neurológicas e nefrológicas, dentre outras.



**Figura 13 – A) e B)** Fluorose em grau TF 7 nos elementos dentários 11 e 21: perda de esmalte mais externo em áreas irregulares, envolvendo menos da metade da superfície.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



Como a fluorose desenvolve-se no período de formação dentária, é importante o esclarecimento de pais ou responsáveis sobre a ingestão de dentifrícios fluoretados por crianças durante a escovação dentária, em virtude do seu uso universal, e sobre o sabor e colorações agradáveis dos dentifrícios infantis, que favorecem sua ingestão. A população também deve ser esclarecida quanto ao somatório de diversas formas de ingestão de fluoretos, como o uso de água fluoretada, fluoretos presentes na dieta e ingestão de dentifrícios por menores de 6 anos.<sup>32</sup>



### ATIVIDADE

12. A que estão associados os graus de fluorose dentária?

---

---

---

---

13. Caracterize as formas de fluorose dentária mencionadas.

A) Fluorose dentária leve –

---

---

B) Fluorose dentária moderada e severa –

---

---

C) Fluorose dentária sistêmica –

---

---

#### CAUSAS DAS DESCOLORAÇÕES DENTÁRIAS DE ORIGEM INTRÍNSECA

As descolorações dentárias, quando de etiologia intrínseca, geralmente apresentam causas congênitas e comprometem a formação tanto do esmalte quanto da dentina e estão relacionadas a distúrbios de metabolismo durante o período de formação das estruturas dentárias. Alguns desses tipos de manchamento não têm etiologia determinada e são de difícil resolução (Figuras 14A e B). Dentre as ocorrências de manchas por fatores sistêmicos, destaca-se também a administração de tetraciclina durante a fase de organogênese dentária.



**Figura 14 – A) e B)** Coloração acastanhada em todos os elementos dentários de etiologia indeterminada. Não está indicada a microabrasão porque as manchas estão no nível da dentina.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

Além dos fatores etiológicos já mencionados, **outras alterações** podem levar ao desenvolvimento de defeitos do esmalte dentário, como:

- raios X;
- deficiências nutricionais;
- carências de vitaminas A, C e D;
- deficiência de cálcio (hipocalcemia) e fósforo;
- algumas doenças que interferem no metabolismo do cálcio (hipotireoidismo, hipoparatiroidismo e diabetes materna não controlada).

As **manifestações clínicas** decorrentes dessas alterações do esmalte são variadas e envolvem desde pigmentações esbranquiçadas até alterações hipoplásicas.<sup>30</sup>



É de extrema importância fazer o diagnóstico diferencial entre os defeitos estruturais do esmalte com lesões de mancha branca ativa, já que o tratamento das últimas envolve motivação e educação em saúde bucal e fluoroterapia, visando à remineralização das lesões. O diagnóstico de manchamentos do esmalte dentário é uma tarefa difícil até para clínicos mais experientes.

Bailleul-Forestier e colaboradores<sup>20</sup> afirmaram que dentes que exibem defeitos estruturais do esmalte dentário apresentam maior chance de desenvolver lesões de cárie, pois o esmalte áspero leva à maior retenção de placa dental e conseqüente formação de cálculo. Dessa forma, é importante que medidas terapêutico-preventivas sejam instaladas precocemente.



Existem várias modalidades de tratamento para as alterações do esmalte dentário, incluindo procedimentos preventivos, restauradores e cirúrgicos. A decisão deve levar em consideração a severidade da condição, a idade do paciente e a expectativa estética.<sup>33,34</sup>

Cada tipo de alteração de cor requer tratamentos distintos, que dependem da profundidade e da localização dos mesmos:

- os **defeitos superficiais** de esmalte podem ser tratados por meio da microabrasão;
- para **manchas mais profundas**, intrínsecas, que atingem a dentina, como é o caso de mancha por tetraciclina (Figuras 15A, B e C), dentinogênese imperfeita e manchamento decorrente de traumatismo (Figura 16) ou tratamento endodôntico inadequado (Figuras 17A e B), é indicado clareamento ou tratamento restaurador, dependendo da severidade do escurecimento:
  - nos casos de manchamentos por tetraciclina ou AI, o tratamento restaurador com resina composta ou facetas de porcelana podem ser as alternativas mais indicadas;
  - nas situações de escurecimento por trauma ou tratamento endodôntico inadequado, pode haver uma melhora significativa empregando a técnica de clareamento com peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio (Figuras 18A a D).



**Figura 15 – A) a C)** Diferentes graus de manchamento dentário provocado por ingestão de tetraciclina no período de formação do dente. Nessas situações, constata-se que a alteração da cor ocorre na dentina, o que contraindica a técnica de microabrasão, sendo necessários tratamentos restauradores mais invasivos, como a confecção de facetas.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 16 –** Escurecimento dentário provocado por trauma. Ocorreu extravasamento de sangue para os túbulos dentinários e consequente impregnação, apesar da manutenção da vitalidade pulpar. Nessa situação, a alteração da cor ocorreu na dentina, contraindicando a técnica da microabrasão.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 17 – A) e B)** Escurecimento resultante de tratamento endodôntico inadequado. Nessas situações, a alteração de cor ocorreu na dentina, contraindicando a técnica da microabrasão.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 18 – A)** Manchamento decorrente de tratamento endodôntico inadequado. Aplicação de agente clareador à base de peróxido de hidrogênio a 37% para clareamento imediato externamente **(B)** e internamente **(C)**. **D)** Resultado após o clareamento.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



Quanto ao clareamento, deve-se ressaltar que o processo de atuação é completamente diferente da microabrasão. A microabrasão do esmalte remove uma pequena quantidade de esmalte superficial, enquanto, no clareamento, ocorre uma reação de oxidação. Em algumas situações, as duas técnicas podem ser empregadas em conjunto.

O planejamento dos tratamentos para manchamentos dentários necessita de avaliação detalhada e criteriosa sobre a etiologia, magnitude, profundidade e localização da descoloração, pois para o clínico obter bons resultados estéticos, muitas vezes existe a necessidade de se fazer associação de diversas técnicas. É importante discutir com os pacientes as possibilidades e limitações de cada caso individualmente a fim de não gerar expectativas que podem ser frustrantes.<sup>35</sup>



## ATIVIDADE

14. Qual das alterações de coloração descritas a seguir não pode ser tratada com microabrasão?
- A) Fluorose.
  - B) Mancha branca ativa.
  - C) Manchas hipoplásicas superficiais.
  - D) Esmalte com irregularidades superficiais.

*Resposta no final do artigo*

15. Qual o tratamento mais indicado para manchamentos causados por tetraciclina ou AI?

---

---

---

---

16. Qual a diferença entre o processo de atuação do clareamento e da microabrasão?

---

---

---

---

17. Qual a melhor forma de avaliar a profundidade da mancha do esmalte?

---

---

---

---

*Resposta no final do artigo*

## HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DA TÉCNICA DE MICROABRASÃO DO ESMALTE

A microabrasão foi prescrita inicialmente para remoção de manchas causadas por fluorose e vem preenchendo as necessidades para tratamentos conservadores de outros tipos de manchas, tendo como pré-requisito para o sucesso a pequena profundidade das mesmas.

Diversas técnicas para melhorar a aparência de dentes fluoróticos têm sido descritas. Mcloskey<sup>36</sup> reportou uma técnica exitosa de remoção de manchas de fluorose de autoria de Kane, em 1916, utilizando ácido associado ao calor. Em 1960, McInnes<sup>37</sup> utilizou uma mistura de ácido clorídrico, peróxido de hidrogênio e éter como tratamento tópico. Esta técnica foi modificada por Chandra e colaboradores,<sup>38</sup> que aplicaram a solução com pó de concha de marisco para polimento e discos de lixa usando um instrumento rotatório na década de 1970. Eles observaram uma perda notável na curvatura mesiodistal dos dentes após o procedimento.

Na década de 1980, Myers e Lyon<sup>39</sup> utilizaram gel de fosfato de cálcio e observaram maior eficácia na remoção de manchas. O procedimento consistia também em condicionar o dente por 2 a 3 minutos com ácido fosfórico a 37%, seguido de abrasão com pedra-pomes e água com instrumento rotatório da superfície. Eles repetiram esses últimos dois passos seguidos por uma aplicação de uma mistura de fluoreto de sódio a 2% por 4 minutos. Então, aplicavam o gel de fosfato de cálcio sobre a superfície e o deixavam em contato por 30 minutos. Caso não houvesse uma melhora significativa após quatro semanas, eles repetiam o tratamento.

Murrin e Barkmeier,<sup>40</sup> também na década de 1980, utilizaram ácido clorídrico a 36% associado à pedra-pomes na superfície de esmalte com uma taça de borracha em baixa velocidade por até 5 minutos para remover manchas. Em seguida, eles clareavam com peróxido de hidrogênio a 30% e calor, aplicavam fluoreto tópico e faziam o polimento do dente.

De acordo com Bailey e Christen,<sup>41</sup> em 1968, a partir de Ames,<sup>42</sup> em 1937, que empregou água oxigenada e éter com aplicação de calor, ocorreram várias sugestões para o emprego de outras técnicas e materiais, tais como:

- água oxigenada misturada com ácido clorídrico e éter;
- ácido clorídrico e pedra-pomes seguido de água oxigenada e aplicação de calor;<sup>40</sup>
- ácido fosfórico;<sup>43</sup>
- ácido clorídrico seguido de aplicação da mistura deste ácido com pedra-pomes;<sup>36</sup>
- pasta de ácido clorídrico com pedra-pomes;<sup>44</sup>
- ácido clorídrico, pedra-pomes e quartzo;<sup>45</sup>
- ácido fosfórico misturado à pedra-pomes;<sup>46</sup>
- ácido clorídrico a 12%;
- hipoclorito de sódio e adesivo fotopolimerizável;<sup>47</sup>
- compostos comerciais à base de ácido clorídrico (Prema,<sup>48-50</sup> Opalustre,<sup>51</sup> Diffusion<sup>10</sup> e Whiteness RM)<sup>52</sup> foram descritos.

Com a divulgação desses tratamentos, houve não só a aceitação, mas também a confirmação do caráter permanente da técnica do ponto de vista clínico.



É preciso que fique bem claro que a microabrasão é um procedimento que visa a remover **manchas e irregularidades dentárias superficiais** através de procedimentos de erosão e abrasão simultâneos (Figura 20). A técnica de microabrasão do esmalte dentário tem sido considerada extremamente eficaz também quando se trata da remoção de irregularidades superficiais do esmalte.<sup>53,54</sup>

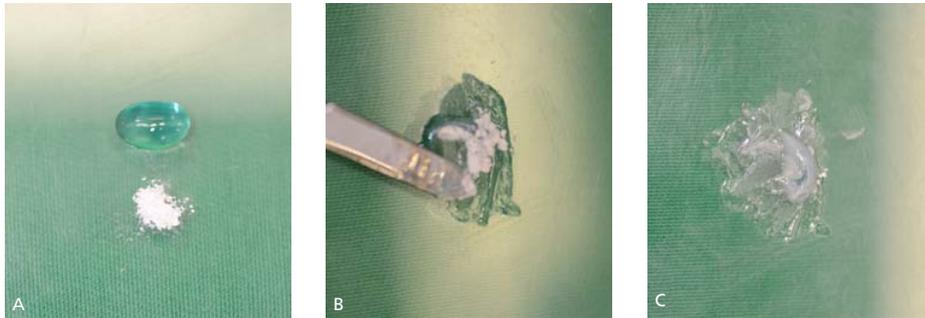
A resolução de manchas superficiais do esmalte com as maneiras citadas na literatura ocorre devido a **quatro mecanismos**, dependendo dos materiais empregados.<sup>38</sup>

- uma solução ácida agressiva, como as com ácido clorídrico e fosfórico, remove a mancha por um processo de erosão química;
- quando, em uma dessas soluções, é adicionada água oxigenada, sua ação clareadora se soma à erosão química provocada pelo ácido;
- a adição de éter remove algum tipo de depósito externo presente sobre o esmalte devido à sua ação solvente, possibilitando a penetração mais profunda do agente químico;
- o emprego de uma substância abrasiva promove o aumento na velocidade de remoção da mancha pela ação mecânica.

O uso de um ácido com elevada concentração (**ácido clorídrico** a 18%), como foi inicialmente proposto, tornava a técnica perigosa para os tecidos bucais, e o tempo de aplicação da mistura contra a superfície dental usando a pressão dos dedos com aplicador manual era uma desvantagem dessa técnica original.<sup>55</sup> Em função do elevado desgaste promovido por concentrações mais elevadas do ácido e da possibilidade de prejudicar os tecidos moles, a técnica foi reformulada com a diminuição da concentração do ácido (ácido clorídrico a 6,6%) e com partículas de tamanho reduzido e passou a ser solúvel em água, de fácil aplicação e sem a necessidade do uso inicial de broca de acabamento.<sup>56</sup>

O primeiro relato sobre o uso de **ácido fosfórico** a 37% para a remoção de manchas provocadas por fluorose foi feito por Powel e Craig,<sup>43</sup> em 1982. Após sua aplicação por 2 a 3 minutos e lavagem com água, a superfície era polida com pedra-pomes e glicerina. Quatro anos depois, Myers e Lyon Junior<sup>39</sup> também trataram com sucesso pacientes portadores de manchas provocadas por fluorose dentária empregando essa mesma técnica.

A primeira sugestão de uma pasta de ácido fosfórico a 30-40% associada à pedra-pomes foi feita por Kamp,<sup>57</sup> em 1989, quando a microabrasão com esta mistura foi indicada para remover manchas de cárie inativa após o uso de aparelho ortodôntico. Baseado no princípio de remoção de manchas por erosão química com ácido e abrasão com pedra-pomes e devido ao elevado poder agressivo do ácido clorídrico, o Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo,<sup>58</sup> desenvolveu uma técnica empregando uma pasta composta por ácido fosfórico a 37% e pedra-pomes em quantidades iguais (Figuras 19A a C). Esse material é usado para a remoção de diferentes manchas do esmalte, como manchas brancas hipoplásicas, lesões de cárie inativas (Figuras 20A a C) e fluorose dentária (Figura 21). A pasta é aplicada por 10 segundos, intercalada com lavagem com água, seguido de polimento e aplicação de flúor de sódio gel neutro a 2%. As Figuras 22 a 29 ilustram a aplicação dessa técnica e se referem a um mesmo caso.



**Figura 19 – A)** Ácido fosfórico a 35 ou 37% em gel e pedra-pomes em porções aproximadamente iguais. **B)** Mistura dos componentes com espátula de inox ou de plástico. **C)** Consistência de pasta espessa.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 20 – A) e B)** Após tratamento ortodôntico, paciente apresenta lesões de manchas brancas inativas. **C)** Resolução estética empregando microabrasão para remoção das manchas brancas de cárie inativa e reconstrução da borda incisal com resina composta.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 21** – Exemplo de manchas superficiais provocadas por fluorose que podem ser removidas pela técnica da microabrasão.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 22** – Paciente de 13 anos com manchas brancas e amarronzadas em todos os dentes.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 23** – Foi diagnosticado fluorose dentária em grau TF 5.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 24** – Microabrasão do esmalte dentário realizada com pasta de ácido fosfórico e pedra-pomes em partes iguais. Nas superfícies proximais, a pasta foi aplicada com auxílio de tiras de lixa.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 25** – Aspecto inicial após cinco aplicações de 10 segundos seguido de lavagem por 5 segundos.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 26** – Polimento com discos de lixa de granulção média.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 27** – Polimento com discos de lixa de granulação fina.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 28** – Aplicação tópica de flúor neutro por 1 minuto.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 29** – Aspecto final após 15 aplicações de 10 segundos cada, intercalada com lavagem com água.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

A aplicação em etapas, intercaladas com lavagem e secagem, permite uma avaliação da abrasão, possibilitando maior controle do desgaste e evitando remoção excessiva de tecido. Essa técnica vem sendo amplamente empregada e tem como vantagem sobre as que empregam o ácido clorídrico o fato de aqueles dois componentes estarem disponíveis em qualquer consultório odontológico, além de serem menos agressivos à pele, mucosa ou olhos do paciente e dos profissionais no caso de contato acidental.<sup>58</sup>

Dessa forma, um **sistema ideal de microabrasão de esmalte** deve incluir:

- um ácido de baixa concentração, que dê segurança para os tecidos bucais;
- um agente abrasivo de grande dureza que, combinado a um ácido de baixa concentração, remova facilmente as manchas do esmalte. As partículas do abrasivo também devem ter um tamanho pequeno a fim de não arranhar ou sulcar a superfície do esmalte;
- uma mistura ácida abrasiva em solução gelatinosa, de forma que não haja escoamento do material durante a aplicação do mesmo sobre a superfície do dente.

Vários experimentos foram conduzidos a fim de encontrar uma composição ideal para a mistura utilizada na técnica de microabrasão, utilizando-se ácido cítrico, hidrocloreídrico, fosfórico ou nítrico em variadas concentrações e diferentes agentes abrasivos, como óxido de alumínio, carbureto de silicone e diamante sintético. Também foi testada a utilização de diferentes pressões de aplicação e velocidades de rotações das peças de mão durante a remoção das manchas.<sup>59</sup>

No final de 1980, a Premier Dental Producing Company desenvolveu uma formulação ideal para a técnica de microabrasão de esmalte, usando ácido hidrocloreídrico, abrasivo de carbureto de silicone e sílica gel, que foi difundida para o mercado comercial.<sup>53</sup> Com base nesses estudos, surgiram no mercado o sistema Prema Compound® (Premier Dental Products) e mais tarde o sistema Opalustre® (Ultradent Products Inc.), este último composto de ácido clorídrico a 6,6% associado ao abrasivo carboneto de silício e que apresenta uma coloração azul escuro; ele vem acondicionado em seringas e acompanham também taças de borrachas específicas para a realização da microabrasão em contra-ângulo.<sup>60</sup>



Mondelli e colaboradores,<sup>46</sup> em 1996, apresentaram a sequência clínica da **técnica de microabrasão empregando ácido fosfórico a 37% e pedra-pomes**. Os casos selecionados referiam-se a pacientes com manchas brancas hipocalcificadas e com lesões de manchas brancas inativas pigmentadas. A pasta foi aplicada com instrumento rotatório ou manualmente, seguido por polimento e aplicação tópica de flúor, sendo que, em um dos casos, o tratamento iniciou com a macroabrasão com pedra montada de óxido de alumínio para diminuir o tempo operatório. Os resultados obtidos revelam a eficácia da técnica para remoção de manchas superficiais, e o acompanhamento dos pacientes mostrou o caráter permanente e o brilho e lisura das superfícies tratadas. Por isso, atualmente, esses materiais são os mais empregados para microabrasão.



### ATIVIDADE

18. O que é considerado como pré-requisito para o sucesso da microabrasão para remoção de manchas causadas por fluorose?

---

---

---

---



19. Analise as afirmativas a seguir sobre a microabrasão do esmalte.

- I – A microabrasão é um procedimento que visa a remover manchas e irregularidades dentárias superficiais por meio de procedimentos de erosão e abrasão feitos em momentos diferentes.
- II – Uma solução ácida agressiva, como as com ácido clorídrico e fosfórico, remove a mancha por um processo de erosão química.
- III – O emprego de uma substância abrasiva promove o aumento na velocidade de remoção da mancha pela ação mecânica.

Qual(is) está(ão) correta(s)?

- A) Apenas a I e a II.
- B) Apenas a II e a III.
- C) Apenas a I e a III.
- D) Apenas a III.

*Resposta no final do artigo*

20. O que deve estar presente em um sistema ideal de microabrasão?

---

---

---

---

21. Quais as vantagens de se utilizar a técnica de microabrasão que emprega ácido fosfórico + pedra-pomes?

---

---

---

---

*Resposta no final do artigo*

## TÉCNICAS E MATERIAIS

A maioria dos casos de alterações de cor não resulta obrigatoriamente em alterações histológicas em relação à largura, espessura e forma da secção transversal dos cristais individuais e nem na espessura do esmalte, o que torna o procedimento de microabrasão mais seguro. Técnicas de caráter não invasivo permitem a decisão posterior por execução de técni-



cas mais invasivas, e também a associação da microabrasão com o clareamento para se conseguir resultados estéticos mais favoráveis.<sup>52,60</sup>



A **associação de microabrasão e clareamento** possibilita recuperação estética do sorriso, com a técnica da microabrasão removendo manchas localizadas nas camadas mais superficiais do esmalte dentário e o clareador caseiro promovendo o clareamento. Essa combinação foi especialmente eficiente em alguns casos já realizados pelos autores, em que, após a remoção superficial do esmalte, percebeu-se mais claramente a coloração amarelada da dentina.

O mecanismo de ação da técnica é resultante do emprego simultâneo de uma substância erosiva (ácido) e outra abrasiva (pedra-pomes ou sílica). Assim, os ácidos mais empregados são o ácido clorídrico de 6 a 18% e o ácido fosfórico a 35 ou 37%. Como abrasivo, geralmente se usa a sílica (no caso de compostos comerciais) ou a pedra-pomes (em pasta preparada no próprio consultório).



O material pode ser empregado mecanicamente, com o auxílio de um micromotor em baixa rotação e pontas de borracha, ou manualmente, com auxílio de pontas de borrachas ou espátulas/cunha de madeira, sendo que esta última pode ser também adaptada ao contra-ângulo para otimizar a aplicação (ver Figura 36 mais adiante no caso clínico 1).

Apesar de alguns autores não terem encontrado diferença significativa entre os métodos de aplicação manual e mecânica para o Prema® e pasta de ácido fosfórico + pedra pomes, o que sugere que a erosão química promovida pelo ácido e a abrasão provocada pelo abrasivo exercem papel principal na remoção do esmalte, a experiência clínica tem mostrado que a **técnica de aplicação mecânica** promove ação mais rápida e melhor padronização do desgaste quando comparada com a manual. A remoção mecânica permite manter a velocidade da rotação constante, o que se sobrepõe à força adicional durante o movimento da ponta de borracha.<sup>61,62</sup>

Já a **aplicação manual** está mais indicada quando se deseja realizar um desgaste localizado, quando se pode empregar, por exemplo, uma espátula ou mesmo uma cunha de madeira adaptada para restringir a área de aplicação.

Materiais que empregam o ácido clorídrico como agente erosivo exigem atenção redobrada. A **agressividade do ácido clorídrico** quando em contato com a gengiva foi comprovada por Croll e colaboradores<sup>63</sup> em 1990. Ao colocarem intencionalmente o Prema® por 15 segundos e 30 segundos, observaram que, após cinco minutos, os dois locais da gengiva

estavam ligeiramente brancos, mas sem sensibilidade, e 24 horas depois havia uma lesão. A análise histológica da gengiva revelou uma superfície desprovida de epitélio escamoso e coberta por um exsudado fibrinoso contendo células inflamatórias. O tecido conjuntivo circundante exibia dilatação capilar e um infiltrado de células inflamatórias composto sobretudo de neutrófilos. Concluiu-se, portanto, que este procedimento deve ser realizado com o uso de isolamento absoluto a fim de promover melhor proteção para os tecidos moles. Por outro lado, quando Mondelli e colaboradores<sup>46</sup> aplicaram o ácido fosfórico a 10, 32 ou 37,5% durante 30 segundos sobre o tecido gengival, não foram observadas alterações clínicas imediatamente ou 24 horas depois.

Durante o Simpósio Internacional de Tratamento Não Restaurador para Dentes Descoloridos em 1996, concluiu-se que a microabrasão é um método atraumático de remover defeitos superficiais do esmalte. Em 2001, as Normas Clínicas Nacionais do Reino Unido em Odontologia Pediátrica recomendaram o uso de microabrasão para o tratamento de fluorose dentária, desmineralização pós-ortodôntica, hipoplasia localizada e idiopática em que a descoloração é limitada à camada externa de esmalte.<sup>64</sup>



## ATIVIDADE

22. Que resultados podem ser obtidos com a associação da técnica de microabrasão e clareamento?

---

---

---

---

23. O mecanismo de ação das substâncias usadas para microabrasão é:

- A) erosão e abrasão superficial do esmalte.
- B) abfração e erosão do esmalte.
- C) condicionamento e erosão do esmalte.
- D) oxidação das manchas de esmalte.

*Resposta no final do artigo*

24. Que cuidados se devem ter com materiais que empregam o ácido clorídrico como agente erosivo e por quê?

---

---

---

---

25. O que deve ser feito para evitar sensibilidade quando se utiliza a técnica da microabrasão?

---

---

---

---

*Resposta no final do artigo*

## **CUIDADOS DURANTE PROCEDIMENTOS DE MICROABRASÃO**

Em 1986, Croll e Cavanaugh<sup>65</sup> preconizaram um protocolo para remoção de manchas semelhantes à fluorose de dentes que consistia em até 15 aplicações de 5 segundos de uma pasta espessa composta por ácido clorídrico a 18% e uma pasta para polimento com pedra-pomes de granulação fina, seguida de enxágue de 10 segundos com água.

A análise após cada aplicação deve ser feita com o dente úmido (ver Figuras 39 e 42 mais adiante nos casos clínicos 1 e 2), pois, ao secar, a evaporação da água, que normalmente preenche os espaços interprismáticos, faz com que a coloração opaca fique mais evidente.

A pasta espessa foi preconizada para controlar o espalhamento do ácido sobre os dentes e gengiva e proporcionar um veículo para induzir a pressão durante a abrasão da superfície dental. O uso de isolamento absoluto com dique de borracha com selamento cervical com verniz e a aplicação de pasta de bicarbonato de sódio ajudavam a isolar o campo e neutralizar qualquer extravasamento de ácido. A mistura de ácido e pedra-pomes era aplicada sobre a superfície vestibular de cada dente afetado com um bastão de madeira em movimentos suaves por 5 segundos e depois enxaguada com água por 10 a 15 segundos e seca com ar comprimido. Esses procedimentos deveriam ser repetidos até que as manchas fossem removidas e a coloração desejada fosse atingida.

Na maioria dos casos, os autores relataram que uma melhoria perceptível ocorria por volta da sexta ou sétima aplicação. Caso não houvesse mudança aparente após 12 a 15 aplicações, eles paravam o procedimento para evitar perda excessiva de esmalte. Após a aplicação final de ácido clorídrico e pasta de pedra-pomes, era realizado o polimento da superfície com essa pasta e água em uma taça de borracha e posteriormente com disco de lixa de granulação fina. Em seguida, era aplicado fluoreto de sódio em gel neutro a 1,1% por 4 minutos para facilitar a remineralização. Essa técnica forma a base do composto Prema® (Premier Dental Products, Plymouth Meeting, Pa.), que foi introduzido em 1990.<sup>48</sup>

Croll e colaboradores,<sup>66</sup> em 1990, descreveram detalhadamente a **técnica de microabrasão usando Prema®**. Sua pasta contém ácido clorídrico, gel de carbetto de silício e gel de sílica. O composto é polido sobre a superfície dos dentes usando aplicadores manuais e rotatórios em baixa velocidade. Segundo os autores, caso a gengiva entrasse em contato com o produto por 15 segundos, mas fosse lavada por 30 segundos com água seria inofensivo. Após 30 segundos de exposição, apareceu alguma ulceração, mas que sarou completamente após sete dias. Consequentemente, o uso de dique de borracha é recomendado ao utilizar Prema®.



Embora a técnica com ácido fosfórico e pedra-pomes seja segura e a consistência do ácido facilite o controle da região de aplicação, o que diminui o risco de queimaduras na gengiva caso haja contato direto, recomenda-se, também, o uso de dique de borracha para proteção gengival e para impedir o risco de deglutição.

Durante a microabrasão, o paciente e o profissional devem usar óculos de proteção devido ao efeito cáustico que o ácido pode ter em contato com a mucosa ocular.<sup>67</sup> O procedimento operatório provoca dispersão de resíduos de material ácido por uma grande área em volta do campo operatório. Portanto, o uso de jaleco pelo profissional, campo de proteção para o paciente e óculos de proteção para o profissional e paciente são essenciais.



Após o procedimento, recomenda-se a aplicação de fluoretos de uso tópico em gel neutro por 1 minuto (ver Figuras 28 mostrada antes e 50 mais adiante no caso clínico 4), para acelerar a remineralização do esmalte, seguido de polimento com discos de granulação mais fina ou disco de feltro (ver Figuras 27 mostrada antes e 38 e 51 mais adiante nos casos clínicos 1 e 4).



As regiões de esmalte muito delgadas, principalmente a cervical, quando desgastadas de forma exagerada podem levar à exposição da dentina e tornar-se sensíveis e com aspecto amarelado. Caso isso aconteça, pode ser necessário o uso de resina composta direta ou outras técnicas restauradoras.<sup>68,69</sup>

**Produtos abrasivos em consistência de pasta com ácido hidroclorídrico** também estão disponíveis no mercado odontológico e apresentam a facilidade de serem disponibilizados em seringas, facilitando a aplicação do material. Eles devem ser colocados sobre a superfície dental com uma seringa para facilidade de aplicação e rapidez. A forma de aplicação com seringa é vantajosa, pois limita a região do esmalte que vai receber a abrasão, o que é particularmente útil em manchas localizadas. Segundo o fabricante, o produto pode corrigir defeitos de mineralização de esmalte de até 0,2mm de profundidade. Recomenda-se aguardar 30 segundos com o material sobre a superfície do esmalte antes de iniciar o processo de abrasão. Isso permite um condicionamento inicial e desmineralização prévia do esmalte, o que facilita o processo abrasivo.

Os **cuidados pós-operatórios** que o paciente deve ter incluem evitar contato com substâncias com risco de pigmentação, como café, chá, refrigerantes, molho de soja, fumo e chocolate pelo menos nas primeiras 24 horas. A superfície do esmalte encontra-se mais suscetível ao manchamento, e frequentemente os pacientes queixam-se de sensação de aspereza inicial. Nesses casos, deve ser esclarecido que a sensação é temporária e que o esmalte vai readquirir a sua textura natural.



## ATIVIDADE

26. Assinale a afirmativa INCORRETA sobre os cuidados que se deve ter durante procedimentos de microabrasão.
- A) Embora a técnica com ácido fosfórico e pedra-pomes seja segura e a consistência do ácido facilite o controle da região de aplicação, o que diminui o risco de queimaduras na gengiva caso haja contato direto, recomenda-se também o uso de dique de borracha para proteção gengival e para impedir o risco de deglutição.
  - B) Durante a microabrasão, o paciente e o profissional devem usar óculos de proteção devido ao efeito cáustico que o ácido pode ter em contato com a mucosa ocular.
  - C) Após o procedimento de microabrasão, recomenda-se a aplicação de fluoretos de uso tópico em gel neutro por 5 minutos para acelerar a remineralização do esmalte, seguido de polimento com discos de granulação mais fina ou disco de feltro.
  - D) As regiões de esmalte muito delgadas, principalmente a cervical, quando desgastadas de forma exagerada podem levar à exposição da dentina e tornar-se sensíveis e com aspecto amarelado.

*Resposta no final do artigo*

27. O que se deve fazer quando as regiões de esmalte muito delgadas forem desgastadas exageradamente e levar à exposição da dentina?

---

---

---

---

## ENSAIOS LABORATORIAIS SOBRE MICROABRASÃO DO ESMALTE

Os trabalhos da década de 1990 conseguiram, de certa forma, esclarecer eventuais dúvidas quanto à exequibilidade, segurança e eficácia da técnica de microabrasão do esmalte. Assim, os estudos relacionados à técnica tornaram-se se clássicos e hoje praticamente não há divergências entre as técnicas e seus resultados.

A quantidade de esmalte perdido em dentes decíduos submetidos à técnica da microabrasão do esmalte é em torno de 27,4µm com a técnica mecânica e 15,26µm com a técnica manual, quando se utiliza a associação de pedra-pomes e ácido fosfórico a 37%.<sup>70</sup>

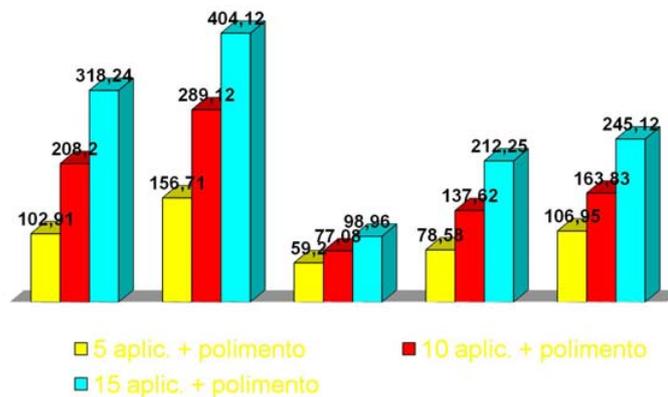
Quando Dalzell e colaboradores<sup>71</sup> mediram a **quantidade total de esmalte eliminada** durante aplicações manuais sucessivas da pasta composta por ácido clorídrico a 18% e pedra-pomes verificando as variáveis tempo, número de aplicação e pressão, individualmente e combinadas, os resultados indicaram maior perda do esmalte com o aumento do tempo, número de aplicações e pressão separadamente.

 Segundo Kendell,<sup>72</sup> uma aplicação de 5 segundos de ácido clorídrico a 18% + pedra-pomes resultou em uma remoção de 7 a 22µm de esmalte; e 5 aplicações, totalizando 25 segundos, removeram entre 36 a 62µm. Considerando que a espessura do esmalte dentário é de aproximadamente 1.190µm, a quantidade removida durante a microabrasão não compromete sua integridade.

Sunfeld e colaboradores,<sup>73</sup> em 1990, avaliaram que a quantidade de esmalte desgastada empregando ácido clorídrico a 18% + pedra-pomes, aplicado manualmente por meio de microscopia óptica, apresentou resultados compatíveis com os verificados por Mendes e colaboradores<sup>74</sup> em 1999. Neste último, foram determinados 5 grupos, nos quais foi aplicado um dos seguintes materiais em 3 condições (5, 10 e 15 aplicações):

- ácido clorídrico a 18%;
- ácido clorídrico a 18% + pedra-pomes;
- Prema Compound®;
- ácido fosfórico a 37% + pedra-pomes.

Após o tratamento, os espécimes eram polidos com disco Sof-lex. Os dados foram analisados estatisticamente através da ANOVA a dois critérios e do teste de Turkey, que apontou diferença estatisticamente significativa entre os materiais e número de aplicações, sendo que o ácido clorídrico a 18% + pedra-pomes promoveu o maior desgaste, seguido em ordem decrescente pelos grupos 1, 5, 4 e 3 (Figura 30). Os resultados sugerem um bom desempenho dos compostos abrasivos, mas a técnica de microabrasão com ácido fosfórico associado à pedra-pomes parece ser a opção mais adequada devido às características favoráveis e menos cáusticas deste material.



**Figura 30** – Médias (em µm) do desgaste para os grupos após a microabrasão e polimento (desgaste total).  
**Fonte:** Mendes e colaboradores (1999).<sup>74</sup>

Bailey e Christensen<sup>41</sup> afirmaram que biologicamente a espessura de dentina é a dimensão mais importante na determinação da severidade e incidência de lesões pulpares. Hand (apud Bailey e Christensen<sup>41</sup>) ainda complementou que a espessura do esmalte-dentina no terço médio vestibular da coroa de incisivos centrais e laterais é suficiente, mesmo em crianças de 12 anos, para permitir uma perda de 0,3 a 0,4mm de esmalte, e, mesmo que permaneça apenas 2,0mm de remanescente de estrutura dentária para proteger a polpa, é lícito concluir que, com este número de aplicações, a remoção do esmalte não provocará efeitos deletérios ao complexo dentinopulpar.

Ao analisar se essa **ausência de sensibilidade** está relacionada à profundidade de penetração e à permeabilidade do esmalte e dentina dos compostos empregados na microabrasão (água oxigenada a 35%, ácido clorídrico a 16% e solução de McInnes), Griffin Junior e colaboradores,<sup>76</sup> em 1977, constataram que aparentemente nenhuma das soluções penetrou o esmalte e a dentina a ponto de atingir a câmara pulpar. Essa ausência de penetração pelos agentes pode ser parcialmente explicada pelo pouco tempo de exposição dos dentes a esses compostos e está de acordo com os resultados clínicos favoráveis após o tratamento de dentes manchados.



A ausência de alteração na permeabilidade do esmalte sugere que os sais de cálcio e fosfato dissolvidos pelo ácido podem precipitar-se nos espaços interprismáticos, diminuindo, portanto, as penetrações adicionais de ácido ao longo dos mesmos, porque os sais precipitados podem atuar como tampões dentinários.<sup>76</sup>

Além disso, no estudo *in vivo* sobre a resposta histológica feito por Baumgartner e colaboradores,<sup>77</sup> em 1983, a presença de inflamação após a microabrasão pela técnica de McInnes<sup>37</sup> foi atribuída ao aquecimento pelo uso de disco para polimento ou consequência das manobras durante a extração para análise *in vitro*. Verifica-se, portanto, a **importância no controle do tempo de aplicação** desses compostos e da análise após cada etapa de aplicação, porque um período de aplicação muito elevado pode levar a um desgaste acentuado. Além disso, um período de aplicação muito elevado pode tornar a superfície plana, comprometer a morfologia estética do dente e levar a um aquecimento, caso o material seja aplicado sem o devido cuidado quanto à refrigeração e tempo de aplicação pode resultar em alteração na permeabilidade, exposição de dentina e injúria pulpar.

Essas constatações podem justificar o fato de haver poucos relatos de sensibilidade após a microabrasão; aliás, quando ocorreu sensibilidade em alguns casos isolados,<sup>41,75,78</sup> esta desapareceu após dois ou três dias, indicando uma hiperemia transitória.



A **textura de uma superfície** geralmente é avaliada de maneira subjetiva (por meio de inspeção visual, microscopia, tátil, reflexão de luz ou refletância aparente), considerando-se rugosa aquela que se apresenta irregular, não lisa, não polida, que não reflete luz, áspera, de textura não refinada ou acidentada. O rugosímetro é um aparelho que a quantifica na forma de um índice numérico.

A textura superficial de um dente é uma condição clínica importante em relação à colonização bacteriana. O processo de aderência das bactérias ao dente compreende quatro fases: a primeira caracterizada pelo contato inicial da bactéria à superfície; a segunda, pelo mecanismo inicial de adesão; depois ocorre a união mais intensa da bactéria à superfície; e, por fim, a colonização. Neste aspecto, as irregularidades superficiais têm papel decisivo, porque, na base desses defeitos, as bactérias estão protegidas contra forças que poderiam removê-las

durante aquela fase inicial, que é mais facilmente reversível, de modo que elas ganham tempo suficiente para estabelecer uma união mais forte.

Seguindo esse raciocínio, com o **aumento na rugosidade**, há também um aumento na área e na energia da superfície e, em consequência, maior facilidade de instalação, acúmulo e retenção da placa dentária.<sup>79</sup> Comprovando este fato, por observação ao microscópio eletrônico de varredura, Quiyner,<sup>80</sup> em 1994, mostrou que a colonização precoce no esmalte inicia-se em superfícies com grandes irregularidades, como fendas, estrias e periquimácias. Além disso, estudos *in vivo*<sup>80</sup> e *in vitro*<sup>80</sup> sobre a biocompatibilidade de materiais restauradores têm demonstrado que a resposta celular é mínima quando se empregam espécimes “polidos” comparados com outros “não polidos”, mantidas iguais as outras características envolvidas. Desta forma, é desejável prover superfícies de restaurações e das estruturas dentárias altamente lisas, para dificultar proliferação de bactérias, as quais podem levar à cárie e/ou à doença periodontal.

Empregando microscopia eletrônica de varredura e interpretação visual do perfil traçado pelo rugosímetro, Volchansky e Cleaton-Jones,<sup>81</sup> em 1974, e Mendes,<sup>82</sup> em 1999, observaram que o esmalte apresenta-se com suaves depressões, mas sem características específicas.



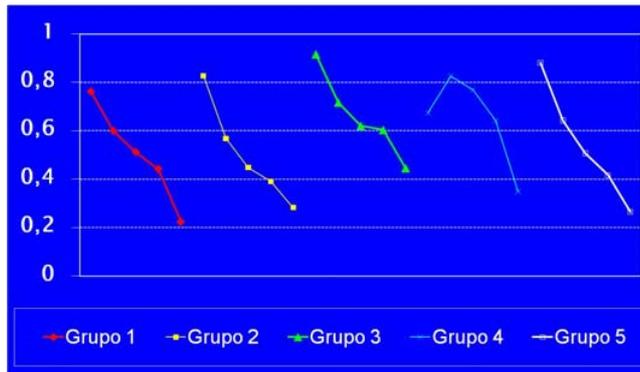
O valor da rugosidade inicial do esmalte pode ser considerado elevado se comparado ao de uma superfície de vidro polido, por exemplo; porém, sua superfície pode ser considerada extremamente lisa quando comparada ao perfil do esmalte sem tratamento. As rugosidades, neste último caso, podem estar relacionadas à presença de poros em um volume de aproximadamente 0,2% de espaços<sup>83</sup> e das depressões que representam as terminações dos prismas de esmalte,<sup>83,84</sup> as quais podem estender-se para dentro do esmalte até a 15µm de profundidade, com 3 a 5µm de largura na superfície.

O fato mencionado chama atenção que, após o emprego da técnica da microabrasão, a superfície do esmalte torna-se mais lisa que o esmalte sem tratamento,<sup>82</sup> o que pode estar relacionado, segundo Dolly e colaboradores,<sup>85</sup> ao “glaze” de esmalte, atribuído à ação simultânea do ácido e das partículas abrasivas de granulação fina de carvão de silício sob alto torque/baixa rotação do contra-ângulo. A camada recém-formada proporciona à superfície dentária uma textura vítrea e polida.

Na Figura 31, relativa às rugosidades médias por grupo, encontradas por Mendes,<sup>82</sup> podem ser confirmadas as comparações anteriores. Cada ponto em uma reta, da esquerda para a direita, representa a situação inicial, após 5, 10 e 15 aplicações e após o polimento, respectivamente. Observa-se que apenas no grupo em que o ácido fosfórico foi empregado ocorreu um aumento na rugosidade após cinco aplicações. Constata-se também a uniformização da rugosidade após o polimento. Cada grupo foi tratado como segue:

- grupo 1 – ácido clorídrico a 18%;
- grupo 2 – pasta composta de partes iguais de ácido clorídrico a 18% e pedra-pomes;

- grupo 3 – Prema®;
- grupo 4 – ácido fosfórico a 37% na forma de gel;
- grupo 5 – pasta composta de partes iguais de ácido fosfórico a 37% na forma de gel e pedra-pomes.



**Figura 31** – Rugosidades médias por grupo. Cada ponto em uma reta, da esquerda para a direita, representa a situação inicial, após 5, 10 e 15 aplicações e após o polimento, respectivamente. Observa-se que apenas no grupo em que o ácido fosfórico foi empregado ocorreu um aumento na rugosidade após 5 aplicações. Consta-se também a uniformização da rugosidade após o polimento.

Fonte: Mendes (1999).<sup>82</sup>



### ATIVIDADE

28. A que conclusão Kendell chegou sobre a quantidade de esmalte removida durante a abrasão com a aplicação de 5 segundos de ácido clorídrico a 18% + pedra-pomes?

---



---



---



---

29. Qual a importância da textura superficial do dente?

---

---

---

---

## EFEITO DA TÉCNICA DE MICROABRASÃO SOBRE O ESMALTE DENTÁRIO: ESTUDOS EM MICROSCOPIA

Ao realizar estudo avaliando a textura da superfície e características microscópicas em microscopia eletrônica de varredura em função do número de microabrasões, tempo de aplicação e polimento da superfície abrasionada após o uso de diferentes soluções e pastas (ácidos clorídrico a 18% e fosfórico a 37% associados ou não à pedra-pomes e ao Prema), Mendes,<sup>82</sup> em 1999, observou padrões de condicionamento tipos 1 e 2 nos grupos em que os ácidos clorídrico a 18% e fosfórico a 37% não foram associados à pedra-pomes.

A **presença do abrasivo** promoveu o aparecimento de uma superfície lisa na qual não se distingue a delimitação dos prismas de esmalte, assim como o polimento. Nenhum desses efeitos pode ser considerado como deletério para a condição final, especialmente porque o polimento equiparou todas as condições.

Imagens semelhantes foram obtidas por Paschoal e colaboradores,<sup>86</sup> em 2011, e Fragoso e colaboradores,<sup>87</sup> também em 2011, que verificaram o aspecto de vidro lustrado e uma textura lisa da superfície do esmalte microabrasionado e polido.

Fragoso e colaboradores,<sup>87</sup> avaliaram o efeito da microabrasão e polimento sobre a microdureza e rugosidade de esmalte bovino e o efeito da saliva artificial sobre a dureza do esmalte submetidos a tratamentos como pedra-pomes e ácido fosfórico a 37%, Opalustre e Whiteness RM. Esses grupos foram polidos com pasta diamantada e pasta profilática fluoretada e comparados com superfície de esmalte não polida. A dureza foi mensurada imediatamente após polimento e após imersão em saliva artificial por 24 horas ou sete dias. A conclusão foi que a microabrasão seguida do polimento resulta em melhor dureza superficial e rugosidade do esmalte e que a saliva artificial não teve efeito sobre este resultado.

Ao se cotejar o perfil de desgaste obtido pela análise rugosimétrica às imagens visualizadas no microscópio eletrônico de varredura (MEV), verificou-se congruência na caracterização das superfícies de esmalte tratadas com um ou outro tipo de instrumento. Pode-se constatar essa concordância ao se notar que, nos testes de rugosidade, o aumento no número de aplicações resultou sempre em uma superfície mais lisa. Após o polimento, as delimitações

periféricas dos prismas desapareceram, e o aspecto morfológico confirma os achados da análise rugosimétrica, quando, após o polimento (rugosidade média de 0,46µm), ocorreu uma diminuição significativa na rugosidade e observa-se pela microscopia eletrônica de varredura que o espaço interprismático encontra-se preenchido pelo esmalte microabrasionado pelo ácido e compactado, provavelmente devido à ação do disco de polimento.

Apesar de Chan e colaboradores,<sup>81</sup> em 1995, terem contestado a formação desta camada altamente mineralizada com aproximadamente 15µm de espessura, após a microabrasão, descrita por Donly e colaboradores,<sup>85</sup> em 1992, que alegaram tratar-se de um artefato da técnica empregada na tomada das fotografias apresentadas por estes últimos, as evidências microscópicas indicam que ela de fato se forma principalmente ao se considerar o efeito da adição de pedra-pomes aos ácidos avaliados.<sup>82</sup>



O estudo feito por Segura e Donly,<sup>88</sup> em 1997, mostrou que superfícies tratadas com Prema® são mais resistentes à desmineralização do que aquelas que não receberam tratamento, quando ambas foram expostas a um sistema de cárie artificial, representando outro indício de que a superfície microabrasionada apresenta um maior grau de mineralização. Para explicar a formação dessa camada mais mineralizada, ressaltaram que, talvez, além de o efeito condicionador do composto abrasivo alterar a estrutura prismática, permitindo a compactação de micropartículas na periferia dos prismas, o padrão de condicionamento providencia um "caminho" para a dissolução do esmalte subsuperficial, o qual, em conjunto com minerais provenientes do fluido externo, pode reprecipitar e aumentar a remineralização.

Considerando o comportamento da superfície de esmalte que recebeu microabrasão frente ao desafio cariogênico em estudo *in vitro*, Gomes e colaboradores,<sup>89</sup> em 2005, analisaram **o efeito do sistema microabrasivo disponível comercialmente e da pasta de ácido fosfórico 37% em gel + pedra-pomes** em porções volumétricas iguais manipuladas no consultório. Os materiais foram aplicados sobre a superfície do esmalte dentário humano, quando esta foi submetida a um modelo de ciclagem de pH, que simula um alto desafio cariogênico. Para tanto, foi avaliada a microdureza interna do esmalte dentário. O estudo contou com cinco grupos: grupo I – controle (sem tratamento); grupo II – Opalustre®; grupo III – Opalustr® + fluor neutro; grupo IV – ácido fosfórico + pedra-pomes; grupo V – ácido fosfórico + fluor neutro. Os valores de perda mineral (?Z) encontrados sugerem que a microabrasão é um procedimento que reduz a perda mineral do esmalte dentário, independentemente da técnica utilizada.

Outro estudo *in vitro*<sup>90</sup> também mostrou que superfícies de esmalte que receberam microabrasão expostas subsequentemente à solução de flúor ou não são menos suscetíveis à desmineralização quando submetidas a um sistema que provoca cárie artificial. Além disso, o esmalte tratado com componentes microabrasivos apresentou menos colonização por *Streptococos mutans*. Observações longitudinais realizadas por Croll e colaboradores,<sup>91</sup> em 1993, constataram uma textura superficial lisa do esmalte e brilhante para todos os dentes

tratados, a qual foi denominada por eles de “enamel glaze”, analogia à superfície brilhante da porcelana dental após o glazeamento.



Estudo na literatura sugere que, em casos específicos, o emprego prévio de uma ponta diamantada de granulometria fina proporciona microrredução do esmalte descolorido e consequente redução no tempo de aplicação da técnica de microabrasão.<sup>92</sup>

Considerando a pouca informação sobre o efeito da microabrasão sobre o esmalte, a dentina e os materiais restauradores, em 1996, Chan e colaboradores<sup>93</sup> realizaram uma pesquisa para avaliar o **efeito de múltiplos tratamentos da técnica de microabrasão** com composto comercial à base de ácido clorídrico e abrasivo **sobre a rugosidade superficial de amálgama, resina composta, ionômero de vidro e porcelana**. A rugosidade superficial do esmalte não diminuiu com o uso do composto; entretanto, as superfícies de dentina e do ionômero de vidro exibiram um aumento na rugosidade, o que contraindica o uso da técnica. O amálgama foi essencialmente polido, o composto abrasivo teve pouco efeito sobre a superfície de resina composta, e a porcelana foi a mais resistente aos efeitos da microabrasão. A análise da moldagem no microscópio eletrônico de varredura confirmou os dados do rugosímetro.

Em alguns casos, após tentativa de remoção da mancha por microabrasão, é necessário o emprego de material restaurador em pontos localizados para preencher locais onde a mancha era mais profunda ou para mascarar-la completamente. Nessas situações, para alcançar a cor ideal, recomenda-se esperar duas a quatro semanas a fim de permitir que o esmalte que foi tratado adquira sua aparência permanente. Nos casos em que o tratamento restaurador for realizado na mesma sessão da microabrasão, a superfície do dente deve ser saturada com umidade durante a escolha da cor da resina, a qual deverá ser inserida da maneira usual e, em outra sessão de rotina, conferir a cor; se houver discrepância, a resina pode ser removida, e o procedimento restaurador pode ser repetido.

## MICROABRASÃO DO ESMALTE E ADESÃO

Vários investigadores têm estudado a união de resina composta ao esmalte e à dentina humana previamente tratados com microabrasão sem uso de condicionamento ácido, obtendo resultado de valores de adesão iguais ou superiores àqueles obtidos quando o condicionamento ácido foi utilizado.<sup>94-97</sup> Outros estudos mostraram que os grupos com pior desempenho de união foram aqueles em que o sistema adesivo foi utilizado após a microabrasão sem o condicionamento ácido.<sup>98,99</sup>

Triolo e colaboradores,<sup>100</sup> em 1995, estudaram a **força de união entre a resina composta e o esmalte** que havia sofrido microabrasão e condicionamento ácido por 10 e 30 segundos. Embora o tempo maior de condicionamento ácido não tenha exercido efeito sobre a força de

união, o condicionamento ácido levou a melhores resultados do que nos casos em que somente a microabrasão foi realizada. Isso nos leva a crer que o condicionamento ácido não deve ser abolido da superfície do esmalte que passou por procedimento de microabrasão; porém, o tempo de condicionamento pode ser reduzido, o que facilita a técnica.

Outros estudos também comparam a força de adesão entre dentes humanos tratados com microabrasão a dentes tratados com condicionamento ácido apenas durante 30 segundos sem diferenças significativas.<sup>69,101-103</sup> Afirmam que a ação isolada da microabrasão de um sistema adesivo convencional não é suficiente para garantir adesão segura entre a estrutura de esmalte e dentina, uma vez que a microabrasão não é capaz de eliminar a camada de lama dentinária; além disso, esse fenômeno impede um efetivo embricamento e difusão do adesivo no substrato dental.

Os estudos de Pascual-Moscardó e colaboradores,<sup>104</sup> Nikaido e colaboradores,<sup>105</sup> Horgevorst e colaboradores<sup>106</sup> e Kanellis e colaboradores<sup>107</sup> confirmam que a força de adesão entre a superfície de esmalte e resina diminui drasticamente quando se utiliza a técnica de microabrasão sem condicionamento ácido da superfície com ácido fosfórico. Porém, o tempo para os sistemas autocondicionantes não mostra resultados diferentes de união, seja ele de 5 ou de 20 segundos.



Leite,<sup>107</sup> em 1998, analisou a necessidade ou não do emprego do condicionamento com ácido fosfórico a 37% sobre a superfície de esmalte recém-abrasada previamente à realização de uma restauração em resina composta em estudo *in vitro* de resistência adesiva e verificou que o esmalte dentário microabrasionado pelo Prema<sup>®</sup> e que irá receber posteriormente a aplicação de um material resinoso deve ser condicionado com ácido fosfórico a 37% previamente à realização da restauração de resina composta, já que nos grupos em que este tratamento não foi realizado não houve a formação de prolongamentos nos espécimes analisados.

Em 1975, Royer e Meiers<sup>109</sup> avaliaram o efeito da microabrasão com ácido e pedra-pomes sobre a resistência ao cisalhamento da resina composta ao esmalte. Para os autores, o resultado obtido pode ser extrapolado clinicamente, significando que se uma mancha intrínseca não removida com o tratamento de microabrasão com ácido clorídrico e pedra-pomes, a resina pode ser aplicada nesta superfície sem a necessidade de preparos adicionais (condicionamento ácido) do esmalte para a remoção da superfície microabrasionada; por outro lado, se o Prema<sup>®</sup> for empregado, deve ser feito o condicionamento com ácido fosfórico.



Pode-se concluir que a microabrasão é um procedimento eficaz para conseguir a adesão ao esmalte por si mesmo; porém, a união melhora significativamente quando a superfície é exposta à técnica do condicionamento ácido tanto para os sistemas adesivos convencionais como para os autocondicionantes. Todavia, o tempo de condicionamento pode ser menor do que o tradicionalmente recomendado de 30 segundos. Bons resultados podem ser alcançados com 10 segundos de condicionamento.



## ATIVIDADE

30. Marque **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) nas afirmativas a seguir sobre os estudos de microscopia dos efeitos da técnica de microabrasão do esmalte dentário.
- ( ) A microabrasão seguida do polimento resulta em melhor dureza superficial e rugosidade do esmalte.
  - ( ) O estudo feito por Segura e Donly em 1997 mostrou que superfícies tratadas com Prema® são menos resistentes à desmineralização do que aquelas que não receberam tratamento, quando ambas foram expostas a um sistema de cárie artificial, representando outro indício de que a superfície microabrasionada apresenta um maior grau de mineralização.
  - ( ) Os valores de perda mineral encontrados no estudo de Gomes e colaboradores sugerem que a microabrasão é um procedimento que reduz a perda mineral do esmalte dentário, independentemente da técnica utilizada.
  - ( ) Estudo na literatura sugere que, em casos específicos, o emprego prévio de uma ponta diamantada de granulometria fina proporciona microrredução do esmalte descolorido e conseqüente aumento no tempo de aplicação da técnica de microabrasão.

*Resposta no final do artigo*

31. A microabrasão é um procedimento eficaz para conseguir a adesão ao esmalte por si mesmo? Justifique.

---

---

---

---

## RESULTADOS LONGITUDINAIS DA TÉCNICA DE MICROABRASÃO

Embora inúmeros relatos de casos clínicos tenham sido publicados, apenas alguns experimentos foram realizados a fim de investigar a efetividade de microabrasão de esmalte em remover manchas do esmalte, e muitos desses estudos foram em amostra de tamanho limitado.<sup>110-113</sup>

Em 2000, Ashkenazi e Sarnat<sup>113</sup> reportaram um resultado bem-sucedido de acompanhamento de 2 anos e meio a 4 anos da técnica de microabrasão, mas em uma amostra de apenas cinco crianças.

Em 2007, Sundfeld e colaboradores<sup>54</sup> publicaram resultados de observações clínicas de casos após 18 anos de preservação, segundo as quais o método de microabrasão é um procedimento seguro e eficaz. O caso clínico por eles apresentado mostra a avaliação após 18 anos da realização bem-sucedida da técnica de microabrasão para remoção de manchas brancas de cárie inativa.

## CASOS CLÍNICOS

### \* CASO CLÍNICO 1

As Figuras 32 a 39 ilustram um caso de remoção de mancha branca hipocalcificada empregando pasta de ácido fosfórico a 35% com pedra-pomes.



**Figura 32** – Paciente de 19 anos com fratura no incisivo central superior direito e mancha branca no terço incisal do incisivo superior esquerdo.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 33** – Análise da profundidade da mancha a fim de indicar com segurança a técnica de microabrasão. Observe que o dente vizinho já se encontra reconstruído com resina composta.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 34** – Desgaste superficial inicial com ponta diamantada de granulação fina.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 35** – Aplicação de pasta composta por ácido fosfórico a 35% + pedra-pomes com auxílio de taça de borracha em baixa rotação.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 36** – Aplicação da pasta abrasiva com uma cunha de madeira adaptada ao contra-ângulo para proporcionar ação mais localizada.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 37** – Análise do resultado imediato. É importante umidificar a superfície neste momento.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 38** – Polimento da superfície com disco de feltro e pasta de polimento.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 39** – Aspecto final, observado com superfície úmida.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



## ATIVIDADE

32. Faça suas considerações sobre o caso clínico 1.

---

---

---

---



## CASO CLÍNICO 2

As Figuras 40 a 44 ilustram um caso de remoção de mancha branca de lesões de cárie inativas e pigmentadas com o uso de pasta de ácido fosfórico a 35% com pedra-pomes.



**Figura 40** – Manchas brancas de lesões de cáries inativas que foram pigmentadas extrinsecamente.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 41** – Aplicação de pasta composta por ácido fosfórico a 35% + pedra-pomes.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.





**Figura 42** – A cada 15 segundos de aplicação ativa da pasta abrasiva e remoção da mesma com água, deve ser feita avaliação do desgaste com a superfície umidificada.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 43** – Após conclusão da técnica de microabrasão, verificou-se a necessidade de preparo cavitário e restauração com resina composta em somente uma das superfícies cuja desmineralização provocada pela cárie atingiu a dentina.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 44** - Aspecto final imediato.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



## ATIVIDADE

33. Faça seus apontamentos sobre o caso clínico 2.

---

---

---

---

### \* CASO CLÍNICO 3

As Figuras 45 e 46 ilustram um caso de remoção de mancha branca de cárie (após a remineralização) com uso de um composto comercial à base de ácido clorídrico a 6% e carbeto de silício para remoção de manchas brancas de cárie inativa e a avaliação após seis meses da realização.



**Figura 45 – A) a D)** Paciente de 15 anos que utilizou aparelho ortodôntico por três anos. Residia em local não abastecido com água fluoretada e negligenciou a higiene bucal durante o tratamento ortodôntico, o que resultou em múltiplas lesões de mancha branca ativas nas superfícies de esmalte dentário. Inicialmente, as lesões foram remineralizadas.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 46 – A) a C)** Seis meses após a microabrasão do esmalte dentário realizada com pasta de ácido fosfórico e pedra-pomes em partes iguais (15 aplicações de 10 segundos com micromotor em baixa rotação seguidas de lavagem com água por 5 segundos). Nas superfícies proximais, a pasta foi aplicada com auxílio de tiras de lixa. Depois da microabrasão, foi realizado polimento com discos de lixa e aplicação de flúor neutro.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



### ATIVIDADE

34. Faça suas observações sobre o caso clínico 3.

---

---

---

---

## \* CASO CLÍNICO 4

As Figuras 47 a 52 ilustram a aplicação da técnica da microabrasão empregando composto comercial à base de ácido clorídrico e abrasivos de sílica e carbeto de silício.



**Figura 47** – Elementos dentários apresentando manchas brancas que foram pigmentadas extrinsecamente.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 48** – Aplicação de composto comercialmente disponível à base de ácido clorídrico e carbeto de sílica com auxílio de taça de borracha.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 49** – Aplicação manual do produto com auxílio de uma espátula de madeira adaptada.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 50** – Aplicação tópica de flúor neutro por 1 minuto.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 51** – Polimento da superfície com disco de lixa de granulação extrafina.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



**Figura 52** – Aspecto final após hidratação.  
**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.



### ATIVIDADE

35. Faça seus comentários sobre o caso clínico 5.

---

---

---

---

## \* CASO CLÍNICO 5

A Figura 53 é um exemplo de iatrogenia praticada por profissional ao empregar ponta diamantada para remoção de mancha superficial do esmalte.



**Figura 53** – Exemplo de iatrogenia. Paciente de 12 anos de após a realização de “macroabrasão” em um posto de saúde. O profissional empregou ponta diamantada para remoção das manchas brancas. Observar as ranhuras deixadas e o desgaste excessivo.

**Fonte:** Arquivo de imagens dos autores.

## CONCLUSÃO

A microabrasão é uma técnica bastante efetiva, simples, segura, eficaz e minimamente invasiva para a remoção de manchas superficiais do esmalte por ser pouco invasiva e com resultados permanentes. Entretanto, os resultados favoráveis estão diretamente relacionados com a adequada indicação da técnica, quando se deve considerar principalmente a profundidade da mancha.

## RESPOSTAS ÀS ATIVIDADES E COMENTÁRIOS

### Atividade 1

Resposta: O esmalte é composto de 96% de minerais, e o restante dividido entre água e material orgânico; o mineral primário do esmalte é a hidroxiapatita, que é uma substância cristalina de fosfato de cálcio. A ausência de matéria orgânica explica a facilidade de dissolução do esmalte, quando submetido à ação de um ácido. A espessura do esmalte dentário nas faces vestibular, lingual e proximais dos dentes é em média 1,19mm; em toda a sua extensão, o esmalte é suportado por dentina subjacente; entretanto, nas proximidades da porção cervical do dente, a espessura do esmalte dentário é menor, o que o torna mais friável.

#### Atividade 4

Resposta: **B**

Comentário: A opção por técnicas minimamente invasivas deve ser sempre a primeira opção de tratamento, e dentre elas se pode destacar a microabrasão de esmalte.

#### Atividade 7

Resposta: **A**

Comentário: Clinicamente, a superfície do esmalte apresenta-se áspera e, portanto, mais suscetível a manchamentos extrínsecos.

#### Atividade 8

Resposta: A infecção bacteriana pode afetar o tecido periapical do dente decíduo, podendo alterar a camada ameloblástica do dente permanente, resultando em uma coroa anômala estética/morfológicamente.

#### Atividade 9

Resposta: São dentes que podem apresentar-se clinicamente com alterações variando desde manchas esbranquiçadas até perda de estrutura com consequente alteração de forma. De modo geral, os defeitos de Turner acometem apenas um dente, sendo os incisivos superiores e os pré-molares superiores e inferiores os mais afetados.

#### Atividade 11

Resposta: **B**

Comentário: I) Descolorações dentárias esbranquiçadas são causadas por aceleração na deposição mineral resultante do trauma durante o estágio de maturação do esmalte dentário.

#### Atividade 14

Resposta: **B**

Comentário: A mancha branca ativa deve ser tratada com procedimentos que favoreçam a mineralização do esmalte, como controle da dieta, uso de fluoretos e remoção de biofilme.

#### Atividade 17

Resposta: A análise as mancha do esmalte deve ser feita analisando-se a espessura do dente por incisal.

### Atividade 19

Resposta: **B**

Comentário: I) A microabrasão é um procedimento que visa remover manchas e irregularidades dentárias superficiais por meio de procedimentos de erosão e abrasão simultâneos.

### Atividade 21

Resposta: As vantagens são o fato de os dois componentes estarem disponíveis em qualquer consultório odontológico devido ao seu grande emprego nos procedimentos restauradores adesivos, serem menos agressivos para a pele, mucosa ou olhos do paciente e dos profissionais no caso de contato acidental; serem de menor custo.

### Atividade 23

Resposta: **A**

Comentário: Uma solução ácida remove a mancha por um processo de erosão química. O emprego de uma substância abrasiva promove o aumento na velocidade de remoção da mancha pela ação mecânica.

### Atividade 25

Resposta: Para evitar a sensibilidade, devem-se fazer movimentos intermitentes a fim de evitar o aquecimento; analisar a quantidade de desgaste após 10 segundos de aplicação, a fim de evitar desgaste excessivo, o que poderia resultar em exposição de dentina, em especial em áreas em que o esmalte é menos espesso.

### Atividade 26

Resposta: **C**

Comentário: Após o procedimento de microabrasão, recomenda-se a aplicação de fluoretos de uso tópico em gel neutro por 1 minuto para acelerar a remineralização do esmalte, seguido de polimento com discos de granulagem mais fina ou disco de feltro.

### Atividade 30

Resposta: **V; F; V; F**

Comentário: O estudo feito por Segura e Donly em 1997 mostrou que superfícies tratadas com Prema® são mais resistentes à desmineralização do que aquelas que não receberam tratamento, quando ambas foram expostas a um sistema de cárie artificial, representando outro indício de que a superfície microabrasionada apresenta um maior grau de mineralização. Estudo na literatura sugere que, em casos específicos, o emprego prévio de uma ponta diamantada de granulometria fina proporciona microrredução do esmalte descolorido e consequente redução no tempo de aplicação da técnica de microabrasão.

## REFERÊNCIAS

1. Li Y, Navia JM, Caufield W. Colonization by mutans streptococci in the mouths of 3- and 4-years-old chinese children with or without enamel hypoplasia. *Arch. oral Biol.* 1994; 39: 1057-62.
2. Hecht J. *Optics: light for a new age.* New York: Charles Scribers's Sons, 1987. 170p.
3. Chaves AMB, Rosenblat A, Oliveira AFB. Enamel defects and its relation to life course events in primary dentition of Brazilian children: a longitudinal study. *Community Dent Health* 2007; 24: 31-6.
4. Tomes CS. On the chemical composition of enamel. *J Physiol.* 1896; 19: 217-23.
5. Macha AC. Mesiodistal width and proximal enamel thickness of maxillary first bicuspids. *Braz. Oral Res* 2010;24:58-63.
6. Ribas AO, Czlusniak, GD. Anomalias do esmalte dental: etiologia, diagnóstico e tratamento *Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde*, 2004; 1: 23-36.
7. Nishio, C. Formação do esmalte dentário: novas descobertas, novos horizontes. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2008; 13: 17-18.
8. Shillinburg HT, Grace C. Thickness of enamel and dentin. *J. South Calif. State Dent. Assoc* 1973; 41: 33-36.
9. Setien VJ, Roshan S, Nelson PW. Clinical management of discolored teeth. *General Dentistry*, 2008; 294-300.
10. Papakirtsis MG. Removal of enamel surface stains using a new material *J. Prosthet Dent* 1994;71: 539-540.
11. McCloskey RJ. A technique for removal of fluorosis stains. *J Amer Dent Ass* 1984;109: 63-64.
12. Croll TP, Cavanaugh RR. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. II. Further examples. *Quintessence Int* 1986;17: 157-164.
13. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. *Patologia Oral e Maxilofacial.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. p. 43-92: Anomalia dos dentes.
14. Innes NP. Traumatic intrusion of primary teeth and developmental defects in successor teeth. *Evid Based Dent* 2009; 10: 70-71.
15. Nahsan FPS, Silva LM, Baseggio W, Franco EB, Francisconi PA, Mondelli RFL, Wang L. Conservative approach for a clinical resolution of enamel white spot lesions. *Quintessence Int* 2011;42:423-426.
16. Brusco LC, Brusco EHC, Ruschel HC, Kramer PF. Amelogenese imperfeita – cinco anos de acompanhamento. *RFO* 2008; 13: 60-64.
17. Kwok-Tung L, King NM. The Restorative Management of Amelogenesis Imperfecta in the Mixed Dentition. *J Clin Pediatr Dent.* 2006; 31: 130-135.

18. Oliveira AFB, Rosenblatt A. Defeitos do Esmalte: o que o odontopediatra precisa saber. *Rev. ABO Nac* 2002; 10: 274-277.
19. Crawford PJM, Aldred M, Zupan AB. Amelogenesis imperfect. *Orphanet Journal of Rare Diseases*. 2010; 2:1-11.
20. Bailleul-Forestier I, Molla M, Verloes A, Berdal A. The genetic basis of inherited anomalies of the teeth. Part 1: clinical and molecular aspects of non-syndromic dental disorders. *Eur J Med Genet* 2008; 51: 273-279.
21. Kemoli AM. Prevalence of molar incisor hypomineralisation in six to eight year-olds in two rural divisions in Kenya. *East Afr Med J*. 2008; 85(10): 514-9.
22. Lygidakis NA, Wong F, Jalevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an EAPD policy document. 2010; 11(2): 75-87.
23. Turner JG. Two cases of hypoplasia of enamel. *Br J dent Sci*. 1912; 55: 227-228.
24. Braga LCC, Mazzetto AH, Paganini GA, Vedovello SAS, Chagas-Jr CL. Hipoplasia de esmalte localizada- dente de Turner. *RGO* 2005; 53: 329-234.
25. Camargo LB, Camhaji F, Chelotti A, Barbosa J, Raggio DP. Estudo Histopatológico de lesões da furca de molares deciduos. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2009; 9(2):199-203.
26. Diab M, elBadrawy HE. Intrusion injuries of primary incisors. Part III: Effects on the permanent successors. *Quintessence Int* 2000; 31: 377-84.
27. Robinson C, Connell S, Kirkham J, Brookes S J. The effect of fluoride on the developing tooth. *Caries Res* 2004; 38: 268-276.
28. Sari GT, Tovo MF, Feldens EG, Faraco-Jr IM. Fluorose Dentária no Brasil: Quadro Epidemiológico Atual. *Rev Ibero-am Odontopediatr Odontol Bebê*. 2004; 7: 387-394.
29. Cangussu MC, Narvai PC, Castellanos Fernandez R, Djehizian V. Dental fluorosis in Brazil: a critical review. *Cad Saude Publica*. 2002; 18: 7-15.
30. Gerlach RF, de Souza AP, Cury JA, Line SR. Fluoride effect on the activity of enamel matrix proteinases in vitro. *Eur J Oral Sci* 2000; 108: 48-53.
31. Moysés, SJ, Moysés ST, Allegrett ACV, Argenta M, Werneck R. Fluorose dental: ficção epidemiológica? *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 2002; 12: 339-346.
32. Martins CC, Paiva SM, Lima-Arsati YB, Ramos-Jorge M L, Cury JA. Prospective study of the association between fluoride intake and dental fluorosis in permanent teeth. *Caries Res* 2008;42:125-133.
33. Fayle SA. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4: 121-126.
34. Wong FS, Winter GB. Effectiveness of microabrasion technique for improvement of dental aesthetics. *Br Dent J* 2002; 193: 155-158.

35. Machado MAAM, Telles PDS, Silva SMB. Diagnóstico de manchas do esmalte. Rev Assoc Paul Cir Dent 2001; 55: 206-209.
36. MCCLOSKEY, R.J. A technique for removal of fluorosis stains. J. Amer. dent. Ass. 1984; 109:63-4.
37. McInnes J. Removing brown stain from teeth. Ariz Dent J 1966;12:13-15.
38. Chandra S, Chawla TN. Clinical evaluation of the sandpaper disk method for removing fluorosis stains from teeth. J Amer Dent Ass 1975; 90:1273-1276.
39. Myers D, Lyon Junior TC. Treatment of fluorosis or fluorosis-like lesions with calcium phosphate gel. Pediat Dent 1986; 8: 213-215.
40. Murrin JR, Barkemeier WW. Chemical treatment of endemic dental fluorosis. Quintessence Int 1982;13:363-369.
41. Bailey WR, Christen AG. Bleaching of vital teeth stained with endemic dental fluorosis. Oral Surg 1968; 26:97-108.
42. Ames JW. Removing stains from mottled enamel. J Amer Dent Ass 1937; 24:1674-1677.
43. Powell KR, Craig GG. A simple technique for the aesthetic improvement of fluorotic-like lesions. J Dent Child 1982; 49: 112-117.
44. Welbury RR, Carter NE. The hydrochloric acid-pumice micro-abrasion technique in treatment of post-orthodontic decalcification. Brit J Orthodont 1993; 20: 181-185.
45. Erdogan G. The effectiveness of a modified hydrochloric acid-quartz-pumice abrasion technique stains: a case report. Quintessence Int 1998; 29:119-122.
46. Mondelli J, Silva e Sousa Junior MH, Mondelli RFL. Estética e cosmética em dentística restauradora. In: Todescan FF, Bottino MA. Atualização na clínica odontológica. São Paulo, Artes Médicas, 1996. Cap. 6, p. 93-129.
47. Belkhir MS, Douki N. A new concept for removal of dental fluorosis stains. J Endod 1991; 17: 343-345.
48. Price RBT, Loney RW, Doyle G, Moulding MB. J Amer Dent Ass 2003; 134: 1066-1071.
49. Croll TP. Enamel microabrasion: the technique. Quintessence Int 1989; 20: 395-400.
50. Sunfeldt RH. et al. Novas considerações clínicas sobre microabrasão do esmalte dentário-efeitos da técnica e tempo de análise. Rev Bras Odont 1995; 52: 30-36.
51. Tashima AY, Verrastro AP, Aldrigui JM, Bussadori SK, Wanderley MT. Técnica de microabrasão do esmalte em dentes decíduos. Rev Paul Odontol 2010;32:15-20.
52. Marson FC, Sensi LG, AraujoFO. Clareação dentária associada à microabrasão do esmalte para remoção de manchas brancas. R Dental Press Est 2007; 4: 89-96.

53. Mondelli RFL, Souza e Silva Júnior, Carvalho RM. Histórico da microabrasão do esmalte. In:\_\_\_\_\_. Odontologia estética – fundamentos e aplicações clínicas. Microabrasão do esmalte dentário. São Paulo: Livraria e Editora Santos, 2001. cap.2, p.3-12.
54. Sundfeld RH, Croll TP, Briso ALF, De Alexandre RS, Sundfeld ND. Considerations about enamel microabrasion after 18 years. *Am J Dent* 2007; 20: 67-72.
55. Arcoria CJ, Lippas MG, Vitasek BA. Enamel surface roughness analyses after laser ablation and acid etching. *J Oral Rehab* 1993; 20: 213-24.
56. Kenneth A, Agosta C, Estafan D. Using microabrasive material to remove fluorosis stains. *J Amer Dent Assoc* 2004; 135:319-323.
57. Kamp AA. Removal of white spot lesions by controlled acid-pumice abrasion. *J Clin Orthodont* 1989; 23: 690-693.
58. Mondelli J. et al. Microabrasão com ácido fosfórico. *Rev Bras Odont* 1995; 52: 20-22.
59. Croll TP. Enamel Microabrasion: Concept Development. In: Enamel Microabrasion. Illinois: Quintessence, 1991. Cap. 4, p. 37-41.
60. Sundfeld RH, Croll TP, Killian CM. Recuperação do sorriso – A comprovação da eficiência e versatilidade da técnica da microabrasão do esmalte dentário. *JBD* 2002;1:77-86.
61. Chan DCN. et al. Polarized and transmitted light microscopic study of enamel after microabrasion. *Quintessence Int* 1995; 26:57-62.
62. Zuanon ACC, Azevedo ER, Lima LM, Santos-Pinto LAM. Enamel wear of teeth after microabrasion in vitro. *Rev Odontol. UNESP* 2010; 39: 207-211.
63. Croll TP, Killian CM, Miller AS. Effect of enamel microabrasion compound on human gingiva: report of a case. *Quintessence Int* 1990;21: 959-963.
64. Wray A, Welbury R. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry: treatment of intrinsic discoloration in permanent anterior teeth in children and adolescents. *Int J Paediatr Dent* 2001;11:309–315.
65. Croll TP, Cavanaugh RR. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion, I: technique and examples. *Quintessence Int* 1986;17:81–87.
66. Croll TP, Killian CM, Miller AS. Effect of enamel microabrasion compound on human gingiva: report of a case. *Quintessence Int* 1990;21:959–963.
67. Croll T. Enamel microabrasão. Chicago: Quintessence Publishing; 1991:27–60.
68. Train TE, McWhorter AG, Seale NS, Wilson CF, Guo IY. Examination of esthetic improvement and surface alteration following microabrasion in fluorotic human incisors in vivo. *Pediatr Dent* 1996;18:353–362.
69. Croll TP. Combining resin composite bonding and enamel microabrasion. *Quintessence Int* 1996;27:669–671.

70. Zuanon ACC, Santos-Pinto L, Azevedo ER, Lima LM. Primary Tooth Enamel Loss After Manual and Mechanical Microabrasion. *Pediatric Dent* 2007; 30:420-423.
71. Dalzell DP, Howes RI, Hunbler PM. Microabrasion: effect of time, number of applications, and pressure on enamel loss. *Pediat Dent* 1995;17:207-211.
72. Kendell RL. Hydrochloric acid removal of brown fluorosis stains: clinical and scanning electron micrographic observations. *Quintessence Int*; 20:837-839.
73. Sunfeld RH. et al. Remoção de manchas no esmalte dentário. Estudo Clínico e Microscópico. *Rev Bras Odont* 1990; 47:29-34.
74. Mendes RF, Mondelli J, Freitas CA. Avaliação da quantidade de desgaste do esmalte dentário submetido à microabrasão. *Rev FOB* 1999; 7:35-40.
75. Martin FA. Microabrasão na remoção de manchas superficiais em esmalte dentário. Bauru, 1998. Monografia.
76. Griffin Junior RE, Grower MF, Ayer WA. Effects of solutions used to treat dental fluorosis on permeability of teeth. *J Endod* 1977; 3:149-153.
77. Baumgartner JC. Reid DE, Pickett AB. Human pulpal reaction to the modified McInnes bleaching technique. *J Endod* 1983; 9:527-529.
78. Pereira AC. et al. Técnica modificada para o tratamento de manchas de fluorose dentária. *Rev Gaúcha Odont* 1997; 45: 131-134.
79. Leitão J, Hegdahl T. On the measuring of roughness. *Acta Odont Scand* 1981; 39: 379-384.
80. Quiynen M. The clinical meaning of surface roughness and the surface free energy of intra-oral hard substrata on the microbiology of the supra- and subgingival plaque: results of in vitro and in vivo experiments. *J Dent* 1994;22:13-16.
81. Volchansky A, Cleaton-Jones P, Retief DH. Study of surface characteristics of natural teeth and restorations adjacent to gingivae. *J Prosth Dent* 1974;31:411-421.
82. Mendes RF. Avaliação da quantidade de desgaste, da Textura e da morfologia do esmalte dentário submetido à técnica de microabrasão / Tese. (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru. USP Bauru, 1999. 163p. : il., 30cm
83. Silverstone LM, Hincks MJ, Featherstone MJ. Dynamic factors affecting lesion initiation and progression in human dental enamel. II. Surface morphology of sound enamel; and carieslike lesions of enamel. *Quintessence Int* 1988;19:773-785.
84. Newman HN, Poole DFG. Observations with scanning and transmission electron microscopy on the structure of human surface enamel. *Arch. Oral Biol* 1974;19:1135-1143.
85. Donly KJ, O’neill M, Croll TP. Enamel microabrasion: a microscopic evaluation of the “abrasion effect”. *Quintessence Int* 1992; 23:175-179.
86. Paschoal MAB, Zuanon ACC, Santos-Pinto L. Limitations of enamel microabrasion technique applied in a pediatric patient: case report. *Rev Odontol UNESP* 2011; 40:103-107.

87. Fragoso LSM, Lima DANL, Alexandre RS, Bertoldo CES, Aguiar FHB and Lovadino JR. Evaluation of physical properties of enamel after microabrasion, polishing, and storage in artificial saliva. *Biomed Mater* 2011; 6:1-6.
88. Segura A, Donly KJ, Wefel JS. The effects of microabrasion on bacterial colonization and desmineralization of enamel surfaces. *Quintessence Int* 1997;28:463-666.
89. Gomes MJ, Pereira AC, Queiroz CS, Cury JÁ, Tabchoury CP, Meneghim MC. Influência da microabrasão do esmalte sobre o desenvolvimento de cárie artificial: estudopiloto invitro. *UFES Rev Odontol.*, Vitória 2005; 7:39-47.
90. Segura A. The effects of microabrasion on bacterial colonization and desmineralization of enamel surfaces. Iowa, 1993. Thesis (Master)- University of Iowa.
91. Croll TP, Segura A, Donly KJ. Enamel microabrasion: new considerations in 1993. *Pract Periodont Aesth Dent* 1993; 5:18-28.
92. Sunfeld RH et al. Novas considerações clínicas sobre microabrasão do esmalte dentário-efeitos da técnica e tempo de análise. *Rev Bras Odont* 1995;52: 30-36.
93. Chan DCN et al. The effect of microabrasion on restorative materials and tooth surface. *Oper Dent* 1996; 21: 63-68.
94. Olsen M, Bishara S, Damon P. Comparison of shear bond strength and surface structure between conventional acid etching and air abrasion of human enamel. *Am J Orthod Dent Orthop* 1997;112:502-506.
95. Pilo R, Cardash H, Ozari B, Benamar A. Effect of preliminary treatment of the dentin surface on the shear bond strength of resin composite to dentin. *Oper Dent* 2001;26:569-575.
96. Jahn K, Geitel B, Roulet J. Tensile bond strength of composite to air abraded enamel. *J Adhesive Dent* 1999;1:25-30.
97. Sazak H, Turkman C, Gunday M. Effects of Nd Yag Laser, air abrasion and acid etching on human enamel and dentin. *Oper Dent* 2001;26:476-481.
98. Hannig M, Femerling M. Influence of air –abrasion treatment on the interfacial bond between composite and dentin. *Oper Dent* 1998;23:258-265.
99. Manhart J, Mehl A, Schroeter R, Hickel R. Bond strength of composite to dentin treated by air abrasion. *Oper Dent* 1999;24:223-232.
100. Triolo y cols18 (Triolo A, et al. Bond strength of adhesive resin system with various dental substrates. *J Prosthet Dent* 1995;74:463-468.
101. Croll T. Combining resin composite bonding and enamel microabrasion. *Quintessence Int* 1996;27(10):669-71.// Wright G, Hatibovic S, Braverman I. The safety and efficacy on treatment with air abrasion technology. *Int J Ped Dent* 1999;9:133-40.
102. Wright, G., Hatibovic-Kofman, S., Millenaar, D. and Braverman, I. (1999), The safety and efficacy of treatment with air abrasion technology. *International Journal of Paediatric Dentistry*,1999. 9: 133-140.

103. Rinaudo P, Cochran A, Moore B. The effect of air abrasion on shear bond strength to dentin with dental adhesives. *Oper Dent* 1997; 22:254-259.
104. Pascual-Moscardó, A., Abreu-Rodríguez, R.J. e Alonso-Hernández, M. T. Influence of air abrasion on enamel bond strength of different adhesive systems, *RCOE* 2003; 8: falta a pagina.
105. Nikaido T, Kataumi M, Burrow F, Inokoshi S, Yamada T, Takatsu T. Bond strength of resin to enamel and dentin treated with low – pressure air abrasion. *Oper Dent* 1996; 21:219-24.
106. Hogervorst W, Feilzer A, Prah-Andersen B. The air abrasion technique versus conventional acid etching technique: A quantification of surface enamel loss a comparison of shear bond strength. *Am J Orthod Dent Orthop* 2000;117:20-26.
107. Kanellis M, Warren J, Levy S. Comparison of air abrasion versus acid etch sealant techniques: Six months retention. *Ped Dent* 1997; 19:258-61.
108. Leite APM. Estudo microscópico da adaptação e da penetração resinosa, em esmalte dentário microabrasionado. Efeito de tratamentos superficiais e materiais. Universidade de Odontologia do Campus de Araçatuba. Iniciação científica CNPq. Araçatuba-SP, 1997.
109. Royer MA, Meier SJC. Shear bond strength of resin to acid/pumice-microabraded enamel. *Oper Dent* 1995;29:155-9.
110. Coll JA, Jackson P, Strassler HE. Comparison of enamel microabrasion techniques: Prema Compound versus a 12-fluted finishing bur. *J Esthet Dent* 1991;3:180–6.
111. Kilpatrick NM, Welbury RR. Hydrochloric acid/pumice microabrasion technique for the removal of enamel pigmentation. *Dent Update* 1993;20:105–7.
112. Willis GP, Arbuckle GR. Orthodontic decalcification management with microabrasion. *J Indiana Dent Assoc* 1992;71:16–9.
113. Ashkenazi M, Sarnat H. Microabrasion of teeth with discoloration resembling hypomaturation enamel defects: four-year follow up. *J Clin Pediatr Dent* 2000;25:29–34.