**REVISÃO DE LITERATURA *REVIEW OF THE LITERATURE***

# PLACA BACTERIANA DENTAL COMO UM BIOFILME

## DENTAL BACTERIAL PLAQUE AS A BIOFILM

Paula Milena Melo Casais\* Iolanda Souza Moreira\*

Luiz Gaudencio Passos Moreira\* Marcos Luan Lima Oliveira\* Érica Del Peloso Ribeiro\*\* Gisela Estela Rapp\*\*\*

**Unitermos**

Biofilme, Placa

bacteriana, Doença periodontal.

**Resumo**

A placa bacteriana dental é definida como um conglomerado de microrga- nismos que se encontram adsorvidos aos tecidos moles e duros da cavidade bucal, inseridos em uma matriz contendo polissacarídeos, exopolissacarídeos e componentes salivares. Pode desencadear várias patologias na cavidade bu- cal, como cárie, gengivite e periodontite. Assim, objetiva-se revisar a literatura acerca das características que envolvem a sua denominação atual em biofilme dental. Pela literatura revisada pode-se apreender que o entendimento da placa bacteriana como um biofilme dental implica na compreensão de uma estrutura de microrganismos complexa, que contém uma ou mais espécies bacterianas, se desenvolve na interface dentária e exibe heterogeneidade espacial. Cerca de mil espécies de microrganismos podem ser encontradas nos biofilmes sob as superfícies dentais. Na cavidade bucal, o biofilme é composto por microorga- nismos que se aderem a uma película, composta por glicoproteínas salivares, fosfoproteínas, lipídeos e componentes do fluído gengival. Trata-se de uma organização na qual ocorre a formação de canais que facilitam a comunicação intercelular e a proteção contra a ação de agentes antimicrobianos e a resposta imune do hospedeiro.

**Uniterms**

Biofilm,

Dental plaque, Periodontal disease.

**Abstract**

Dental bacterial plaque is formed by colonizing microorganisms that adhere to the hard and soft tissues of the oral cavity and are embedded in a matrix containing polysaccharides, exopolysaccharides, and salivary components. Dental plaque can cause various diseases in the oral cavity, such as caries, gingivitis, and periodontitis. Thus, the aim of this study is to conduct a literature review to determine the characteristics associated with a dental-plaque biofilm. The revised literature indicates that dental plaque is considered to be a biofilm based on the complex, interrelated microorganism matrix, which contain colonies of one or more bacterial species that develop on the dental interface and show spatial heterogeneity. A dental-surface biofilm normally contains approximately 1,000 microorganism species. In the oral cavity, the biofilm is composed of microorganisms that adhere to a film comprising salivary glycoproteins, phosphoproteins, lipids, and gingival fluid components. Channels are formed in this organized matrix that promote intercellular communication and protect the organisms from antimicrobial agents and host immune response.

\* Estudante do Curso de Graduação em Odontologia da UFBA.

\*\* Professora da Disciplina de Clínica Integrada da Faculdade de Odontologia da UFBA.

\*\*\* Professora das Disciplinas de Periodontia da Faculdade de Odontologia da UFBA

**INTRODUÇÃO**

A placa bacteriana dental é formada pelo acúmulo de microorganismos na superfície den- tária, a qual pode situar-se coronariamente ou apicalmente à margem gengival, apresentando, a depender dessa localização, particularidades. Esses microrganismos se estruturam em colônias, havendo mútua cooperação, o que confere maior resistência e capacidade de sobrevivên- cia aos antimicrobianos e à resposta de defesa do hospedeiro. Esta complexa comunidade é denominada atualmente de biofilme dental. Assim, a depender dos tipos de espécies que irão compor essa complexa estrutura e do seu potencial patogênico, podem alterar a condição de normalidade provocando cárie, gengivite e periodontite.1

No que tange o processo de formação do biofilme, a película adquirida é primordial para a adesão inicial de microorganismos. Ela é formada a partir da adsorção de macromolé- culas, presentes na saliva e nas superfícies dos dentes, fornecendo receptores para as bactérias colonizadoras primárias. Desse modo, microrga- nismos em suspensão no meio líquido, aderem-

-se a esta película, multiplicam-se e produzem matriz extracelular, permitindo um processo de colonização por novas bactérias através da co-

-agregação.²

Assim, à medida que o biofilme amadurece há o aumento da sua heterogeneidade devido à gradual mudança nas condições ecológicas. Como resultado dessas mudanças ocorre uma colonização secundária por bactérias que po- dem contribuir para aumentar a patogenicidade do biofilme, como as Gram- negativas anaeró- bias estritas.³,4

Diante da importância do tema, já que o en- tendimento da placa bacteriana como biofilme tem implicações clínicas relevantes, objetiva-se revisar a literatura acerca das características e mecanismos de patogenicidade do biofilme dental na etiologia da doença periodontal.

**REVISÃO DE LITERATURA**

Uma relação de normalidade é mantida entre o dente e a gengiva, provendo, dessa forma, a proteção das raízes dentais e osso alveolar. O biofilme dental é um fator que pode alterar essa normalidade, consistindo de um acúmulo de bactérias devido a uma higiene oral precária, podendo desencadear doenças comuns na cavi- dade oral, como a doença periodontal e a cárie.5

Desde a sua primeira descrição, apenas como animalículos raspados da língua e da superfície dos dentes, por van Leewenhoek em 1684, o conhecimento sobre a placa dental tem evolu- ído consideravelmente.4 Atualmente é definida como uma película não calcificada que está aderida às superfícies dentais, constituída de de- pósitos bacterianos e componentes presentes na saliva possuindo crescimento contínuo. Quando ligada a uma superfície, denominada substrato, é desencadeado um processo complexo de formação de microcolônias que se organizam em comunidades estruturadas funcionalmente. Cada bactéria destas comunidades vive em um cooperativismo metabólico, que é designado por biofilme dental.¹

Para que sua formação ocorra, o dente deve apresentar uma camada de polímeros salivares, que é adquirida logo após o contato do dente com a saliva. Assim, as superfícies dentais po- dem ser recobertas por depósitos microbianos, com espessura determinada de acordo com sua localização. Inicialmente, essa colonização é feita por cocos Gram-positivos, sendo em segui- da superada em número por bastonetes Gram-

-positivos. Esses últimos possuem receptores na membrana que permitem a subseqüente adesão de novas bactérias Gram-negativas.4,6 Assim, após a adesão bacteriana à superfície dos dentes ocorre a formação de colônias complexas que irão resultar na formação do biofilme dental. Este evento é tido como complexo sendo composto por várias etapas.6

Para que a adesão bacteriana ocorra, há a necessidade da presença de uma superfície dura não descamativa, como a dos dentes. A adesão das bactérias à superfície dental é auxiliada pela presença da película adquirida, que consiste por uma camada de proteínas, lipídeos, componen- tes do fluido do sulco gengival, glicoproteínas salivares e fosfoproteínas.7,8

As moléculas, proteínas ácidas ricas em prolina, estaterina, glicoproteínas ricas em prolina, mucinas, glicosiltransferases e gluca- nos, alfa amilase salivar, presentes na película adquirida, em contato com a hidroxiapatita, sofrem alterações estruturais e expõem um sítio adequado para a ligação dos primeiros coloni- zadores bacterianos. Microorganismos primários podem então aderir-se de forma variável, como por exemplo, por meio de estruturas especí- ficas como as fímbrias. Neste período inicial de colonização das bactérias nas superfícies dentais, tanto a película adquirida como os microrganismos são facilmente removidos, pois

as interações estabelecidas são eletrostáticas. Em seqüência, os *Streptococcos* começam a se multiplicar e a sintetizar polímeros extracelula- res (PEC) e proteínas que consolidam a formação da matriz do biofilme dental possibilitando o estabelecimento de microrganismos que não apresentam estruturas de aderência.9

Neste estágio não há meio químico capaz de remover a película adquirida, apenas ações mecânicas e físicas obtém sucesso, constituindo uma verdadeira fonte contínua de microrganis- mos cujo resultado final é a infecção.6

Vários mecanismos participam da adesão microbiana ao hospedeiro. Um deles é a partir de adesinas dos colonizadores iniciais que são reconhecidas, especificamente, por diversas mo- léculas receptoras presentes na película salivar depositada sobre os dentes. Outro mecanismo é através das interações hidrofóbicas, que é de- pendente da presença de componentes lipídicos nas superfícies bacteriana e dental, que se unem na presença de água. Podem ainda ser utilizadas interações via anticorpos IgA-S, proteínas saliva- res ricas em prolina, amilase salivar, estaterina salivar (fosfoproteína), glicosiltransferase e glu- canos, com fragmentos de células bacterianas.10 As bactérias colonizadoras iniciais são princi- palmente *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis* e *Streptococcus orais*. As bactérias aderem à película adquirida de forma seletiva. Com o acúmulo sucessivo de microorganismos, ocorre o amadurecimento da microbiota e esse evento trás uma mudança nos tipos de bactérias. Estas passam então a se agregar e fazer parte da co- lônia. A esse evento dá-se o nome de sucessão bacteriana. Com a sucessão bacteriana, aconte- ce um aumento na espessura do biofilme dental. Nas camadas mais profundas a concentração de oxigênio diminui, ocorrendo diminuição do número de bactérias aeróbicas e aumento do número de bactérias anaeróbicas estritas e facultativas. Logo, a concentração de oxigênio é um dos principais responsáveis pela sucessão

bacteriana.8,9

Diante do exposto pode-se observar que uma das muitas causas de infecções é decor- rente da própria presença do biofilme dental, pois os agentes antimicrobianos apresentarão a sua difusão retardada, devido à presença da matriz extracelular, que atua como uma barreira física. As infecções tendem a permanecer por períodos prolongados devido ao fato de que o sistema de defesa do hospedeiro não consegue promover a neutralização do biofilme dental. A matriz extracelular impede a atuação da pri-

meira linha de defesa do hospedeiro, formada por células fagocitárias, bloqueando assim a ativação do sistema complemento. Esta neutra- lização ocorrerá mesmo quando os anticorpos forem produzidos.¹

Na ausência ou deficiência de remoção do biofilme bacteriano, ocorrerá sua instalação e desenvolvimento, tornando-o mais patogênico à medida que cresce em tamanho e comple- xidade. Assim, destaca-se a hipótese da placa específica que prediz que a magnitude do efeito patogênico se relaciona diretamente com os ti- pos de microorganismos que compõem a placa bacteriana e não com número total de bactérias acumuladas. Ou seja, a presença de espécies potencialmente patogênicas é o que dita a gra- vidade da doença.6

No periodonto saudável são encontradas espécies Gram-positivas, do gênero *Strepto- coccus e Actinomyces*, e Gram-negativas como *Fusobacterium nucleatum, Prevotella interme- dia, Capnocytophaga, Neisseria e Veillonella spp*. Contudo, em condições de gengivite, observa-se a presença de Gram-positivos como *Streptococcus mitis, Streptococcus sanguis, Actinomyces viscosus, Actinomyces naeslundii, Peptostreptococcus micros* e Gram-negativos como *Fusobacterium nucleatum, Prevotella intermedia, Veillonella parvula, Haemophilus e Campylobacter spp*.11

Já na periodontite destacam-se propor- ções elevadas de *Porphyromonas gingivalis, Bacteroides forsythus, Prevotella intermedia, Campylobacter rectus, Eikenella corrodens, Fusobacterium nucleatum, Actinobacillus acti- nomycetemcomitans, Treponema e Eubacterium spp*. Os microrganismos presentes na cavidade bucal são variáveis e irão refletir diretamente na condição do periodonto.11

Muitos autores relatam que a remoção do biofilme dental por meio de um debridamento mecânico rigoroso, apresenta a capacidade de reduzir ou até mesmo eliminar o processo in- flamatório na gengiva. Contudo, a periodontite, processo mais invasivo, clama por cuidados mais específicos, já que os microrganismos in- vadem o sulco gengival e o epitélio juncional, facilitando a penetração das bactérias no interior dos túbulos dentinários e tecidos subjacentes. Diante disso, a remoção mecânica do biofilme, através de raspagem e alisamento radicular, na maioria das vezes, é satisfatória para a remoção dos microrganismos. Entretanto em alguns casos específicos, como na periodontite agressiva ou em formas severas da periodontite crônica, pode

ser necessário o uso de outros recursos, como terapias antimicrobianas adjuntas.11

**DISCUSSÃO**

Em relação ao quesito vantagem que o biofilme proporciona aos microrganismos no seu interior, a opinião de vários autores se equivale, classificando-o como fator etiológico para várias enfermidades orais. Esta estrutura complexa, que contém uma ou mais espécies bacterianas, se desenvolve na interface dentária exibindo heterogeneidade espacial devido a fatores físicos e químicos que se desenvolvem em seu interior. É uma organização permeada de canais e seus microorganismos exibem uma menor suscetibilidade à ação de agentes antimicrobianos e dos mecanismos de defesa do hospedeiro se comparados aos planctôni- cos. Com isso, nesta comunidade microbiana, os organismos exibem atividades vitais como crescimento, nutrição e respiração; funções orgânicas; têm uma forma de comunicação intercelular e podem reagir a agentes antimi- crobianos e a respostas do meio.1

Estudos como o de Paster et al.12 (2001) têm demonstrado uma íntima ligação entre a colo- nização de microrganismos bucais específicos no biofilme bacteriano e a presença da doença periodontal e até mesmo seu agravo, por meio de técnicas diagnósticas como a cultura seletiva e não seletiva, associada ou não à microscopia em campo escuro e óptico; teste de imunoflu- orescência indireta e sonda de DNA. Assim, amostras dos microrganismos são colhidas em diferentes fases de desenvolvimento do biofil- me dental, traçando-se uma associação com o estágio de doença periodontal do hospedeiro. Constatação que corrobora com estudos de Eto et al.11 (2003), que afirmam que a presença de espécies bacterianas reflete diretamente na condição periodontal e a participação destes microrganismos patrocina a instalação e o pro- gresso da doença.

A partir de toda sua complexidade, o bio- filme, depois de maduro, possui, em uma só estrutura, diferentes áreas. Diferenças estas que podem ser pontuadas em: tipo de substrato coeso, presença ou não de oxigênio, variação da tipagem microbiana, entre outros. Com isso Trein et al.4 (2003) trazem em seu estudo um comparativo da concentração de oxigênio, pelo qual afirmam que em baixa de oxigênio há presença de bactérias Gram-negativas, assim como a formação mais rápida do biofilme nesta condição.

Com toda sua agregação microbiana e complexidade, o biofilme torna-se patogênico e implica no agravo das doenças periodontais como dito anteriormente. Junior et al.5 (2010) abordam a necessidade de controle da placa bacteriana, pois é um fator muito mais decisivo nos resultados ao longo do tempo do que o tipo de técnica terapêutica utilizada para reverter o quadro periodontal do paciente. E, propõem que a remoção deste fator etiológico deve ser exercida pelo binômio paciente e profissional para o pleno sucesso.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante da literatura analisada, pode-se apre- ender que o entendimento da placa bacteriana como um biofilme dental implica na compre- ensão de uma estrutura de microrganismos complexa, que contém uma ou mais espécies bacterianas, se desenvolve na interface den- tária e exibe heterogeneidade espacial. Cerca de mil espécies de microrganismos podem ser encontradas nos biofilmes nas superfícies den- tais. Na cavidade bucal, o biofilme é composto por microorganismos que se aderem a uma película, composta por glicoproteínas salivares, fosfoproteínas, lipídeos e componentes do fluído gengival. Trata-se de uma organização na qual ocorre a formação de canais que facilitam a comunicação intercelular e a proteção contra a ação de agentes antimicrobianos e a resposta imune do hospedeiro.

**REFERÊNCIAS**

* 1. Nunes MCP, Casati MZ, Villapando KT, Cirano FR. Contribuição do estudo do biofilme dentário para o tratamento das doenças periodontais. Rev. Inst. Cienc. Saude 2007; 25 (1): 55- 61.
  2. Marcotte EH.; Lavoie MC. Oral microbial ecology and the role of salivary immu-

noglobulin A. Microbiol. Mol. Biol. Rev 1998; 62: 71-109.

* 1. Lang NP, Mombelli A, Attstrom R. Placa e cálculo dentais. In: Lindhe J. Tratado de periodontia clínica e implantodontia oral*.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999: 66-91.
  2. Trein MP, Togni L, Almeida VG, Rosing CK, Oppermann RV. Formação de biofilme em diferentes concentrações de oxigênio. Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/ PUCRS 2006; 21( 53): 253-260.
  3. Junior AO, Ferraz CL, Tomé MS, Tavarez SPR, Baldo VMO. Controle da placa bac- teriana ou biofilme dental como determi- nante do sucesso em terapias periodontais cirúrgicas ou não cirúrgicas. Revista Ceci- liana 2010; 2(2): 29-31.
  4. Lindhe J., Karring T., Lang KP. Tratado de periodontia clinica e implantologia oral. Rio de janeiro, Guanabara Koogan, quarta edição, 2005.
  5. Oliveira ML. Controle Químico e Mecâni- co do Biofilme Dental. São Paulo; 2003. [Monografia de Final de Curso – Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Univer-

sidade Estadual de Campinas].

* 1. Teixeira KIR, Bueno ACB, Cortés ME. Processos Físico-Químicos no Biofilme Dentário Relacionados à Produção da Cárie. Qui Nov Escol 2010; 32 (3): 145-0.
  2. Ballini MB. Estudo de fatores de virulência de *Streptococcus mutans* e componentes da saliva na susceptibilidade à cárie em crianças. São Paulo; 2011. [Dissertação de Mestrado – Universidade São Francisco].
  3. Lorenzo JL. Microbiologia, Ecologia e Imu- nologia Aplicadas à Clínica Odontológica. Editora Atheneu, 1o ed, 2010.
  4. Eto FS, Raslan SA, Cortelli JR. Caracterís- ticas Microbianas na Saúde e Doença pe- riodontal Rev. biociênc 2003; 9(2): 45-51.
  5. Paster BJ et al. Bacterial Diversity in Hu- man Subgingival Plaque Dewhirst. J. Bac- teriol 2001, 183(12): 3770.

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Endereço para correspondência:** |  |
| Paula Milena Melo Casais  Rua do Adôbes, nº 65, Barbalho, Salvador-  -Bahia  Tel: (71) 9310-0101  E-mail: [paula.mmelo@yahoo.com.br](mailto:paula.mmelo@yahoo.com.br) | |