

# Pigmentação Dentária Extrínseca Negra em Odontopediatria

Revisão Sistemática Integrativa

Maria Eduarda Metzker Peixoto

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

Gandra, 28 de abril de 2022

**Maria Eduarda Metzker Peixoto**

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

# **Pigmentação Dentária Extrínseca Negra em Odontopediatria**

**Revisão Sistemática Integrativa**

Trabalho realizado sob a Orientação de Professor Doutor José Leonel Sousa

## Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## Dedicatória

Com amor e carinho, dedico à minha mãe Viviane Metzker que fez com que este sonho se tenha tornado realidade, pois sempre me apoiou, incentivou e nunca me deixou desistir. Foi e é o meu maior pilar e exemplo de ser humano.

Desde criança admirava-te a trabalhar e via como eras e és atenciosa, carinhosa e assertiva com os pacientes e com isso incutis-me, o amor por esta profissão! Escolher medicina dentária como profissão foi a melhor coisa que fiz e foi graças a ti, Mãe. Graças à pessoa que és!

Ao longo deste meu percurso, difícil e muito trabalhoso tu foste incansável comigo, nunca me deixaste na mão e sempre acreditaste em mim. Mesmo longe estavas sempre pronta a ajudar-me e a explicar-me no que eu tinha dúvidas. Até na escolha do tema da dissertação as tais “bactérias cromocromáticas” ajudaste-me.

As saudades foram muitas, mas hoje chegou ao fim... e agora sim as “manas” vão trabalhar juntas!

Ps: Já podes descansar aos sábados!

Tenho muito orgulho em ti, Mãe. Muito obrigada por tudo o que fizeste por mim!

Te amo



## Comunicações Científicas em Congressos na Forma de Poster ou Oraís

Apresentação de um E-poster intitulado, " Pigmentação Dentária Extrínseca Negra em Crianças" como autora nas XXX Jornadas Científicas de Ciências Dentárias.







## Agradecimentos

Agradeço a Deus, que me deu forças e sabedoria para superar as dificuldades. E sem Ele eu não chegaria até aqui!

*É que para Deus não há nada impossível.*

Lucas 1:37

À minha avó Júlia Metzker, pela segunda mãe que sempre foi para mim e por todo o apoio, força, carinho e amor que me deu não só no meu percurso académico como na minha vida inteira. Com ela aprendi que o caminho é sempre para a frente e que Deus está no controlo de tudo.

Ao meu irmão Luís Caires, que será sempre o meu grande apoio, o meu parceiro de brincadeiras e a minha melhor cobaia! Se não fosse ele, teria sido tudo muito mais difícil e sem graça!

Ao meu namorado Tomé Jesus, por toda a força, motivação, por sempre acreditar em mim, pela sua paciência para ser minha cobaia e pelo seu amor incondicional durante este meu percurso.

Aos meus tios Joana Vilan e Duval Júnior, por todo apoio que me deram ao longo deste percurso e em especial, ao meu Tio que é um excelente médico dentista que já me ensinou alguns dos seus truques e ajudou-me sempre que precisava. E com ele ganhei o “bichinho” pela cirurgia oral.

Aos meus primos Maria Júlia e Henrique, que sempre foram carinhosos comigo e os terei para sempre no meu coração!

Ao meu padrasto Maurílio Caires, que tenho uma grande admiração e carinho e que tem sempre uma palavra amiga e reconfortante.

Ao meu avô Durval Neto, que é um exemplo de médico dentista que quero ser, muito calmo, atencioso e assertivo.



À minha Vicky, o meu amor de quatro patas que tornou o meu último ano nesta caminhada mais fácil!

À minha melhor amiga Bárbara Santos, que sempre esteve comigo e sempre nos apoiamos de forma a tornar a nossa trajetória longe de casa mais fácil.

Às minhas amigas Mariana Vaz, Eva Silva, Telma Martins e binómia Giulia Attene que ganhei na universidade que me acompanharam nesta caminhada, tenho cada um delas no meu coração, pelo companheirismo, preocupação e amizade que espero que dure a vida toda.

À minha amiga Maria José, que foi um apoio para mim no Porto.

Ao Dr. José Serra, que será um amigo que terei sempre um carinho especial.

À Licínia Barros, Irene Pestana, Márcia Gomes que me acompanharam nesta trajetória académica sempre com uma palavra amiga e com muitos conselhos para o futuro e eu terei muito gosto em tê-las na minha etapa profissional que começa agora. E em especial à Elisabete Leça que me acompanha desde cedo, viu todo o meu percurso e esteve sempre apoiar-me e a vibrar comigo em todas as minhas conquistas. Um muito obrigada porque sem vocês, o caminho não se faz!

À minha amiga Gizeli Gouveia, que esteve comigo no início da minha trajetória académica e que me apoiou e incentivou nesta jornada.

Aos professores que acompanharam todo o meu percurso académico, incentivaram, apoiaram e ensinaram tudo o que sei hoje. Com agradecimento especial, ao Dr. José Pedro Novais e à Dra. Ana Góis, por toda a amizade e confiança que sempre depositaram em mim.

Em último lugar, mas não menos importante, ao meu orientador José Leonel Sousa, por quem tenho profunda admiração, pela forma como me orientou pela atenção, disponibilidade e entusiasmo com que me ajudou para que isto se tornasse possível.



## Resumo

**Introdução:** A Pigmentação Dentária Extrínseca Negra (PDEN) é definida por pontos ou linhas escuras na superfície dentária em dentes decíduos e permanentes e está frequentemente associada a problemas clínicos e estéticos.

**Objetivos:** Explicar a etiologia, prevalência, patogenia, classificação, prevenção e tratamento da PDEN; Corroborar a possível relação com a baixa suscetibilidade à cárie dentária nos indivíduos com PDEN; E elucidar o impacto que a PDEN pode representar nas crianças e adolescentes.

**Materiais e Métodos:** Pesquisa realizada no PubMed e Scielo com as palavras-chave: "oral black stain", "oral chromogenic bacteria", "dental carie and black stain", "tooth black pigmentation" entre 2011-2021, exceto 3 artigos (1947, 2001 e 2003).

**Resultados :** Encontraram-se 506 artigos. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 24 artigos.

**Discussão:** A PDEN dispõe-se sob a forma de pontos ou pequenas áreas de coloração escura que podem coalescer, formando uma linha que segue o contorno gengival marginal, recobrimdo parte ou a totalidade da coroa dentária. Está associada à presença de bactérias cromogénicas, composição salivar, hábitos alimentares e agentes terapêuticos orais. A prevalência varia de 1% a 20% independente do género e tende a diminuir com a idade. A PDEN está associada à baixa prevalência de cárie. O tratamento pode ser feito com jato de bicarbonato de sódio, raspagem, polimento e possivelmente com probióticos, terapia fotodinâmica e óleo de coco.

**Conclusão:** A PDEN é uma alteração comum na dentição decídua e mista associada à baixa suscetibilidade à cárie dentária e afeta a estética do paciente. Portanto, um correto diagnóstico é necessário para desenvolver um plano de tratamento e um acompanhamento adequado para verificar a evolução da mesma.



## Abstract

**Introduction:** Black Stain is defined by dark spots or lines on the tooth surface in deciduous and permanent teeth and is often associated with clinical and aesthetic problems.

**Objectives:** To explain the etiology, prevalence, pathogenesis, classification, prevention, and treatment of Black Stain; To corroborate the possible relationship with low susceptibility to dental caries in individuals with Black Stain; And to elucidate the impact that Black Stain can have on children and adolescents.

**Materials and Methods:** Search conducted in PubMed and Scielo with the keywords: "oral black stain", "oral chromogenic bacteria", "dental caries and black stain", "tooth black pigmentation" between 2011 – 2021 except for 3 articles (1947, 2001 and 2003).

**Results:** 506 articles were found. After applying inclusion and exclusion criteria, 24 articles were selected.

**Discussion:** Black Stain has the form of dots or small areas of dark coloration that may coalesce, forming a line that follows the marginal gingival contour, covering part or all of the dental crown. It is associated with the presence of chromogenic bacteria, salivary composition, dietary habits, and oral therapeutic agents. Prevalence ranges from 1% to 20% regardless of gender and tends to decrease with age. Black Stain is associated with low caries prevalence. Treatment can be done with baking soda jet, scraping, polishing and possibly with probiotics, photodynamic therapy and coconut oil.

**Conclusion:** Black Stain is a common alteration in the deciduous and mixed dentition associated with low susceptibility to dental caries and affects the patient's aesthetic. Therefore, a correct diagnosis is necessary to develop a treatment plan and an adequate follow-up to check its evolution.





## Índice Geral

1.	Introdução .....	1
2.	Objetivos .....	2
3.	Materiais e Métodos.....	2
4.	Resultados .....	5
5.	Discussão .....	10
5.1	Etiologia e Patogenia da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra .....	10
5.2	Classificação da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra .....	12
5.3	Prevalência da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra.....	13
5.4	Pigmentação Dentária Extrínseca Negra e a possível relação com a baixa suscetibilidade à Cárie Dentária .....	14
5.5	Impacto que a Pigmentação Dentária Extrínseca Negra apresenta nas crianças e adolescentes .....	15
5.6	Prevenção e Tratamento da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra .....	15
6.	Conclusão.....	16
7.	Referências Bibliográficas .....	18



## Índice de Figuras

**Figura 1:** Classificação da pigmentação negra. 1-3 Critérios de Shourie .....12

**Figura 2:** Classificação da pigmentação negra. 1-3 Critérios de Koch *et al.*.....12

**Figura 3:** Classificação da pigmentação negra. 1-3 Critérios de Gasparetto *et al.*.....13



## Índice de Tabelas

**Tabela 1:** Informações relevantes obtidas dos estudos selecionados (tabela de resultados)  
..... 10



## Índice de Esquemas

**Esquema 1:** Representação esquemática da estratégia de pesquisa (fluxograma) .....4





## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

**BPN** – Bactérias de pigmentação negra;

**CPO-D** – Dentes cariados, perdidos e obturados;

**DNA** – Do inglês “deoxyribonucleic acid” - ácido desoxirribonucleico;

**FF** – Do inglês “ferrous fumarate” - fumarato de ferro;

**FOP** – Do inglês “ferric oxide polymaltose” - complexo hidróxido férrico-polimaltose;

**OCV** – Óleo de coco virgem;

**PDEN** – Pigmentação dentária extrínseca negra;

**RNA** – Do inglês “ribonucleic acid” - ácido ribonucleico;

**TFD** – Terapia fotodinâmica.



## 1. Introdução

A alteração da cor dentária em virtude da descoloração ou pigmentação é uma condição clínica frequentemente encontrada na clínica dentária. Pode ser observada tanto na dentição decídua quanto na permanente e está associada a fatores clínicos e estéticos. A pigmentação dentária apresenta características clínicas variadas, diferenciando-se na etiologia, composição, localização, gravidade e firmeza na adesão à superfície do esmalte dentário. Existem dois tipos de pigmentação dentária: intrínseca e extrínseca. A primeira é causada por fatores congênitos, sistêmicos ou influência genética. Por outro lado, a extrínseca é a alteração de cor presente no esmalte dentário, mais precisamente na película adquirida e está condicionada pela presença de bactérias cromogénicas no biofilme dentário, como por exemplo: as bactérias *Actinomyces* e *Prevotella melaninogénica*, ingestão de alimentos pigmentados; utilização de agentes terapêuticos orais, como a clorexidina ou sulfato de ferro e compostos metálicos, como o ferro insolúvel e alto teor de cálcio e fosfato <sup>1,2,3,4</sup>.

A pigmentação dentária extrínseca negra (PDEN) clinicamente aparece sob a forma de pontos ou pequenas áreas de coloração escura que podem vir a coalescer, formando uma linha que segue o contorno da gengiva marginal, ou sob a forma difusa, recobrando boa parte ou a totalidade da coroa dentária. Os sulcos, fósulas e fissuras podem também encontrar-se impregnados por tais pigmentações. Apesar de afetar mais intensamente os dentes posteriores, pode ser encontrada nas faces vestibular e lingual ou palatina dos dentes anteriores <sup>1,4,5</sup>. Os estudos têm demonstrado igual prevalência em ambos os sexos. A caracterização dos fatores que contribuem para a formação da PDEN e a sua natureza tornou-se de interesse desde que foi notada a associação entre a presença de PDEN e a menor incidência de cárie em crianças <sup>4</sup>.

Para o tratamento, o uso da escova dentária e colutório por si só, não é eficaz para remoção da PDEN, pois o pigmento encontra-se firmemente aderido à película adquirida. A intervenção profissional faz-se por meio de profilaxia com raspagem e polimento coronário, utilizando substâncias abrasivas como pastas profiláticas, o uso do jato de bicarbonato de sódio, ou probióticos e mesmo assim, pode ressurgir <sup>1,6</sup>.

A estética pessoal em geral, assim como a dentária em particular, representam nos dias de hoje um forte motivo de preocupação por parte da população em geral e, cada vez mais, em idades mais precoces. Frequentemente, os pais recorrem ao médico dentista preocupados com alguma alteração de cor inestética nos dentes dos seus filhos, solicitando por parte do profissional uma explicação e atuação no sentido de restabelecer a estética. Muitas vezes, é a própria criança a primeira a sentir esta necessidade. O desenvolvimento psicossocial da criança está intimamente relacionado com uma boa autoestima e aceitação por parte do grupo em que se encontra inserida, representando a aparência dentária um fator crucial que frequentemente interfere neste processo. Neste sentido, é fundamental que o médico dentista esteja preparado para esclarecer os pais e a criança sobre a causa da alteração de cor e, quando possível, disponibilizar o tratamento indicado <sup>1</sup>.

Em suma, é crucial perceber o que é a PDEN; como realizar um diagnóstico diferencial; as formas de prevenir e tratar; bem como o impacto que tem na vida das crianças e adolescentes, como também dos seus pais.

## 2. Objetivos

1. Explicar aspetos referentes à etiologia, prevalência e patogenia da pigmentação dentária extrínseca negra em odontopediatria;
2. Classificar a pigmentação dentária extrínseca negra;
3. Corroborar a possível relação com a baixa suscetibilidade à cárie dentária nas crianças e adolescentes portadores deste tipo de pigmento;
4. Abordar o impacto que a pigmentação negra pode apresentar nas crianças e adolescentes;
5. Elucidar sobre a prevenção e o tratamento da pigmentação dentária extrínseca negra em odontopediatria.

## 3. Materiais e Métodos

Para a elaboração desta revisão sistemática integrativa, a pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados Pubmed e Scielo com as seguintes palavras-chave: "oral black stain", "oral chromogenic bacteria", "dental carie and black stain", "tooth black

pigmentation". Também foram construídas combinações, para a realização da pesquisa com a utilização dos operadores booleanos OR e NOT, tais como "oral black stain" OR "oral chromogenic bacteria" OR "dental carie and black stain" OR "tooth black pigmentation" NOT "adult". A pesquisa com os termos MeSH não obteve nenhum resultado. A seleção dos artigos foi feita de acordo com o fluxograma PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) representado no esquema 1.

Foram encontrados 506 artigos, sendo selecionados 24. Devido à variabilidade de informação existente acerca deste tema, foi necessário restringir a pesquisa e a escolha dos artigos, assim foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão.

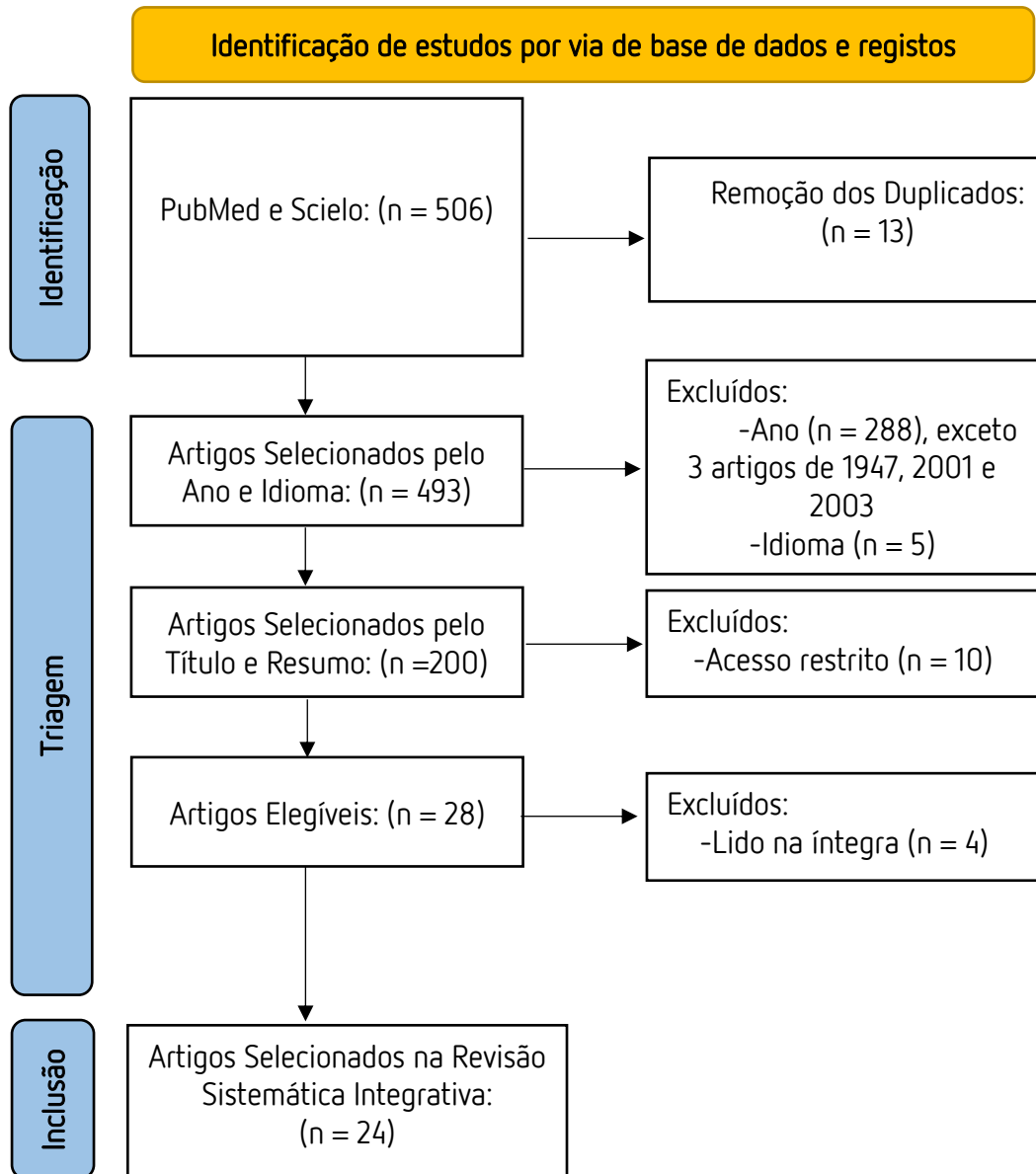
Os critérios de inclusão instituídos foram os seguintes:

- Artigos com data de publicação entre 2011-2021, exceto 3 artigos (1947, 2001 e 2003) essenciais para a classificação da PDEN;
- Artigos na língua inglesa ou portuguesa;
- Artigos que descrevessem pigmentações dentárias extrínsecas negras em indivíduos até 18 anos.

Os critérios de exclusão instituídos foram os seguintes:

- Artigos com acesso restrito;
- Artigos duplicados;
- Artigos de revisão da literatura, revisão sistemática integrativa e revisão sistemática e meta-análise.

Por fim, os artigos selecionados foram lidos e avaliados na sua totalidade, com o intuito de se alcançar a compilação final dos artigos utilizados.



**Esquema 1:** Representação esquemática da estratégia de pesquisa (fluxograma).

## 4. Resultados

A pesquisa bibliográfica no PubMed e Scielo identificou um total de 506 artigos. Após remoção dos duplicados, leitura dos títulos e resumos dos artigos e os não acessíveis, 28 foram selecionados para a leitura completa. Desses artigos, 4 foram excluídos por não serem revelantes e por não fornecerem dados abrangentes considerando o objetivo deste trabalho. Dos 24 artigos utilizados, havia 1 estudo de coorte, 4 relatos de casos clínicos, 4 estudos *in vitro*, 12 estudos transversais, 2 estudos longitudinais e 1 estudo controlo randomizado.

Dos artigos finais selecionados, 24 explicam a etiologia e patogenia da pigmentação dentária extrínseca negra em odontopediatria; 4 são relativos à classificação da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra; 15 abordam a prevalência da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra; 14 falam sobre a Pigmentação Dentária Extrínseca Negra e a possível relação com a baixa suscetibilidade à Cárie Dentária; 7 descrevem o impacto que a Pigmentação Dentária Extrínseca Negra apresenta nas crianças e adolescentes e 12 abordam sobre a prevenção e o tratamento para a Pigmentação Dentária Extrínseca Negra.

Todos os artigos estão resumidos no quadro a seguir (Tabela 1).

Autor/Ano	Objetivos	Resultados	Conclusão
Shourie K <i>et al.</i> (1947) (17)	Verificar a correlação da PDEN e a cárie dentária.	Nas crianças sem PDEN, 30,5 e 8,3% dos dentes decíduos e permanentes, respetivamente, eram cariados, e nas crianças com PDEN, as percentagens de dentes decíduos e permanentes cariados foram de 13,7 e 4,5%, respetivamente.	As crianças sem PDEN são mais suscetíveis a cárie do que aquelas com PDEN. Quanto mais marcada é a pigmentação, maior é a ausência de cáries.
Koch MJ <i>et al.</i> (2001) (18)	Avaliar a experiência de cárie em crianças com e sem PDEN.	De todas as crianças com PDEN apenas 16 (23,9%) apresentaram experiência de cárie na dentição permanente; os outros 51 (76,1%) não tinham experiência de cárie na dentição permanente. Das crianças sem PDEN, 639 crianças (62,7 por cento) tiveram experiência de cárie e 380 (37,3%) não tinham experiência de cárie. Não houve correlação entre a presença de PDEN e a idade.	Houve uma correlação negativa entre a PDEN e a cárie, mas não estatisticamente significativa. Sendo compatível com a hipótese de que a PDEN é protetora da cárie e não apenas devido a um baixo risco subjacente de cárie.

Gasparetto A <i>et al.</i> (2003) (19)	Avaliar a correlação entre a presença de PDEN e a cárie dentária em crianças brasileiras dos 6 aos 12 anos.	PDEN foi observada em 14,8% das crianças. O número de crianças com dentição permanente livre de cárie não foi estatisticamente diferente entre os grupos. A média do CPO-D foi de $1,46 \pm 1,39$ para crianças com PDEN e $2,42 \pm 2,09$ para crianças sem PDEN. Foi observada correlação negativa entre a presença ( $r = -0,16$ ; $p < 0,05$ ) e gravidade ( $r = -0,15$ ; $p < 0,01$ ) de PDEN e CPO-D.	Para a população e condições deste estudo, observou-se uma correlação negativa entre a presença de PDEN e a gravidade da cárie na dentição permanente.
França-Pinto CC, <i>et al.</i> (2012) (7)	Avaliar a prevalência da pigmentação negra aos 5 anos de idade em Pelotas, Brasil e investigar a associação entre PDEN e cárie dentária.	A prevalência de PDEN foi de 3,5% e a prevalência de cárie dentária foi de 48,4%. A análise revelou que a presença de PDEN foi associada a níveis mais baixos de cárie dentária.	Os resultados do presente estudo sugerem que a PDEN é um fator protetor para o desenvolvimento da cárie dentária.
Moura AL <i>et al.</i> (2013) (1)	Relatar um caso clínico de um paciente com PDEN, acompanhado por um período de 14 anos.	O paciente apresentou estas pigmentações na dentição decídua que, foram diminuindo, até o seu completo desaparecimento na dentição permanente.	A PDEN na dentição decídua diminui até o seu completo desaparecimento na dentição permanente. O tratamento (polimento coronário) foi eficaz fazendo parte do plano de manutenção preventiva.
Martin J <i>et al.</i> (2013) (25)	Determinar a prevalência da PDEN e fatores de risco associados em crianças pré-escolares.	A prevalência da PDEN foi de 3,1% em todo o grupo. O índice de dentes decíduos cariados, perdidos e obturados associado à PDEN foi de $0,35 \pm 1,123$ . Observou-se associação estatística entre a PDEN e o consumo de suplementos de ferro.	O consumo regular de alimentos ricos em ferro e o uso de suplementos de ferro durante a gravidez e primeira infância podem favorecer o desenvolvimento da microbiota cromogénica. A prevalência da PDEN não diferiu significativamente entre crianças não emigrantes e imigrantes na Espanha.
Heinrich-Weltzien R <i>et al.</i> (2014) (10)	Avaliar a experiência de cárie e microbiota em crianças sistemicamente saudáveis com PDEN e placa não descolorida.	Crianças com PDEN apresentaram menor CPO-D ( $p = 0,013$ ) e tendência a menor prevalência de cárie ( $p = 0,061$ ) do que crianças com placa não descolorida. As amostras com PDEN continham números mais elevados de <i>A. naeslundii</i> ( $p = 0,005$ ) e menores de <i>F. nucleatum</i> ( $p = 0,001$ ) <i>Lactobacillus sp.</i> ( $p = 0,001$ ). Contagens de <i>Lactobacillus sp.</i> foram maiores em amostras de placa não descoloridas do que em PDEN de crianças sem cárie.	Os resultados sugerem que a diferente composição microbiana da PDEN pode estar associada à menor experiência de cárie nos indivíduos afetados. O papel das bactérias pigmentadas de negro associadas à periodontite necessita de mais estudos.
Pessoa L <i>et al.</i>	Descrever um caso clínico de um menino	Os resultados mostraram uma redução significativa nos níveis	Este caso mostrou que a TFD é eficaz para eliminar a



(2015) (8)	de 10 anos de idade apresentando PDEN cobrindo todos os dentes e propor uma terapia alternativa para remoção de PDEN, baseada na terapia fotodinâmica (TFD).	de bactérias de pigmentação negra (BPN) após a terapia, juntamente com evidência clínica de ausência de pigmentação negra e redução do sangramento gengival, embora o índice de placa permanecesse inalterado.	pigmentação negra causada por BPN, sem recorrência durante um período de acompanhamento de 7 meses.
Li Y <i>et al.</i> (2015) (14)	Investigar a relação entre a PDEN e a microbiota oral, usando o sequenciamento do gene 16S RNA para comparar a composição microbiana da placa dentária e salivar entre crianças livres de cárie com e sem pigmentação negra.	A diversidade de Shannon e Simpson foi significativamente menor em amostras de saliva de crianças com PDEN. A diversidade microbiana foi reduzida na PDEN em comparação com as amostras de placa. <i>Actinomyces</i> , <i>Cardiobacterium</i> , <i>Haemophilus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Tannerella</i> e <i>Treponema</i> eram mais abundantes e <i>Campylobacter</i> menos abundante em crianças com PDEN.	Alterações na microbiota oral podem estar associadas à formação de pigmentação negra. <i>Actinomyces</i> foi mais abundante em amostras de placa de crianças com PDEN e, portanto, pode ser um agente causador. Alterações na abundância de outras espécies podem fornecer um ambiente que permite a formação de PDEN e deposição na superfície do esmalte.
Moslemi M <i>et al.</i> (2015) (22)	Investigar a associação das concentrações de lisozima salivar e lactoferrina com cárie precoce da infância.	A concentração média de lisozima foi significativamente maior no grupo sem cárie em comparação com a do grupo com cárie ( $p=0,04$ ). Embora a concentração média de lactoferrina no grupo sem cárie tenha sido maior em comparação com o grupo com cárie, a diferença não foi estatisticamente significativa ( $p=0,06$ ). Após o tratamento dentário, as concentrações médias de lisozima e lactoferrina não se alterou em comparação com suas concentrações antes do tratamento.	A cárie pode ter uma relação com concentrações mais baixas de lactoferrina salivar não estimulada e lisozima e quantidades reduzidas dessas duas proteínas salivares podem ser um fator de risco para cárie dentária em crianças.
Pani S <i>et al.</i> (2015) (23)	Este estudo testa <i>in vitro</i> , o potencial de coloração de duas formas diferentes de xarope de ferro em dentes decíduos.	Nos três grupos em que foi administrado o ferro (FOP, FF e FOP+FF) apresentaram alguma quantidade de coloração. A combinação das duas formas de ferro (FOP+FF) apresentou incidência significativamente menor de coloração clínica do que os outros dois grupos ao final de 72 h.	Num modelo <i>in vitro</i> , a combinação de diferentes formas de ferro administradas parece provocar uma menor intensidade de coloração do que doses equivalentes de uma única forma de ferro.
Branco C <i>et al.</i> (2016) (9)	Apresentar dois casos clínicos de crianças com PDEN, com ênfase no tipo de tratamento e no acompanhamento.	No primeiro caso observou-se a presença de PDEN nos dentes decíduos e nos primeiros molares permanentes, principalmente nas superfícies lingual e vestibular na região cervical e terço médio, além de	No caso 1, foi realizado tratamento para remoção das pigmentações negras e polimento dos dentes por meio de profilaxia profissional com pasta abrasiva que contém pedra

		<p>lesões de cárie incipientes nas superfícies oclusais dos molares e pigmentações brancas ativas nos primeiros molares permanentes.</p> <p>No segundo caso, havia pigmentações negras extrínsecas na região cervical das superfícies lisas dos dentes decíduos e permanentes.</p>	<p>pomes microgranulada. Houve uma melhoria no aspeto clínico a partir da segunda sessão e finalizado na quinta sessão. Para o caso 2, observou-se dificuldade na remoção da pigmentação.</p>
López-Martínez T <i>et al.</i> (2016) (21)	<p>Avaliar a prevalência de PDEN e fatores associados à sua ocorrência e investigar a associação da PDEN com experiência de cárie após ajuste para outros indicadores de risco.</p>	<p>A prevalência de PDEN foi de 5,81%. Após ajustes para variáveis demográficas e socioeconómicas, placa dentária e hábitos de higiene oral, a prevalência de PDEN foi associada à menor experiência de cárie.</p>	<p>A presença de PDEN mostrou associação com menor experiência de cárie dentária na população avaliada. Estudos futuros devem investigar os mecanismos por trás dessa associação.</p>
Li Y <i>et al.</i> (2016) (2)	<p>A PDEN na dentição decídua é um problema clínico e estético comum. Embora o papel das bactérias na formação de pigmento na dentição decídua seja importante, as suas características básicas ainda permanecem um mistério.</p>	<p>A tipagem da comunidade microbiana revelou uma segregação estrutural significativa das comunidades microbianas, conforme indicado pela identificação de dois tipos de comunidade de placa (A e B) e três tipos de comunidade de saliva. Descobriu-se que a ocorrência independente dos dois tipos de comunidade de placa, A e B, estava potencialmente associada às doenças orais de interesse.</p>	<p>As comunidades microbianas orais associadas à placa podem contribuir principalmente para a formação de pigmento na dentição decídua e sugere potenciais aplicações clínicas de monitorização da microbiota oral como um indicador para diagnóstico e prognóstico de doenças.</p>
Gayatri A <i>et al.</i> (2017) (24)	<p>Analisar os efeitos do óleo de coco virgem (OCV), administrado em várias concentrações sobre a <i>Actinomyces sp.</i> e <i>Prevotella sp.</i></p>	<p>A administração de 12,5% de OCV reduziu a viabilidade bacteriana; contudo, 25% de OCV reduziu significativamente a viabilidade de <i>Actinomyces sp.</i> E 100% OCV reduziu significativamente a viabilidade da <i>Prevotella sp.</i></p>	<p><i>Actinomyces sp.</i> é mais sensível à OCV do que a <i>Prevotella sp.</i></p>
Zhang F <i>et al.</i> (2017) (20)	<p>Determinar se existe ferro na PDEN.</p>	<p>O ferro estava presente tanto na PDEN quanto na placa, com concentrações variando de 76.12 a 1116.88 ug g<sup>-1</sup>. Os teores de ferro na PDEN foram significativamente maiores do que na placa.</p>	<p>Mostraram-se diferenças entre a pigmentação negra e o grupo controlo que foram relacionadas com o ferro presente na placa.</p>
Ravikumar D <i>et al.</i> (2017) (16)	<p>Identificar os padrões genéticos de <i>Streptococcus mutans</i> por impressão digital de DNA entre crianças com cárie ativa, em crianças livre de cárie e em crianças com PDEN.</p>	<p>A interpretação do dendrograma da PDEN e das amostras livres de cárie revelou um padrão genético idêntico em 15 amostras com alta similaridade genética. A interpretação do dendrograma</p>	<p>Genótipos idênticos e alta similaridade genética entre os isolados da PDEN dentária livre de cárie. Polimorfismo e diversidade genética existem entre a PDEN e as amostras com cárie ativa.</p>

		da PDEN e das amostras ativas de cárie exibiram uma maior diversidade genética.	
Prskalo K <i>et al.</i> (2017) (15)	Mostrar se existe alguma influência da ingestão de alimentos, bebidas ou medicamentos na formação da descoloração dentária.	Diferenças estatisticamente significativas entre os grupos foram encontradas para o consumo de couve e beterraba ( $p < 0,05$ ), mas não para outras hortaliças. Os pacientes com PDEN apresentavam pH salivar mais baixo com menor presença de <i>Streptococcus mutans</i> que os sem pigmentação ( $p < 0,05$ ). Nas amostras de PDEN havia vestígios de cálcio, magnésio, ferro, cobre e zinco.	O aparecimento da PDEN é influenciada por muitos fatores, entre os quais a dieta e a saliva parecem ser muito importantes. Este estudo mostrou que pacientes PDEN costumavam consumir mais beterraba, enquanto pacientes sem pigmentação consumiam mais couve.
Ortiz-López C <i>et al.</i> (2018) (26)	Avaliar os fatores de risco relacionados com a presença de PDEN.	Beber água da torneira ou água purificada por osmose e níveis mais baixos de ferro salivar aumentam o risco de ter PDEN. No geral, vários fatores de risco para a presença de PDEN foram identificados.	O principal fator de risco modificável identificado neste estudo foi o consumo de água potável da torneira ou água tratada.
Coelho K <i>et al.</i> (2019) (3)	Relato de um caso clínico de pigmentação dentária por sulfato ferroso.	O paciente ficou em preservação em um período de 4 meses e quando regressou, notou-se a recidiva das pigmentações; Após 1 mês, tendo terminado sua intervenção médica, o paciente retornou para o tratamento dentário para a remoção das pigmentações, sendo necessário apenas uma sessão; visto ter havido a redução da intensidade das pigmentações.	É primordial a remoção da pigmentação tanto para o não comprometimento do periodonto marginal, quanto para a implicação na estética.
Chen L <i>et al.</i> (2019) (11)	Comparar o microbioma da placa dentária em crianças com PDEN com o de crianças sem PDEN na dentição decídua.	Foi encontrado um nível mais alto de abundância relativa de <i>Actinomyces naeslundii</i> na placa dentária de indivíduos positivos para PDEN, em comparação com a placa dentária de indivíduos sem PDEN ( $p < 0,05$ ). Isso indicou que algumas espécies podem estar envolvidas no processo PDEN.	Alterações na microbiota da placa dentária são possivelmente relevantes para o processo de PDEN na dentição decídua.
Gobbi E <i>et al.</i> (2020) (6)	Avaliar a potencial atividade antagônica in vitro de dois probióticos comerciais, <i>Streptococcus salivarius</i> M18 <i>Lactobacillus reuteri</i> ProDentis, contra	Ambos mostraram a capacidade de reduzir o crescimento de bactérias patogênicas. <i>Streptococcus salivarius</i> M18 mostrou uma atividade antimicrobiana mais forte do que <i>Lactobacillus reuteri</i> ProDentis contra as	Os resultados obtidos demonstram uma potente capacidade antagônica dos probióticos em reduzir o crescimento de microrganismos associados a pigmentações negras nos dentes. Portanto, podem ser

	microorganismos associados a pigmentações negras.	duas estirpes indicadoras utilizadas. <i>A. naeslundii</i> foi menos suscetível à atividade probiótica de ambos.	avaliadas para uso terapêutico contra pigmentações dentárias.
Bardellini E <i>et al.</i> (2020) (12)	Avaliar a eficácia de um probiótico oral, <i>Streptococcus salivarius</i> M18, em crianças com PDEN.	Grupo A (n=29) crianças que foi administrado o produto teste contendo <i>S. salivarius</i> M18 uma vez ao dia durante 3 meses; o grupo B (n=29) crianças que não receberam qualquer tratamento. Antes de iniciar o estudo, todas as crianças foram submetidas a remoção profissional da PDEN. Após 3 meses (T1), PDEN foi detetada em 6 crianças do grupo A e em 13 crianças do grupo B (p<0,05). Após 6 meses (T2), a PDEN foi detetada em 9 crianças do grupo A e em 14 crianças do grupo B (p>0,05).	A formação de PDEN em crianças pode ser prevenida pela administração de <i>S. salivarius</i> M18.
Han R <i>et al.</i> (2021) (13)	Avaliar a variação do microbioma salivar na cárie precoce da infância e a sua associação com anemia e PDEN.	O classificador random forest obteve a melhor acurácia em prever o desfecho da cárie, anemia e PDEN utilizando sete, um e oito biomarcadores, respetivamente; e as acurácias dos classificadores foram de 93,35%, 94,62% e 95,23%, respetivamente.	Os biomarcadores selecionados podem alcançar uma boa previsão, sugerindo suas potenciais implicações clínicas.

**Tabela 1:** Informações relevantes obtidas dos estudos selecionados (tabela de resultados).

## 5. Discussão

### 5.1 Etiologia e Patogenia da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra

A Pigmentação Dentária Extrínseca Negra aparece sob a forma de pontos ou pequenas áreas de coloração escura que podem vir a coalescer, formando uma linha que segue o contorno da gengiva marginal, ou sob a forma difusa, recobrando boa parte ou a totalidade da coroa dentária. Os sulcos, fóssulas e fissuras podem também encontrar-se impregnados por tais pigmentações. Apesar de afetar mais intensamente os dentes posteriores, pode ser encontrada nas faces vestibular e lingual ou palatina dos dentes anteriores <sup>1,7,8,9</sup>.

A PDEN ainda é um tema controverso na literatura, com necessidade de mais estudos sobre a sua etiologia. Até o momento sabe-se que tem etiologia multifatorial ligada à

presença de bactérias cromogénicas, composição salivar, hábitos alimentares e utilização de agentes terapêuticos orais, por exemplo sulfato de ferro <sup>1, 10, 11, 12</sup>.

O ferro desempenha um papel importante na determinação da abundância biológica e da biodiversidade em vários ecossistemas. Sendo que na saliva pode regular a composição das comunidades microbianas salivares <sup>13</sup>.

Os microrganismos envolvidos no desenvolvimento da pigmentação negra fazem parte da microbiota nativa que coloniza a cavidade oral. Estes coexistem harmonicamente com os seus hospedeiros, porém podem emergir como patógenos oportunistas, estando envolvidos em infeções dos tecidos moles. Sendo esta uma das explicações para que a PDEN ocorra em determinadas fases da vida e em outras, não <sup>1</sup>.

Deste modo, bactérias cromogénicas como: *Prevotella melaninogenica*, *Porphyromonas gingivalis*, *Actinomyces naeslundii* e *Fusobacterium nucleatum* formam um precipitado, depositando substâncias negras do substrato presente na cavidade oral ou formação de substâncias negras devido à decomposição química dos componentes da película adquirida <sup>18</sup>. O pigmento negro pode também ser causado pelo sulfato de ferro formado pela ação entre o sulfato de hidrogénio, produzido pela atividade bacteriana e o ferro presente na saliva ou exsudados gengivais <sup>1, 7, 12, 14, 15</sup>.

A composição salivar também influencia na pigmentação negra. Alguns estudos encontram uma composição salivar rica em cálcio, fosfato, cobre, sódio e pH alto, mas com menos concentrações de glicose em comparação com as crianças sem pigmentação negra. Explicando assim, a tendência de mineralização aumentada, induzindo um aumento na capacidade tampão fazendo com que a dissolução do esmalte seja reduzida <sup>1, 10, 16</sup>.

Outra hipótese para a PDEN é uma dieta rica em ferro, como vegetais, laticínios e ovos. Água com alta concentração de ferro e molho de soja podem promover o crescimento e a colonização de bactérias relacionadas com a pigmentação negra <sup>11, 12</sup>.

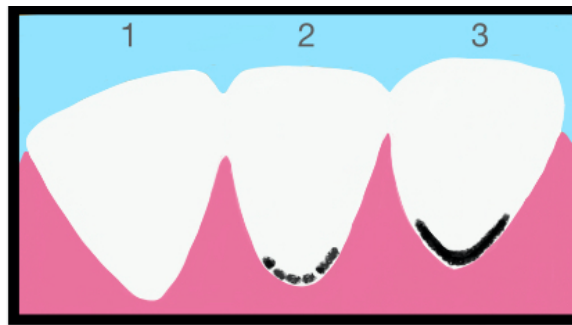
Agentes terapêuticos orais, como a clorexidina e os suplementos de ferro corroboram com a causa da PDEN, devido à adsorção desses agentes na superfície dentária através da placa bacteriana ou da película adquirida <sup>10, 11, 15, 16</sup>.

A PDEN além de causar alterações estéticas com grande influência na autoestima da criança, pode ter implicações clínicas, como causar doença periodontal precoce, porque o indivíduo tem na sua cavidade oral bactérias específicas, como por exemplo: *Porphyromonas gingivalis*, *Actinomyces naeslundii* e *Prevotella intermedia*. No entanto, ainda mais estudos são necessários <sup>8,14</sup>.

## 5.2 Classificação da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra

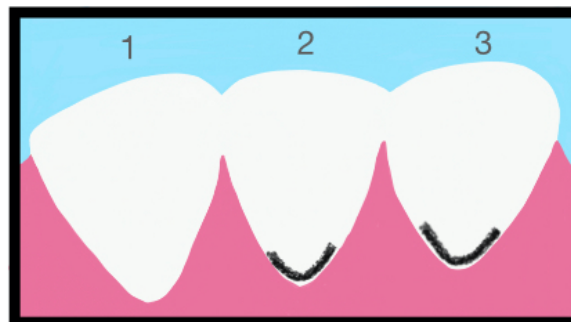
As normas para um correto diagnóstico da PDEN ainda não estão bem definidas, mas têm surgido elementos que têm sido seguidos para classificar a pigmentação negra.

Shourie (1947) utilizou três critérios: 1 - Ausência de linha; 2 - Coalescência incompleta de pigmentação e 3 - Linha contínua de pigmentação <sup>17</sup>.



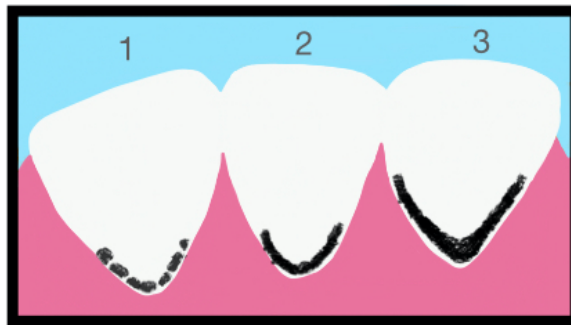
**Figura 1:** Classificação da pigmentação negra. 1-3 Critérios de Shourie.

Koch *et al.* (2001) propuseram novos critérios de diagnóstico, que descreviam a presença de pigmentação negra como pontos escuros (diâmetro inferior a 0,5mm) que formam uma descoloração linear (paralela à margem gengival) em superfícies lisas e em pelo menos dois dentes, sem apresentar cavitação da superfície do esmalte <sup>18</sup>.



**Figura 2:** Classificação da pigmentação negra. 1-3 Critérios de Koch *et al.*

Já Gasparetto *et al.* (2003), adicionaram um novo critério baseado na extensão da área afetada pelo dente, dividindo assim em três graus a extensão da PDEN; o grau 1, corresponde à presença de pontos pigmentados ou linhas finas com incompleta coalescência paralela à margem gengival; o grau 2, corresponde às linhas pigmentadas contínuas, as quais são facilmente observadas e limitadas a metade do terço cervical da superfície dentária; por fim o grau 3, corresponde à presença de pigmentos que se prolongam para além da metade do terço cervical da superfície dentária <sup>19</sup>.



**Figura 3:** Classificação da pigmentação negra. 1-3 Critérios de Gasparetto *et al.*

### 5.3 Prevalência da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra

A pigmentação dentária extrínseca negra é uma condição clínica frequentemente encontrada no consultório dentário e pode aparecer tanto na dentição decídua como na dentição mista. No entanto, também pode ser observada na dentição permanente, embora, se manifeste de uma forma mais discreta <sup>1</sup>.

De acordo com alguns autores, a prevalência da PDEN varia entre 1 - 20% <sup>3, 6, 8, 12, 13, 14, 20</sup>. Outros, concluíram que a prevalência é de 2,4 - 18% <sup>9, 11</sup>.

Um estudo no Brasil, realizado por Caldas *et al.* a prevalência de PDEN foi de 2,5 - 5,7%. Em Itália, Koch *et al.* identificaram uma prevalência de 6,3%. Já, Heinrich-Weltzien R. *et al.* encontraram uma prevalência de 16% num grupo de crianças filipinas. E Gülzow em outro estudo realizado na Suíça obteve uma prevalência de 19% de PDEN <sup>7</sup>. No entanto, não existem estudos de prevalência da PDEN na população portuguesa, podendo ser um trabalho interessante num futuro próximo.

Então, esta variabilidade de prevalência obtida em cada estudo pode ser explicada por critérios não especificados para o diagnóstico, por diferentes populações incluídas nos estudos realizados, bem como diferenças nos hábitos e estilos de vida das populações investigadas <sup>7</sup>.

## 5.4 Pigmentação Dentária Extrínseca Negra e a possível relação com a baixa suscetibilidade à Cárie Dentária

Entre os inúmeros papéis que a saliva desempenha, um dos mais importantes é a proteção contra a cárie dentária. Alguns parâmetros salivares são fatores já conhecidos da proteção contra a cárie dentária, como o pH, capacidade tampão e concentração de íões de cálcio e fosfato. Este último é essencial na proteção contra a cárie dentária já que a sua ação é fundamental nos fenómenos de remineralização do esmalte <sup>1,7</sup>.

Vários autores evidenciaram uma menor experiência de lesão de cárie com a presença PDEN <sup>1, 7, 10, 14, 17, 18, 21</sup>. Porém, Gasparetto *et al.* não encontraram diferença significativa entre a presença de PDEN e a prevalência de cárie, mas observaram que quanto maior a área afetada pela PDEN menos lesão de cárie há <sup>19</sup>.

Sendo assim, a baixa prevalência de cárie dentária é resultado de características particulares, como a microflora oral em que as bactérias relacionadas com a pigmentação negra competem com as bactérias relacionadas com a cárie dentária, prejudicando a adesão destas à superfície dentária ou alterando as características ecológicas do biofilme oral, reduzindo ou eliminando o potencial de desenvolvimento de lesão de cárie <sup>7</sup>.

Outra hipótese, são os parâmetros salivares, como um pH mais estável, uma maior capacidade tampão que pode neutralizar os ácidos produzidos pelas bactérias e as altas concentrações de cálcio e fosfato que atuam como um reservatório de remineralização <sup>1,7, 8</sup>.

Os hábitos alimentares, como o consumo regular de alimentos ricos em ferro ou suplementos de ferro durante a primeira infância podem favorecer a microbiota da pigmentação negra, pois a lactoferrina salivar contribui para um aumento da adsorção do ferro à superfície dentária promovendo uma ação bacteriostática ao sequestrar o ferro



necessário para o crescimento bacteriano diminuindo assim, a atividade do *Streptococcus mutans*, por exemplo <sup>7, 21, 22</sup>.

## 5.5 Impacto que a Pigmentação Dentária Extrínseca Negra apresenta nas crianças e adolescentes

Atualmente, a estética dentária domina a vida da população em geral. É cada vez mais comum os pais procurarem um profissional quando ocorrem algumas alterações dentárias inestéticas na cavidade oral dos seus filhos e frequentemente são os próprios filhos que querem resolver o problema, pois alguns sofrem por ter PDEN <sup>6, 8, 12, 19</sup>.

Independentemente da gravidade da alteração cromática de um ponto de vista clínico, ela está inevitavelmente relacionada à estética. A autoestima e as interações sociais das crianças desempenham papéis fundamentais no seu desenvolvimento psicossocial. Portanto, solucionar a PDEN é muito importante para a saúde mental das crianças e adolescentes <sup>3, 6, 19, 23</sup>.

## 5.6 Prevenção e Tratamento da Pigmentação Dentária Extrínseca Negra

Segundo alguns autores, é necessário remover a PDEN por se tratar de um depósito pigmentado irritante da gengiva marginal, com risco para desenvolver periodontite, bem como por comprometer a estética dentária do paciente influenciando o seu desenvolvimento psicossocial <sup>1, 14</sup>. Porém, para Branco *et al.* a remoção da PDEN deve ser analisada individualmente, pois só tem repercussão estética e as definições dos padrões estéticos são subjetivas. Portanto, expor o paciente a um tratamento puramente estético, seria uma negligência profissional <sup>9</sup>.

O uso da escova dentária e colutório por si só, não são eficazes para remoção da PDEN, pois o pigmento encontra-se firmemente aderido ao esmalte. A intervenção profissional faz-se por meio de profilaxia com raspagem e polimento coronário, utilizando substâncias abrasivas como pastas profiláticas e o jato de bicarbonato de sódio. Mesmo assim, têm alta prevalência de recidiva <sup>1, 2, 6, 13, 20</sup>. No entanto, têm surgido novas formas de tentar

remover/amenizar a PDEN como a utilização de probióticos, a terapia fotodinâmica e o óleo de coco, mas mais estudos são necessários <sup>8, 11, 12, 24</sup>.

Para tentar prevenir recidivas ou tentar amenizar a PDEN recomenda-se uma boa higiene oral, consumir água com pouco ferro e com pH mais ácido ou básico, evitar/reduzir medicações (sulfato de ferro, clorexidina) causadoras destas descolorações nas crianças como também, alterar os hábitos alimentares, evitando/controlando alimentos ricos em vitamina C e alimentos ricos em ferro, como hortaliças leguminosas, laticínios e ovos <sup>15, 25, 26</sup>.

## 6. Conclusão

A Pigmentação Dentária Extrínseca Negra caracteriza-se por pontos ou linhas escuras na superfície dentária tanto em dentes decíduos como em dentes permanentes e está frequentemente associada a problemas clínicos e estéticos.

Foram apresentadas 3 classificações de PDEN de acordo com os critérios de Shourie, Koch *et al.* e Gasparetto *et al.* E a pigmentação negra tem uma prevalência de 1% a 20% independente do género e tende a diminuir com a idade.

Está relacionada com a presença de bactérias cromogénicas como: *Prevotella melaninogenica*, *Porphyromonas gingivalis*, *Actinomyces naeslundii* e *Fusobacterium nucleatum* (pelo sulfato férrico); composição salivar; ingestão de alimentos pigmentados e utilização de agentes terapêuticos orais, como: sulfato de ferro e suplementos vitamínicos.

Existe uma correlação significativa entre a baixa prevalência de cárie dentária em crianças com PDEN. Sendo que quanto mais áreas afetadas pela PDEN, menor é a probabilidade de desenvolvimento da lesão de cárie. A capacidade tampão e a maior concentração de cálcio e fosfato podem justificar o facto de os portadores de pigmentação negra apresentarem uma tendência para um baixo índice de cárie dentária.

É possível concluir também, que as alterações cromáticas que ocorrem nas peças dentárias são um grande motivo de procura profissional por parte dos pais das crianças. Sendo importante salientar que a autoestima e a personalidade das crianças e adolescentes

são alteradas quando estas pigmentações surgem, sendo muito importante solucionar a PDEN para a saúde mental das mesmas.

Em suma, o tratamento é realizado com jato de bicarbonato de sódio, raspagem, polimento e possivelmente com probióticos, terapia fotodinâmica e óleo de coco. Portanto, um correto diagnóstico é crucial para desenvolver um plano de tratamento e um acompanhamento adequado para verificar a evolução da mesma, pois as recidivas são comuns.

## 7. Referências Bibliográficas

1. Moura A, Macedo M, Penido S, Penido C. Manchas Extrínsecas Negras – Relato de Caso Clínico. *Revista da Faculdade de Odontologia de Lins* 2013;23(1):59– 64.
2. Li Y, Zou CG, Fu Y, Li Y, Zhou Q, Liu B, et al. Oral microbial community typing of caries and pigment in primary dentition. *BMC Genomics* 2016;17(1).
3. Coelho K, Souza B, Júnior C, Martins C, Rocha A, Lobo G, et al. Pigmentação dentária por sulfato ferroso: relato de caso. *Revista Eletrônica Acervo Saúde* 2019;(27):e832.
4. Silva C, Andrade D, Leache E. Alterações dentárias de cor em Odontopediatria. *Revista Maxillaris*. 2011;40–52.
5. Queiroz G, Campos A, Queiroz N, Alves I, Vasconcelos S, Martins L. Mancha dental extrínseca: revisão de literatura. *Jornada Odontológica Dos Acadêmicos Da Católica*. 2016;2(2).
6. Gobbi E, de Francesco M, Piccinelli G, Caruso A, Bardellini E, Majorana A. In vitro inhibitory effect of two commercial probiotics on chromogenic actinomycetes. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2020;21(6):673–7.
7. França-Pinto C, Cenci M, Correa M, Romano A, Peres M, Peres K, et al. Association between black stains and dental caries in primary teeth: Findings from a Brazilian population-based birth cohort. *Caries Research* 2012; 46(2):170–6.
8. Pessoa L, Galvão V, Damante C, Campos A, Santana P. Removal of black stains from teeth by photodynamic therapy: clinical and microbiological analysis. *BMJ Case Reports* 2015.
9. Branco C, Santos M, Araújo L, Guaré R, Santos M, Diniz M. Pigmentações extrínsecas negras do esmalte em Odontopediatria. *Revista Cubana de Estomatol*. 2016; Vol. 53.
10. Heinrich-Weltzien R, Bartsch B, Eick S. Dental caries and microbiota in children with black stain and non discoloured dental plaque. *Caries Research* 2014;48(2):118–25.
11. Chen L, Zhang Q, Wang Y, Zhang K, Zou J. Comparing dental plaque microbiome diversity of extrinsic black stain in the primary dentition using Illumina MiSeq sequencing technique. *BMC Oral Health*. 2019;19(1).
12. Bardellini E, Amadori F, Gobbi E, Ferri A, Conti G, Majorana A. Does streptococcus salivarius strain M18 assumption make black stains disappear in children? *Oral health & preventive dentistry*. 2020;18(1):161–4.

13. Han R, Yue J, Lin H, Du N, Wang J, Wang S, et al. Salivary Microbiome Variation in Early Childhood Caries of Children 3–6 Years of Age and Its Association With Iron Deficiency Anemia and Extrinsic Black Stain. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2021;11.
14. Li Y, Zhang Q, Zhang F, Liu R, Liu H, Chen F. Analysis of the microbiota of black stain in the primary dentition. *PLoS ONE* 2015;10(9).
15. Prskalo K, Sever EK, Alerić I, Jelić TA, Žaja I. Risk factors associated with black tooth stain. *Acta Clinica Croatica* 2017;56(1):28–35.
16. Ravikumar D, Gurunathan D, Gayathri R, Priya V, Geetha R. DNA profiling of *Streptococcus mutans* in children with and without black tooth stains: A polymerase chain reaction analysis. *Dental Research journal* 2018;15(5):334–9.
17. Shourie K. Mesenteric line or pigmented plaque; a sign of comparative freedom from caries. *Journal of the American Dental Association* 1947;35(11), 805–807.
18. Koch MJ, Bove M, Schroff J, Perlea P, García-Godoy F, Staehle H-J. Black stain and dental caries in school children in Potenza, Italy. *Journal of Dentistry for Children* 2001; 68;353–355.
19. Gasparetto A, Conrado C, Maciel S, Miyamoto E, Chicarelli M, Zanata R, Sandra D, Maciel M. Prevalence of Black Tooth Stains and Dental Caries in Brazilian Schoolchildren. *Braz Dent J* 2003 14(3), 157–161.
20. Zhang F, Li Y, Xun Z, Zhang Q, Liu H, Chen F. A preliminary study on the relationship between iron and black extrinsic tooth stain in children. *Letters in Applied Microbiology* 2017;64(6):424–9.
21. López-Martínez T, Goettems M, Azevedo M, Correa M, Demarco F, Romano A. Black stains and dental caries in Brazilian schoolchildren: a cross-sectional study. *Brazilian oral research* 2016;30(1):e110.
22. Moslemi M, Sattari M, Kooshki F, Fotuhi F, Modarresi N, Khalili Z, Shadkar M. Relationship of Salivary Lactoferrin and Lysozyme Concentrations with Early Childhood Caries. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects* 2015;9(2), 109–114.
23. Pani S, Alenazi F, Alotain A, Alanazi H, Alasmari A. Extrinsic tooth staining potential of high dose and sustained release iron syrups on primary teeth. *BMC Oral Health* 2015;15(1).

24. Gayatri A, Fauziah E, Suharsini M. Antibacterial Effect Of Virgin Coconut Oil On The Viability Of Chromogenic Bacteria That Causes Dental Black Stain In Children. *International Journal Of Applied Pharmaceutics* 2017;9(2).
25. Martin J, Garcia M, Leston J, Pendas S, Martin J, Garcia-Pola M. Prevalence of black stain and associated risk factors in preschool Spanish children. *Pediatrics International* 2013;55(3), 355–359.
26. Ortiz-López C, Veses V, Garcia-Bautista J, Jovani-Sancho M. Risk factors for the presence of dental black plaque. *Scientific Reports* 2018; 8(1).