

INTERAÇÃO ENTRE DISPOSITIVOS ORTODÔNTICOS METÁLICOS E O AMBIENTE ORAL

Rosana Solon Tajra¹;

Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/7618067660616738>

Marízia Menezes Dias Pereira²;

Universidade de Évora, Évora, Alentejo, Portugal.

<http://lattes.cnpq.br/1332897802053890>

Ana Sancha Malveira Batista³.

Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/8936665173123509>

RESUMO: Os hábitos alimentares influenciam diretamente o ambiente bucal e podem afetar a corrosão de implantes dentários e aparelhos ortodônticos. A saliva, ao interagir com diferentes alimentos, pode contribuir para a degradação dos materiais metálicos, levando à liberação de metais potencialmente tóxicos, como níquel, cromo e ferro. Essa corrosão compromete a estética, a funcionalidade dos dispositivos e pode gerar efeitos citotóxicos. Estudos mostram que fatores como pH salivar, consumo de alimentos ácidos e produtos fluoretados intensificam esse processo. Bebidas como refrigerantes e vinagre, por exemplo, aceleram a corrosão dos bráquetes. Além disso, a presença de sacarose favorece a formação de biofilme e aumenta o risco de cáries em pacientes ortodônticos. Há também a necessidade de mais estudos sobre a influência de compostos antioxidantes, como os polifenóis, na corrosão dos dispositivos ortodônticos. Portanto, compreender a relação entre dieta, saliva e materiais ortodônticos é essencial para desenvolver estratégias preventivas e melhorar a segurança dos tratamentos ortodônticos. Este trabalho pretende, através de uma revisão de literatura, obter informação sobre o efeito da saliva e de hábitos alimentares em dispositivos metálicos ortodônticos.

PALAVRAS-CHAVE: Ligas metálicas. Biocompatibilidade. Corrosão em Odontologia.

INTERACTION BETWEEN METAL ORTHODONTIC DEVICES AND THE ORAL ENVIRONMENT

ABSTRACT: Dietary habits directly influence the oral environment and can affect the corrosion of dental implants and orthodontic appliances. When saliva interacts with different foods, it can contribute to the degradation of metallic materials, leading to the release of potentially toxic metals, such as nickel, chromium and iron. This corrosion compromises the aesthetics and functionality of the devices and can generate cytotoxic effects. Studies show that factors such as salivary pH, consumption of acidic foods and fluoridated products

intensify this process. Beverages such as soft drinks and vinegar, for example, accelerate the corrosion of brackets. In addition, the presence of sucrose favors the formation of biofilm and increases the risk of cavities in orthodontic patients. There is also a need for further studies on the influence of antioxidant compounds, such as polyphenols, on the corrosion of orthodontic appliances. Therefore, understanding the relationship between diet, saliva and orthodontic materials is essential to develop preventive strategies and improve the safety of orthodontic treatments. This work aims, through a literature review, to obtain information on the effect of saliva and eating habits on orthodontic metal devices.

KEYWORDS: Metal alloys. Biocompatibility. Corrosion in Dentistry.

INTRODUÇÃO

Os metais e ligas metálicas são amplamente utilizados como materiais biomédicos e indispensáveis na área médica, nomeadamente na Odontologia, onde são empregados para restaurações, fios ortodônticos e implantes dentários.

Na cavidade oral, os materiais estão expostos a um ambiente complexo e sujeitos a fatores químicos, biológicos, mecânicos, eletroquímicos, microbiológicos e térmicos, o que resulta em alterações das suas propriedades (Wendl *et al.*, 2017). Por outro lado, os dispositivos ortodônticos favorecem a retenção e a acumulação do biofilme dentário, por possuírem um desenho estrutural retentivo que aumenta significativamente a formação do biofilme, dificultando a limpeza e aumentando o risco de cárie e doenças periodontais (Brusca *et al.*, 2007; Papaioannou *et al.*, 2007; Faltermeier *et al.*, 2008).

O estudo da interação entre dispositivos metálicos ortodônticos, o ambiente oral e os hábitos alimentares é essencial para compreender a corrosão dos materiais, a liberação de íons metálicos e seus possíveis efeitos na saúde bucal e sistêmica. A saliva, o pH oral e a dieta influenciam diretamente a degradação dos metais, podendo comprometer a resistência dos aparelhos e causar reações adversas, como hipersensibilidades e alterações no microbioma oral (Mendes, 2018).

Os maiores desafios desse estudo incluem a variabilidade biológica entre os pacientes, a complexidade das interações químicas e microbiológicas no meio oral e a dificuldade em simular condições reais em experimentos laboratoriais.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho consiste em obter informação sobre o efeito da saliva e de hábitos alimentares em dispositivos metálicos ortodônticos.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão de literatura do tipo narrativa, que visa sintetizar e analisar criticamente o conhecimento disponível sobre determinado tema, sem a necessidade de critérios sistemáticos e reproduzíveis de busca e seleção das fontes (Rother, 2007).

Para a realização deste estudo, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Apesar da revisão narrativa não seguir um protocolo sistemático de busca e análise dos dados, priorizou-se estudos publicados a partir do ano 2010 para a pesquisa, sem, contudo, desprezar referências anteriores a este período devido à sua relevância.

Os descritores utilizados para guiar a busca incluíram “ligas metálicas” OR “biocompatibilidade” AND “corrosão em Odontologia”. Foram selecionados artigos que abordassem as características dos dispositivos ortodônticos metálicos relacionados à corrosão e sua interação com o ambiente oral e hábitos alimentares, publicados em inglês e português. Foram excluídos os estudos que avaliassem exclusivamente aspectos das ligas metálicas relacionadas à soldagem, tração e flexibilidade, os que relacionassem as ligas metálicas a áreas da medicina, e os que não analisassem a interação das ligas com hábitos alimentares e/ou ambiente oral.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Autores, como Scannapiec *et al.* (1993) e Siqueira *et al.* (2021), analisaram os fatores que orientam a colonização bacteriana na superfície dos dentes. Um dos fatores definido de extrema importância pelos estudos é a composição da Película Adquirida do Esmalte (PAE), que consiste em uma fina camada de proteína formada na superfície do dente, sendo constituída por proteínas salivares, predominantemente, aquelas não derivadas da saliva, carboidratos e lipídios. A PAE atua como base onde as bactérias aderem seletivamente à superfície do esmalte, sendo sua composição, fundamental na determinação da cariogenicidade do biofilme formado (Siqueira *et al.*, 2021).

Esta película desempenha um papel fundamental na manutenção da saúde bucal, regulando processos como a lubrificação da cavidade oral, desmineralização e remineralização dos dentes, além da composição da flora microbiana aderida às superfícies dos dentes (Siqueira *et al.*, 2012). As películas salivares estão presentes na superfície do dente, na mucosa oral, em restaurações protéticas e em aparelhos dentários (Siqueira *et al.*, 2021).

As características do biofilme são decisivas para o desenvolvimento de algumas doenças da cavidade oral, como a cárie dentária, e entender os fatores que determinam a colonização bacteriana nos aparelhos ortodônticos é fundamental na busca de estratégias de prevenção contra a progressão dessas doenças durante o tratamento ortodôntico (Siqueira *et al.*, 2021).

O estudo de Lee *et al.* (2013) foi o primeiro a investigar a dinâmica do processo para a formação de PAE usando abordagens proteômicas, objetivando obter informações sobre a formação biológica da PAE humana *in vivo*, foi levantada a hipótese de que esta película é criada pela formação de sucessivas camadas proteicas, que consistem na ligação inicial ao esmalte e subseqüentes interações proteína-proteína. Foram observadas mudanças quantitativas e qualitativas na composição da película durante as primeiras duas horas

de formação na cavidade oral, sendo usadas abordagens de espectrometria de massa quantitativa para gerar um perfil de proteína PAE para cada momento do estudo. Os autores demonstraram a tendência de proteínas salivares com afinidade para cálcio e fosfato serem mais abundantes nos estágios iniciais da formação de PAE, enquanto as proteínas, com reconhecida propriedade de interação proteína-proteína, são mais significativas no desenvolvimento final da película adquirida.

Os mecanismos pelos quais as proteínas são adsorvidas às superfícies são fortemente determinados pelas propriedades físico-químicas da superfície. Está estabelecido que alterações mínimas nas propriedades químicas de superfícies sólidas, como a hidroxiapatita (HA), influenciam no comportamento de adsorção de proteínas salivares às superfícies (Siqueira *et al*, 2021).

Película Adquirida do Esmalte (PAE) x dispositivos ortodônticos

Bressan (2015) relatou que o nível de crescimento bacteriano na superfície dos braquetes ortodônticos varia de acordo com o material do dispositivo, que pode ser constituído por ligas metálicas, polímeros ou cerâmicas e que estudos que compararam os bráquetes de acordo com sua composição e sua configuração (desenho) indicaram que bráquetes autoligados, que apresentam em sua constituição acessórios que prendem o fio sem a necessidade de estruturas adicionais, apresentam um maior potencial de adesão bacteriana.

Siqueira *et al.* (2021) investigaram a composição atômica e o proteoma das proteínas salivares adsorvidas na superfície de braquetes metálicos ortodônticos, indicando que as proteínas salivares adsorvidas na superfície do braquete são dependentes da composição molecular do material.

Anhoury *et al.* (2002) compararam a retenção de biofilme em bráquetes metálicos e cerâmicos e identificaram a semelhança no crescimento de *S. mutans* e *L. acidophilus* entre os dois materiais estudados, sendo que os bráquetes metálicos apresentaram maiores contagens médias de *Treponema denticola*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum ss vincentii*, *Streptococcus anginosus* e *Eubacterium nodatum*. Já Lindel *et al.* (2011) concluíram que os bráquetes cerâmicos têm uma menor formação de biofilme para a associação de *S. mutans* com *C. albicans* (Bressan, 2015).

Observando resultados obtidos em estudos na área, verifica-se que a formação de biofilme sobre diferentes superfícies de bráquetes ainda apresenta resultados divergentes e necessita de maior esclarecimento, especialmente com relação ao desenvolvimento de bactérias presentes no biofilme bucal.

Hábitos alimentares e comportamento de corrosão de ligas dentárias

Os alimentos que entram na boca são mastigados e misturados à saliva, afetando as condições do ambiente bucal (Lamy *et al.*, 2010), diferentes hábitos alimentares podem induzir alterações no meio oral sendo a principal causa de corrosão de implantes

dentários metálicos e restaurações (Upadhyay *et al.*, 2006). Uma melhor compreensão dos determinantes dos padrões alimentares será útil para o estudo da corrosão da liga dental. De fato, é possível que mudanças na dieta também induzam mudanças indiretas na influência dos componentes salivares para tal comportamento.

A resistência à corrosão é uma propriedade dos bráquetes e fios ortodônticos. A corrosão nestes dispositivos pode aumentar o atrito entre o fio e a ranhura do braquete, impedindo o movimento dentário desejado; iniciar a descoloração do esmalte e, também, pode deteriorar as propriedades mecânicas dos bráquetes causando a liberação de elementos externos que podem produzir efeitos colaterais citotóxicos e biológicos (Fróis *et al.*, 2021; Shahabi *et al.*, 2011).

Apesar de serem resistentes à corrosão, o contato constante dos aparelhos ortodônticos com a saliva pode causar a liberação dos metais pesados devido ao ataque eletrolítico, ao ambiente húmido da cavidade bucal e a processos físicos que podem danificar a estrutura metálica, o que resulta em diminuição da resistência à corrosão (Shahabi *et al.*, 2011; Pullikkottil *et al.*, 2016; Novianti *et al.*, 2019).

Os metais liberados nesse processo têm propriedades tóxicas, alergênicas mutagênicas e, por vezes, carcinogênicas, como relatado em alguns estudos (Fróis *et al.*, 2021; Shahabi *et al.*, 2011). Um dos metais presentes na composição dos materiais dentários é o níquel, que apresenta alto índice de hipersensibilidade em pacientes, sendo relatado um percentual entre 15 e 30% da população.

O níquel (Ni) é classificado como cancerígeno pela IARC e reconhecido como um sensibilizador imunológico, capaz de provocar reações citotóxicas e mutagênicas. Além disso, pode influenciar funções celulares e induzir apoptose. Apesar dos riscos, ligas contendo Ni continuam em uso devido às limitações das alternativas sem metal que não são bem aceitas pelos clínicos. Nesse contexto, a engenharia de superfície pode oferecer uma solução para melhorar as propriedades dos materiais metálicos por meio de modificações ou revestimentos (Fróis *et al.*, 2021).

Filmes de carbono amorfo, também conhecidos como DLC, são amplamente estudados e aplicados como revestimentos protetores, especialmente para reduzir a corrosão de peças metálicas. Esses materiais se destacam no campo biomédico devido à sua biocompatibilidade. No entanto, a baixa adesão a longo prazo desses revestimentos aos substratos é uma limitação, que pode ser minimizada com a deposição de uma camada intermediária metálica. Apesar de seu potencial, há relativamente poucos estudos sobre a aplicação de DLC na Ortodontia em comparação com outras áreas médicas, como a ortopedia, mesmo com resultados promissores já publicados (Fróis *et al.*, 2021).

Sabe-se que os acessórios de aço inoxidável são mais sensíveis à corrosão do que os de NITI (Shahabi *et al.*, 2011). O processo de corrosão pode ocorrer a partir da ruptura da camada de óxido da superfície do metal, formada a partir da reação com o oxigênio presente nessa superfície. Essa camada, quando intacta, impede que uma substância atacante atinja a superfície do metal, porém, quando o potencial de ruptura de uma liga

é atingido, a camada de óxido se dissolve e o início da corrosão superficial tem início (Pullikkottil et al., 2016).

Fatores como a presença de micro-organismos, pH baixo e ambiente altamente oxigenado e enriquecido com cloreto, podem favorecer a corrosão dos bráquetes e em condições ácidas esse processo pode ser acelerado. Percebe-se, então, que uma dieta rica em cloreto de sódio e bebidas ácidas propicia condições para o fornecimento regular de agentes de corrosão (Pullikkottil et al., 2016).

Outro fator que contribui para a criação de condições orais ácidas são os produtos à base de flúor. Estes produtos são usados na Odontologia para evitar a cárie ou para reduzir a sensibilidade dentária. Porém, os íons de flúor atuam degradando o filme protetor permitindo o ataque corrosivo da liga subjacente (Schiff et al., 2005; Pullikkottil et al., 2016).

Schiff et al. (2005) informaram que vários estudos reportaram que, na presença desses produtos e de um ambiente ácido, a resistência à corrosão de diversas ligas pode deteriorar-se, de modo particular o titânio (Ti), pois a presença de íons de flúor em um ambiente ácido pode causar a ruptura do filme óxido protetor, TiO_2 , que se forma na superfície dessa liga.

Saporeti; Mazzeiro; Sales (2012) analisaram a resistência à corrosão de braquetes metálicos, avaliando sua superfície por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e os resíduos formados. Foram testados 17 conjuntos de braquetes de quatro ligas metálicas distintas, incluindo titânio, cobalto-cromo, aço inoxidável com baixa concentração de níquel e aço com cobertura de nitreto de titânio (TiN). A corrosão foi analisada após a imersão em saliva artificial, com e sem flúor, sob temperatura controlada, por períodos de 7, 9 e 11 semanas.

Os resultados indicaram que os braquetes de titânio puro e de aço com baixo teor de níquel apresentaram maior resistência à corrosão, enquanto a liga de cobalto-cromo mostrou maior suscetibilidade. A presença de flúor intensificou as alterações em todas as ligas, especialmente nas cobertas com TiN e na de cobalto-cromo. Embora a corrosão tenha sido observada no MEV, a espectrofotometria revelou baixo desprendimento de íons, evidenciando que o flúor compromete a resistência dos materiais testados.

Shahabi et al. (2011) também relacionaram o nível de pH de dietas nutricionais como fator importante na corrosão, indicando a importância de se investigar seu papel na aceleração da corrosão, ao compararem a quantidade de corrosão causada por suco de limão, vinagre e Coca-Cola® em bráquetes ortodônticos in vitro para recomendar a dieta mais adequada durante o tratamento ortodôntico. Utilizaram 60 bráquetes ortodônticos divididos em três grupos de vinte que foram imersos em uma solução teste (saliva artificial Fusamaya-Meyer mais suco de limão, vinagre ou Coca-Cola) a uma temperatura de $37^{\circ}C \pm 1$. Outro grupo foi colocado em saliva artificial pura para controle e após seis semanas a quantidade de corrosão foi determinada. Os resultados indicaram que a maior quantidade de corrosão foi registada para a solução de Coca-Cola e saliva artificial, seguida pelo vinagre e o suco de limão e saliva artificial, respectivamente, o que levou os autores a sugerir a eliminação ou a

minimização de bebidas efervescentes na dieta nutricional de pacientes ortodônticos.

Fróis et al (2021) realizaram um estudo em que braquetes, tubos e bandas foram caracterizados antes e depois de um teste de corrosão *in vitro* de 30 dias com saliva artificial de Fusayama-Meyer, e Ni, Cr e Fe liberados foram quantificados. Os resultados mostraram que: (i) o pH salivar influenciou claramente o comportamento da corrosão; (ii) os braquetes foram a principal fonte de íons metálicos na saliva; (iii) a soldagem Ag encontrada nas bandas pode ter influenciado o comportamento da corrosão, independentemente do valor do pH da saliva; (iv) o Ni liberado estava dentro dos valores de ingestão alimentar diária. Entende-se, então, que os aparelhos ortodônticos podem ser uma fonte adicional de elementos potencialmente tóxicos que não devem ser desconsiderados.

Recentemente, Rabelo *et al.* (2024) investigaram a influência da sacarose na cariogenicidade do biofilme dental, observando que a presença de sacarose no ambiente bucal promove alterações na composição e na atividade metabólica do biofilme, aumentando a produção de ácidos e, conseqüentemente, o risco de desmineralização do esmalte dentário. Esse estudo reforça a importância de controlar a ingestão de açúcares na dieta para prevenir o desenvolvimento de cáries, especialmente em pacientes submetidos a tratamentos ortodônticos, onde a presença de aparelhos pode favorecer o acúmulo de biofilme.

Deve-se ressaltar que os estudos que relacionam os hábitos alimentares e o comportamento de corrosão de ligas dentárias, em sua quase totalidade, utilizam a saliva artificial como meio para as substâncias analisadas. Além disso, não há estudos que reportem a influência direta de alimentos ricos em polifenóis, compostos comprovadamente antioxidantes, na saliva e na corrosão de dispositivos ortodônticos.

CONCLUSÃO

A interação entre a composição da Película Adquirida do Esmalte, o material e o design dos bráquetes ortodônticos, bem como os hábitos alimentares dos pacientes desempenha um papel determinante na formação de biofilmes e na corrosão dos dispositivos ortodônticos. A compreensão aprofundada desses fatores é essencial para o desenvolvimento de estratégias preventivas eficazes, visando à manutenção da saúde bucal durante o tratamento ortodôntico. Recomenda-se que futuros estudos considerem essas variáveis de maneira integrada, a fim de fornecer diretrizes mais precisas para a prática clínica.

Portanto, a escolha do material dos bráquetes e a orientação dietética aos pacientes são fundamentais para minimizar riscos associados.

REFERÊNCIAS

- ANHOURY, P.; NAKAMURA, T.; SATO, S.; HANADA, N.; MATSUO, K.; NAKAGAKI, H.; HAMADA, S.; KAMAYAMA, Y. Scanning electron microscopy and bacteriological study of plaque formation on orthodontic appliances. **The Journal of the Japanese Orthodontic Society**, v. 61, n. 3, p. 258-266, 2002.
- BRESSAN, J. T. Comparação do acúmulo bacteriano entre bráquetes autoligados e convencionais: revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia de Lins**, v. 25, n. 2, p. 51-56, 2015.
- FRÓIS, A.; EVARISTO, M.; SANTOS, A.C.; LOURO, C.S. Salivary pH Effect on Orthodontic Appliances: In Vitro Study of the SS/DLC System. **Coatings**. 2021, 11, 1302. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/coatings11111302>. Acesso em 17/03/2025.
- LEE, Y. H.; BOWEN, W. H.; COLOMBO, N. H.; GROSSO, A.; EVERETT, D.; LYNCH, R. J. M.; KLEIN, M. I.; KOO, H. Effect of salivary pellicle modifications on enamel demineralization: an in vitro study. **Caries Research**, v. 47, n. 6, p. 518-523, 2013.
- LINDEL, G.; AKIYAMA, H.; NAGAYAMA, M.; SHIBA, A.; OGAWA, H. Adherence of *Candida albicans* to orthodontic appliances—an in vitro study. **The Bulletin of Tokyo Dental College**, v. 52, n. 1, p. 1-7, 2011.
- MENDES, A.R. **Avaliação de iões metálicos procedentes do tratamento ortodôntico: estudos *in vivo* e *in vitro***. 2018. 84p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica). Universidade de Coimbra. Coimbra. 2018.
- NOVIANTI, N.; SULISTYANI, H.; WULANDARI, A. Corrosion resistance of stainless steel and nickel-titanium orthodontic wires immersed in drinks containing artificial sweeteners. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1374, n. 1, p. 012-034, 2019.
- OLIVEIRA JÚNIOR, J.D.A.; COSTA, J.F.; SOUZA, S. de F.C.; LOPES, F.F. Assessment of Feeding Habits of Adult Patients under Orthodontic Treatment. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**. 8. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277059391_Assessment_of_Feeding_Habits_of_Adult_Patients_under_Orthodontic_Treatment. Acesso em: 03/03/2025.
- PULLIKKOTTIL, A. K.; GURURAJA, S.; REDDY, V.; KUMAR, S. Corrosion resistance of stainless steel, nickel-titanium, and titanium-molybdenum alloy wires in acidic fluoride-containing artificial saliva: an in vitro study. **Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences**, v. 8, n. 1, p. 96-99, 2016.
- RABELO, D. H.; LEANDRO JUNIOR, A. A.; MOREIRA, M. R. Influência da sacarose na cariogenicidade do biofilme dental. **GETEC**, v. 21, p. 14-29, 2024. Disponível em: https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/3585?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: [24/02/2025].
- SAPORETI, M.P.; MAZZIEIRO, E.T.; SALES, W.F. In vitro corrosion of metallic orthodontic brackets: Influence of artificial saliva with and without fluorides. **Dental Press J Orthod**. v. 17, n. 6, 2012 Nov-Dec; e1-7. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/MFMLncWhHXwGSjDJTKQJmwB/>. Acesso em: 02/03/2025.

SCANNAPIECO, F. A.; TORRES, G.; LEVINE, M. J. Salivary amylase promotes adhesion of oral streptococci to hydroxyapatite. **Journal of Dental Research**, v. 72, n. 3, p. 498-503, 1993.

SCHIFF, N.; DALARD, F.; LUSSI, A.; ARDU, S.; DIJKMAN, A. G.; KREJCI, I. Corrosion of orthodontic appliances and their influence on the release of nickel and chromium into saliva. **European Journal of Orthodontics**, v. 27, n. 1, p. 72-81, 2005.

SHAHABI, M. et al. Comparison of Some Dietary Habits on Corrosion Behavior of Stainless Steel Brackets: An in vitro Study. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**. v. 35, n. 4: p. 429-432. 2011.

SIQUEIRA, W. L.; MATHEWS, S. H.; HELMERHORST, E. J.; RIBEIRO, C. M.; GRIFFEN, A. L.; RAMOS, D. M. Proteomic analysis of the acquired enamel pellicle and associated changes in in vivo induced caries lesions. **Journal of Dental Research**, v. 101, n. 4, p. 453-461, 2022.

SIQUEIRA, W. L.; ZHANG, W.; HELMERHORST, E. J.; GONÇALVES, L. S.; PEREIRA, A. C.; SENTERRE, F. J. Acquired enamel pellicle and its potential role in oral diagnostics. **Brazilian Oral Research**, v. 26, n. 2, p. 2-8, 2012.

UPADHYAY, D.; PURI, N.; ANTOHE, M. E. Corrosion of alloys used in dentistry: a review. **Indian Journal of Dental Research**, v. 17, n. 2, p. 66-71, 2006.