

REVISTA ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Homepage: <https://ojs.unicet.edu.br/react>

ISSN: 2674-9157

Artigo de Revisão

MANCHA NEGRA EXTRÍNSECA: PREVALÊNCIA, ETIOLOGIA E ABORDAGENS TERPÉUTICAS

BLACK STAIN: PREVALENCE, ETIOLOGY, AND THERAPEUTIC APPROACHES

LORENA TRACY BARBOSA PELEGRINI¹, JOZELLYNNE RYCHELLE DE LIMA FURTADO², LUCAS FERNANDES FALCÃO³, THIAGO LIMA MONTE⁴, CAROLINE MARTINS GAMBARDELA-TKACZ⁵, WILANA MOURA⁶.

RESUMO

Introdução: A mancha negra extrínseca (black stain) é uma pigmentação dentária caracterizada pela presença de depósitos escuros aderidos à superfície do esmalte, geralmente próximos à margem gengival. Apesar de não representar risco direto à saúde bucal, essa condição apresenta impacto estético relevante e elevada taxa de recorrência após remoção clínica. **Objetivo:** Analisar, por meio de uma revisão de literatura, os principais aspectos relacionados à prevalência, etiologia, microbiologia associada e abordagens terapêuticas da mancha negra extrínseca. **Métodos:** Foi realizada uma revisão narrativa de literatura por meio de busca nas bases de dados EMBASE, Web of Science, Scopus, BVS e PubMed. Foram utilizados termos de busca relacionados à mancha negra e pigmentação dentária extrínseca em português, inglês e espanhol. Foram analisados artigos publicados a partir de 2000 que abordassem prevalência, fatores etiológicos, microbiologia e tratamento da condição. **Resultados:** A prevalência da mancha negra extrínseca varia entre 2% e 20% na população, sendo mais frequentemente observada em crianças. A etiologia mais aceita envolve a reação entre sulfeto de hidrogênio produzido por bactérias cromogênicas e íons de ferro presentes na saliva, resultando na formação de sulfeto férrico responsável pela pigmentação escura. Estudos microbiológicos indicam que o biofilme associado à condição apresenta composição bacteriana diversificada. A profilaxia profissional permanece como a principal abordagem terapêutica, embora novas estratégias, como o uso de probióticos, terapia fotodinâmica antimicrobiana e substâncias antimicrobianas tenham sido investigadas e utilizadas. **Conclusão:** A mancha negra extrínseca apresenta etiologia multifatorial envolvendo interações entre microbiota oral, fatores químicos e ambientais. Apesar dos avanços na compreensão microbiológica da condição, novas pesquisas são necessárias para esclarecer os mecanismos microbiológicos envolvidos na formação da mancha negra e desenvolver métodos mais eficazes de prevenção e tratamento.

Palavras-chave: Pigmentação Dentária, Biofilmes, Microbiologia Bucal.

ABSTRACT

Introduction: Extrinsic black stain is a dental pigmentation characterized by the presence of dark deposits adhered to the enamel surface, usually located near the gingival margin. Although it does not represent a direct risk to oral health, this condition presents a relevant esthetic impact and a high recurrence rate after clinical removal. **Objective:** To analyze, through a literature review, the main aspects related to the prevalence, etiology, associated microbiology, and therapeutic approaches of extrinsic black stain. **Methods:** A narrative literature review was conducted through searches in the EMBASE, Web of Science, Scopus, BVS, and PubMed databases. Search terms related to black stain and extrinsic dental pigmentation were used in Portuguese, English, and Spanish. Articles published since 2000 were analysed with regard to prevalence, etiological factors, microbiology, and treatment of the condition. **Results:** The prevalence of extrinsic black stain ranges from 2% to 20% in the population and is more frequently observed in children. The most accepted etiology involves the reaction between hydrogen sulfide produced by chromogenic bacteria and iron ions present in saliva, resulting in the formation of ferric sulfide responsible for the dark pigmentation. Microbiological studies indicate that the biofilm associated with this condition presents a diversified bacterial composition. Professional prophylaxis remains the main therapeutic approach, although new strategies such as the use of probiotics, antimicrobial photodynamic therapy, and antimicrobial substances have been investigated and used. **Conclusion:** Extrinsic black stain presents a multifactorial etiology involving interactions between oral microbiota and chemical and environmental factors. Despite advances in understanding the microbiological aspects of this condition, further studies are necessary to clarify the microbiological mechanisms involved in the formation of black stain and to develop more effective methods for its prevention and treatment.

Keywords: Tooth Discoloration, Biofilms, Oral Microbiology

- 1 Lorena Tracy Barbosa Pelegrini. Centro Universitário UNICET: Teresina, PI, BR. ORCID: 0009-0006-4588-8754. <https://lattes.cnpq.br/3597114082532853>. Email: lorenapelegrini18@gmail.com
- 2 Jozellynne Rychelly de Lima Furtado. Centro Universitário UNICET: Teresina, PI. ORCID: 0009-0009-7454-1110 <https://lattes.cnpq.br/6580208516921653>. Email: rychellylima30@outlook.com
- 3 Lucas Fernandes Falcão. Centro Universitário UNICET: Teresina, PI. ORCID: 0000-0003-2419-1748 <https://lattes.cnpq.br/4557186512375223>. Email: lucasfalcao.endo@gmail.com
- 4 Thiago Lima Monte. Centro Universitário UNICET: Teresina, PI. ORCID: 0000-0002-0261-3009 <https://lattes.cnpq.br/6507012079888793>. Email: thiagolimamonte@gmail.com
- 5 Caroline Martins Gambardela-Tkacz. Centro Universitário Ingá: Maringá, Paraná, BR. Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul), São Paulo, SP. ORCID: 0000-0003-0430-5955. <https://lattes.cnpq.br/9624483601416192>. Email: cmgambardela@gmail.com
- 6 Wilana Moura. Centro Universitário UNICET: Teresina, PI. ORCID: 0000-0003-0567-3717. <https://lattes.cnpq.br/0733617035885697>. Email: wilana.moura@unicet.edu.br

INTRODUÇÃO

As pigmentações dentárias são alterações de cor frequentemente observadas na prática clínica odontológica e podem resultar de diferentes fatores biológicos e ambientais. Essas alterações são classificadas em intrínsecas ou extrínsecas, de acordo com a origem dos pigmentos responsáveis pela alteração da coloração dental. As pigmentações intrínsecas geralmente estão associadas a alterações estruturais do esmalte ou da dentina, enquanto as pigmentações extrínsecas resultam da deposição de pigmentos na superfície dental provenientes da dieta, do biofilme bacteriano ou de substâncias presentes na cavidade oral (WATTS e ADDY, 2001).

A mancha negra extrínseca (MNE) ou *black stain* é um tipo de pigmentação extrínseca caracterizada pela presença de linhas ou pontos escuros aderidos à superfície dentária que geralmente estão localizados próximos à margem gengival (CHEN et al., 2014). Apesar de geralmente não representar risco direto à saúde dentária, a presença de manchas negras pode gerar impacto estético significativo e preocupação entre pacientes e responsáveis, especialmente em crianças. Além disso, essa pigmentação apresenta forte aderência ao esmalte dentário e alta taxa de recorrência após remoção profissional, o que torna seu controle e manejo clínico um desafio na prática clínica. (BARDELLINI et al., 2018).

Historicamente essa condição tem sido associada à presença de bactérias cromogênicas no biofilme dentário, capazes de produzir pigmentos escuros por meio de reações químicas envolvendo compostos de enxofre e ferro. Nesse processo, algumas bactérias orais produzem sulfeto de hidrogênio (H_2S), que reage com íons de ferro presentes na saliva ou no fluido gengival, formando um composto insolúvel responsável pela coloração escura característica da pigmentação (PARNAZ et al., 2013). Estudos recentes, que utilizam técnicas de biologia molecular e sequenciamento de nova geração, tem demonstrado que o biofilme associado à mancha negra apresenta composição microbiana distinta da placa bacteriana convencional (BAI et al., 2025).

Além disso, diversos estudos epidemiológicos indicam que indivíduos com mancha negra tendem a apresentar menor prevalência de cárie dentária quando comparados àqueles sem essa pigmentação (GASPARETTO et al., 2003; KOCH et al., 2001; CHEN et al., 2014). Assim, embora frequentemente considerada apenas

uma alteração estética, a mancha negra extrínseca também representa um importante modelo para a compreensão das interações microbianas e suas relações com o desenvolvimento de problemas orais. Nesse contexto, esta revisão de literatura teve como objetivo analisar estudos científicos sobre a mancha negra extrínseca, abordando aspectos relacionados à prevalência, fatores etiológicos, fatores de risco, microbiologia associada e abordagens terapêuticas descritas na literatura.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão narrativa de literatura, de natureza qualitativa. A busca foi conduzida nas bases de dados EMBASE, Web of Science, Scopus, BVS e PUBMED, utilizando termos e busca como: “*black stain*”, “*extrinsic black tooth stain*”, “*chromogenic dental staining*”, “*extrinsic tooth discoloration*”, “*chromogenic bacteria*”, “mancha preta”, “pigmentação cromogênica”, “mancha extrínseca”, “manchas extrínsecas”, “dentes manchados”, “mancha negra”, “mancha dental negra extrínseca”, “mancha dental cromogénica”, “decoloración dental extrínseca”, “bacterias cromogénicas”, “mancha negra”, “pigmentación cromogénica”, “mancha extrínseca”, “manchas extrínsecas”, “dientes manchados”, compreendendo o período de 2000 a 2025. Foram selecionados artigos em português, espanhol e inglês que discutissem sobre mancha negra extrínseca, com foco em prevalência, fatores etiológicos, fatores de risco, microbiologia associada e abordagens terapêuticas.

RESULTADOS PREVALÊNCIA

A prevalência das manchas negras extrínsecas (MNE) apresenta uma grande variação na literatura, com taxas que variam globalmente entre 2% e 20%. Embora ocorra em ambos os sexos, a prevalência é maior em crianças (AL-SHAREEF et al., 2025).

No Brasil, estudos como o de GASPARETTO et al. (2003) identificaram uma das taxas mais elevadas de prevalência de 14,8% em escolares de 6 a 12 anos no município de Porto Rico, no Paraná. Em contrapartida, outras investigações realizadas na cidade de Pelotas reportaram valores significativamente menores, como os 3,5% observados por FRANÇA-PINTO et al. (2012) em escolares de 5 anos, os 5,81%

relatados por LÓPEZ-MARTÍNEZ et al. (2016) em escolares de 10 a 12 anos e os 5,7% em crianças na faixa etária de 6 a 12 anos em Santa Terezinha de Itaipu observados por CALDAS et al. (2008).

FATORES ETIOLÓGICOS E FATORES DE RISCO

A hipótese mais aceita para a formação das manchas negras é a reação química entre o sulfureto de hidrogênio (H_2S), produzido pelo metabolismo de bactérias anaeróbias cromogênicas, e o ferro presente na saliva ou no fluido gengival (LOTFY et al., 2023; VELÁSQUEZ SÁEZ et al., 2017). Esta interação resulta na precipitação de um composto férrico insolúvel, geralmente o sulfureto férrico, que se adere firmemente à superfície do esmalte ou à película adquirida, tipicamente no terço cervical da coroa (ALBELDA-BERNARDO et al., 2018; LOTFY et al., 2023; VELÁSQUEZ SÁEZ et al., 2017).

Dentre os fatores de risco, destacam-se: os hábitos alimentares como consumo frequente de alimentos ricos em ferro e em pigmentos (CHEN et al., 2014; GARCIA MARTIN et al., 2013; ORTIZ-LÓPEZ et al., 2018); uso de suplementação e medicamentos ricos em ferro (GARCIA MARTIN et al., 2013; HEINRICH-WELTZIEN et al., 2013); uso prolongado de antissépticos como a clorexidina também induz pigmentações (CHEN et al., 2019; HEINRICH-WELTZIEN et al., 2014; RAVIKUMAR et al., 2017); ingestão de água com alto teor de ferro e pH elevado (ORTIZ-LÓPEZ et al., 2018) e condições sistêmicas como históricos de doenças crônicas, internamentos hospitalares ou pneumonia na primeira infância (CHEN et al., 2014; ELEELMI et al., 2021).

Existe evidência de um caráter familiar ou hereditário na predisposição para as manchas (TRIPODI et al., 2016). O baixo nível socioeconômico e a baixa escolaridade materna foram associados a uma maior prevalência da MNE em alguns estudos (FRANÇA-PINTO et al., 2012; LÓPEZ MARTÍNEZ et al., 2016).

MICROBIOLOGIA ASSOCIADA

Os estudos microbiológicos demonstraram que o biofilme associado à mancha negra apresenta composição bacteriana específica. Entre os microrganismos frequentemente identificados nos estudos destacam-se os gêneros: *Capnocytophaga*, *Leptotrichia*, *Fusobacterium*, *Corynebacterium* and *Streptococcus*, *Rothia*, *Kingella*,

Neisseria, *Pseudopropionibacterium*, *Actinomyces*, *Lactobacillus* e as espécies *Lactobacillus sp.*, *Actinomyces naeslundii* e *Fusobacterium nucleatum* (HEINRICH-WELTZIEN, BARTSCH E EICK 2013; TRIPODI et al., 2016; VESES et al., 2020; HIRTZ et al., 2022; SABA et al. 2006).

Alguns microorganismos como *Prevotella nigrescens*, *Prevotella intermedia*, *Actinomyces spp* e *Streptococcus mutans* também foram identificados (COSTA et al., 2012). Estudos recentes utilizando sequenciamento genético também identificaram a presença de microorganismos como *Abiotrophia defectiva*, *Lautropia mirabilis* e *Arachnia propionica* (BAI et al., 2025).

ABORDAGEM TERAPÊUTICA

A intervenção primária e mais comum é a profilaxia profissional. Esta inclui a raspagem manual com curetas ou o uso de aparelhos ultrassônicos, seguidos de polimento com taças de borracha, pastas abrasivas (como a pedra-pomes) e uso de jatos de bicarbonato (CALDAS et al., 2008; JANJUA et al., 2022; SILVA et al., 2020; ZERMAN, 2024).

O uso de probióticos como *Streptococcus salivarius* M18, *Lactobacillus reuteri* e Lactoferrina e Lactoperoxidase também é relatado na literatura é uma estratégia crescente para recolonizar a microflora oral e substituir as bactérias cromogênicas (BARDELLINI et al., 2020; D'ERRICO et al., 2021).

A fototerapia antimicrobiana e a Terapia Fotodinâmica (aPDT) podem ser utilizadas como opções não invasiva para eliminar seletivamente microorganismos e reduzir a área e a cor das manchas (ALBELDA-BERNARDO et al., 2018, NOKHBATOLFOGHAEI et al., 2023, PESSOA et al., 2015). Também produtos naturais e agentes químicos como óleo de coco virgem (VCO), (GAYATRI et al., 2018; LAVINE et al., 2018), óleo de Canela e Eugenol (LOTFY et al., 2023) e dióxido de Cloro (0,1%) mostraram-se eficazes na redução da carga bacteriana cromogênica (EUNIKE et al., 2017).

A manutenção dos resultados depende da modificação de hábitos e da educação de pais e pacientes que devem incluir controle da dieta, evitando excesso de suplementos de ferro e alimentos com corantes escuros, instrução rigorosa de higiene oral e um acompanhamento periódico mais curto para monitorizar a recidiva (CARELLI et al., 2023; ZERMAN, 2024).

Quadro 1: Síntese com os principais resultados encontrados.

MNE	Principais resultados	
Prevalência	<ul style="list-style-type: none"> • 2% e 20% (mais comum em crianças). 	
Etiologia	<ul style="list-style-type: none"> • Reação entre sulfeto de hidrogênio produzido por bactérias cromogênicas e ferro presente na saliva ou fluido gengival, formando sulfeto férrico responsável pela pigmentação escura. (hipótese etiológica mais aceita). 	
Fatores de risco	<ul style="list-style-type: none"> • Dieta rica em ferro ou pigmentos • Uso de suplementos férricos • Ingestão água com alto teor de ferro • Uso prolongado de clorexidina 	
Microbiologia frequentemente associada	<p>Gênero</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Capnocytophaga</i> • <i>Leptotrichia</i> • <i>Fusobacterium</i> • <i>Corynebacterium</i> • <i>Streptococcus</i> • <i>Rothia</i> • <i>Kingella</i> • <i>Neisseria</i> • <i>Pseudopropionibacterium</i> • <i>Prevotella</i> • <i>Actinomyces</i> • <i>Lactobacillus</i> • <i>Abiotrophia</i> • <i>Lautropia</i> • <i>Arachnia</i> 	<p>Espécie</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Lactobacillus sp.</i> • <i>Actinomyces naeslundii</i> • <i>Fusobacterium nucleatum</i> • <i>Prevotella nigrescens</i> • <i>Prevotella intermedia</i> • <i>Actinomyces spp.</i> • <i>Streptococcus mutans</i> • <i>Abiotrophia defectiva</i> • <i>Lautropia mirabilis</i> • <i>Arachnia propionica</i>

MNE	Principais resultados
Abordagem Terapêutica	<ul style="list-style-type: none"> • Profilaxia profissional com raspagem e polimento • Uso de probióticos • Terapia fotodinâmica antimicrobiana • Agentes naturais e substâncias com atividade antimicrobiana

DISCUSSÃO

A prevalência das manchas negras extrínsecas (MNE) apresenta uma variação global significativa com registros recentes atingindo até 26,2% em populações específicas (ALBELDA-BERNARDO et al., 2018; BAI et al., 2025). Estudos brasileiros mostraram índices que variaram de 3,5% em Pelotas a 14,8% no Paraná (GASPARETTO et al., 2003; FRANÇA-PINTO et al., 2012). Essa discrepância epidemiológica pode ser explicada pelas diferentes metodologias empregadas, além de influências geográficas, faixas etárias distintas e hábitos alimentares regionais (CHEN et al., 2014; ELELMI et al., 2021; ZERMAN, 2024).

A formação da mancha negra extrínseca é considerada um processo multifatorial envolvendo fatores microbiológicos, químicos e ambientais. A hipótese etiológica mais aceita descreve a reação entre o sulfeto de hidrogênio produzido por bactérias cromogênicas e os íons de ferro presentes na saliva ou no fluido gengival, resultando na formação de sulfeto férrico insolúvel, responsável pela pigmentação escura característica. (CELIK et al., 2021). O fator etiológico central definido pelos estudos é a precipitação química de sulfureto férrico na superfície dentária, resultante da reação entre o sulfureto de hidrogênio (H_2S), produzido pelo metabolismo de bactérias cromogênicas, e o ferro presente na saliva ou no fluido gengival (ASHE et al., 2017; CENGEL et al., 2025; PESSOA et al., 2015).

Consierando o exposto acima, os principais fatores de risco para a MNE incluem dietas ricas em ferro e corantes (como molho de soja), uso de suplementos férricos durante a gestação ou infância, e o consumo de água com alto teor de minerais e pH elevado (CHEN et al., 2014; ORTIZ-LÓPEZ et al., 2018). Além disso, a saliva de pacientes com MNE apresenta maior capacidade tampão e pH mais alcalino, o que favorece a calcificação do biofilme e pode estar relacionado à menor prevalência de cárie observada nesses indivíduos (GARAN et al., 2012; SFEIR; CHEDID, 2025).

Compreender a composição da microbiota associada à mancha negra é fundamental para elucidar os mecanismos etiológicos dessa condição, bem como desenvolver opções de tratamento. Estudos recentes demonstraram que a comunidade bacteriana presente nesses biofilmes apresenta diferenças em relação à microbiota oral existente em pacientes livres da MNE e pacientes que possuem outras doenças orais (BAI et al., 2025; COSTA et al., 2012). A identificação da microbiota associada ao black stain evoluiu com as novas metodologias empregadas. Estudos clássicos baseados em cultura e microscopia eletrônica de varredura (SEM) apontaram os *Actinomyces* como os microrganismos dominantes, compondo até 90% da flora cultivável, organizados em uma malha densa de bacilos filamentosas perpendicular ao esmalte do dente (SLOTS, 1974; SABA et al. 2006). Com o advento de técnicas moleculares como o PCR, outros patógenos foram identificados, como as espécies *Lactobacillus* sp., *Actinomyces naeslundii* e *Fusobacterium nucleatum* (HEINRICH-WELTZIEN, BARTSCHE E EICK 2013; TRIPODI et al., 2016; VESES et al., 2020; HIRTZ et al., 2022; SABA et al. 2006).

Mais recentemente, o uso de sequencição de nova geração (NGS), tecnologia avançada que permite ler milhões de fragmentos de DNA ou RNA simultaneamente, e metaproteômica, que analisam o conjunto total de proteínas expressas por comunidades microbianas em um ambiente específico permitiu identificar uma diversidade muito maior, revelando espécies como *Abiotrophia defectiva*, *Lautropia mirabilis* e *Arachnia propionica*. Enquanto a cultura identifica apenas microrganismos viáveis, o NGS oferece uma visão ampla da comunidade microbiana, embora a integração com a qPCR seja necessária para quantificar a carga bacteriana absoluta (BAI et al., 2025).

Estudos que compararam a quantidade dos microrganismos *Prevotella nigrescens*, *P Prevotella intermedia*, *Actinomyces spp* e *Streptococcus mutans* em pacientes que possuíam a MNE e pacientes livres da condição, como o realizado por Costa et al. 2012, mostraram quantidade semelhante dos microrganismos em ambos os grupos. Considerando que esses microrganismos estão presentes em outras doenças bucais, como a cárie dentária, mais estudos são necessários para compreender a interação entre esses microrganismos e como a mesma influencia no aparecimento da MNE (COSTA et al., 2012) .

Clinicamente, o manejo da mancha negra ainda representa um desafio. A profilaxia profissional (raspagem e polimento) permanece como o padrão-ouro para remoção visual imediata da MNE, embora apresente a desvantagem de uma rápida recidiva em cerca de 2 a 5 meses e o risco de abrasão do esmalte se realizada com frequência excessiva que pode levar ao aparecimento de sensibilidade dentinária (ALBELDA-BERNARDO et al., 2018; JANJUA et al., 2022). O uso de escovas elétricas tem demonstrado maior eficácia no controle doméstico da pigmentação em comparação às manuais (CARELLI et al., 2023).

Como alternativa para o tratamento dessa condição, o uso de probióticos como o *Streptococcus salivarius* M18 e o *Lactobacillus reuteri* mostrou-se altamente eficaz na prevenção da recorrência, reduzindo o reaparecimento das manchas de 50% para cerca de 21% dos casos (BARDELLINI et al., 2020; D'ERRICO et al., 2021). A terapia fotodinâmica (aPDT) também surge como uma opção eficaz e não invasiva, eliminando seletivamente bactérias cromogênicas sem os efeitos colaterais de antissépticos químicos, embora exija equipamento especializado (NOKHBATOLFOGHAEI et al., 2023; PESSOA et al., 2015). Agentes naturais como o óleo de coco e de canela apresentam potencial promissor in vitro, mas ainda carecem de protocolos clínicos consolidados (GAYATRI et al., 2018; LOTFY et al., 2023). Portanto, a combinação de remoção mecânica com o controle da microbiota parece ser uma boa estratégia para o manejo dessa condição.

CONCLUSÃO

A mancha negra extrínseca é uma condição caracterizada pela presença de pigmentação escura aderida à superfície dentária que provoca efeitos antiestéticos. A etiologia dessa condição parece estar associada à interação entre bactérias cromogênicas presentes no biofilme dentário e compostos metálicos presentes na saliva, especialmente ferro.

Apesar da profilaxia profissional continuar sendo o tratamento mais utilizado, a recorrência frequente da pigmentação evidencia a necessidade de novas estratégias terapêuticas. Dessa forma, estudos futuros são necessários para esclarecer os mecanismos microbiológicos envolvidos na formação da mancha negra e desenvolver métodos mais eficazes de prevenção e tratamento.

Conflito de interesse

Os autores declaram que não possuem qualquer conflito de interesses relacionado à realização deste estudo ou à publicação deste artigo.

Financiamento

Esse estudo recebeu apoio do Programa Institucional de Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do Centro Universitário Tecnológico ee Teresina (Uni-Cet).

Contribuições dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Moura W, Gambardela-Tkacz, CM. Obtenção de dados: Pelegrini LTB, Furtado JRL. Análise e interpretação dos dados: Moura W , Pelegrini LTB, Furtado JRL. Obtenção de financiamento: Moura W, Pelegrini LTB. Redação do manuscrito: Moura W , Pelegrini LTB, Furtado JRL. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Falcão LF, Monte TL.

REFERÊNCIAS

ALBELDA-BERNARDO, J. et al. Remediation of adult black dental stains by phototherapy. *Clinical Oral Investigations*, Berlin, v. 22, n. 3, p. 1237–1245, 2018.

AL-SHAREEF, A.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, R.; CORTELL-BALLESTER, I.; JOVANI-SANCHO, M.; SHETH, C. C.; VESES, V. Current perspective on dental black stain of bacterial origin: a narrative review. *European Journal of Oral Sciences*, v. 133, n. 3, e70007, jun. 2025.

ASHE, T. et al. Chemical composition of black extrinsic tooth stain and its relation with oral microbiota. *Journal of Oral Science*, v. 59, n. 4, p. 563–569, 2017.
BAI, F. et al. Microbial characteristics of extrinsic black stain in primary dentition. *Journal of Oral Microbiology*, v. 17, n. 1, 2025.

BARDELLINI, E. et al. Does Streptococcus salivarius M18 assumption make black stains disappear in children? *European Journal of Paediatric Dentistry*, v. 19, n. 1, p. 35–38, 2018.

CALDAS, A. F. et al. Prevalence of black extrinsic stain and associated factors in Brazilian children. *Brazilian Dental Journal*, v. 19, n. 4, p. 318–323, 2008.

CARELLI, J. et al. Black extrinsic tooth stain: epidemiology, microbiology and clinical management. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 47, n. 2, p. 89–96, 2023.

CELIK, M. et al. Composition and microbiological features of black extrinsic tooth stains. *Clinical Oral Investigations*, v. 25, n. 6, p. 3743–3752, 2021.

CENGEL, S. et al. Microbiological and chemical characteristics of black dental stains: a systematic review. *Archives of Oral Biology*, v. 157, 2025.

CHEN, X. et al. Black stain and dental caries in children: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, v. 42, n. 7, p. 830–840, 2014.

CHEN, X. et al. Risk factors associated with extrinsic black stain in children. *International Journal of Paediatric Dentistry*, v. 29, n. 3, p. 329–337, 2019.

COSTA, M. R. et al. Microbiological profile associated with black extrinsic tooth stain. *Journal of Applied Oral Science*, v. 20, n. 4, p. 497–502, 2012.

D'ERRICO, G. et al. Probiotics in the management of extrinsic black stains in children: clinical evaluation. *European Journal of Paediatric Dentistry*, v. 22, n. 3, p. 209–214, 2021.

ELELMI, Y. et al. Risk factors associated with black stain in children. *BMC Oral Health*, v. 21, n. 1, p. 1–8, 2021.

EUNIKE, V. et al. Antimicrobial activity of chlorine dioxide on oral chromogenic bacteria. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, v. 7, n. 3, p. 192–197, 2017.

FRANÇA-PINTO, C. C. et al. Association between black stain and dental caries in Brazilian preschool children. *Caries Research*, v. 46, n. 5, p. 461–466, 2012.

GARCIA MARTIN, J. M. et al. Etiology and treatment of black stain on teeth. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 5, n. 3, p. e148–e152, 2013.

GARAN, A. et al. Salivary characteristics in children with black stains. *International Journal of Paediatric Dentistry*, v. 22, n. 3, p. 199–204, 2012.

GASPARETTO, A. et al. Prevalence of black tooth stains and dental caries in Brazilian schoolchildren. *Brazilian Dental Journal*, v. 14, n. 3, p. 157–161, 2003.

GAYATRI, R. et al. Antimicrobial properties of virgin coconut oil against oral microorganisms. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, v. 12, n. 1, p. ZC06–ZC09, 2018.

HEINRICH-WELTZIEN, R. et al. Dental health and black stain in preschool children. *Community Dental Health*, v. 31, n. 4, p. 244–248, 2014.

HIRTZ, C. et al. Metaproteomic analysis of dental black stain biofilm. *Scientific Reports*, v. 12, p. 1–11, 2022.

JANJUA, S. et al. Management strategies for extrinsic black stain: a clinical review. *Journal of Dental Research and Review*, v. 9, n. 3, p. 147–153, 2022.

KOCH, M. J. et al. Black stain and dental caries in schoolchildren. *Caries Research*, v. 35, n. 3, p. 205–210, 2001.

LAVINE, M. et al. Effects of natural oils on oral bacteria: antimicrobial perspectives. *Journal of Oral Microbiology*, v. 10, n. 1, 2018.

LOTFY, M. et al. Natural antimicrobial agents in the management of chromogenic bacteria. *Archives of Oral Biology*, v. 150, 2023.

LÓPEZ MARTÍNEZ, M. et al. Prevalence of black stains in schoolchildren. *European Archives of Paediatric Dentistry*, v. 17, n. 4, p. 259–264, 2016.

NOKHBATOLFOGHAEI, H. et al. Antimicrobial photodynamic therapy for extrinsic black stain: clinical evaluation. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, v. 41, 2023.

ORTIZ-LÓPEZ, L. et al. Risk factors associated with black stain in children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 42, n. 4, p. 303–308, 2018.

PARNAZ, L. et al. Metallic traces in black extrinsic dental stain. *Journal of Dentistry*, v. 41, n. 2, p. 159–165, 2013.

PESSOA, L. et al. Antimicrobial photodynamic therapy in dental chromogenic staining. *Lasers in Medical Science*, v. 30, n. 4, p. 1217–1224, 2015.

RAVIKUMAR, D. et al. Chlorhexidine-induced tooth staining: mechanisms and prevention. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, v. 11, n. 2, p. ZE01–ZE04, 2017.

SABA, C. et al. Microbiological investigation of black stain. *European Journal of Paediatric Dentistry*, v. 7, n. 3, p. 141–144, 2006.

SFEIR, M. S.; CHEDID, N. R. A clinical investigation of the correlation of black stains with oral cavity pH and dental caries presence in children. *International Arab Journal of Dentistry*, v. 16, n. 2, p. 9, 2025.

SILVA, L. F. et al. Clinical management of extrinsic dental stains. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 49, 2020.

SLOTS, J. The microflora of black stain on human primary teeth. *Scandinavian Journal of Dental Research*, v. 82, n. 7, p. 484–490, 1974.

TRIPODI, D. et al. Black stains in the mixed dentition: microbiological and clinical aspects. *European Journal of Paediatric Dentistry*, v. 17, n. 3, p. 173–176, 2016.

VELÁSQUEZ SÁEZ, J. et al. Chemical and microbiological characteristics of black dental stain. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 9, n. 7, p. e890–e895, 2017.

VESES, V. et al. Microbial diversity associated with black stain. *Microbial Ecology in Health and Disease*, v. 31, n. 1, 2020.

WATTS, A.; ADDY, M. Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British Dental Journal*, v. 190, n. 6, p. 309–316, 2001.

ZERMAN, N. Black stain: clinical features and therapeutic management. *European Journal of Paediatric Dentistry*, v. 25, n. 1, p. 15–22, 2024.