

Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

# Tópicos em Bioquímica e Microbiologia Bucais

Sandra Liana Henz  
Lina Naomi Hashizume  
Rodrigo Alex Arthur

2ª edição



Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

# Tópicos em Bioquímica e Microbiologia Bucais

Sandra Liana Henz  
Lina Naomi Hashizume  
Rodrigo Alex Arthur

2ª edição



© dos autores  
1.ª edição: 1995

Direitos reservados desta edição:  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Coordenação da Série:  
Cíntia Kulpa, Tanara Forte Furtado e Marcello Ferreira

Coordenação da Editoração: Cíntia Kulpa e Ely Petry  
Revisão: Equipe de Revisão da SEAD  
Capa: Bruno Assis, Jéssica dos Santos e Tábata Costa  
Editoração eletrônica: Jéssica dos Santos e Tábata Costa

A grafia desta obra foi atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 1º de janeiro de 2009.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



---

H528t Henz, Sandra Liana

Tópicos em bioquímica e microbiologia bucais [recurso eletrônico]  
/ Sandra Liana Henz, Lina Naomi Hashizume [e] Rodrigo Alex Arthur ;  
coordenado pela SEAD/UFRGS. – 2. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS,  
2021.

321 p. : pdf

(Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias)

1. Odontologia. 2. Bioquímica bucal. 3. Microbiologia bucal. 4. Ecologia bucal. 5. Biofilme dental. 6. Cárie. 7. Erosão dentária. 8. Saliva. 9. Flúor. 10. Infecções odontogênicas. I. Hashizume, Lina Naomi. II. Arthur, Rodrigo Alex. III. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Secretaria de Educação a Distância. IV. Título. V. Série

CDU 579.61:616.314-002

---

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.  
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-65-5725-038-9

# 6

## Cálculo Dental

Sandra Liana Henz

Rodrigo Alex Arthur

Lina Naomi Hashizume

O cálculo dental é o biofilme mineralizado. Sua formação consiste em um processo de mineralização do biofilme, quando este fica acumulado na superfície do dente por um longo período de tempo e acaba sofrendo trocas iônicas com a saliva. Pode ocorrer também em próteses, dentaduras e implantes. Independente da superfície em que ocorre, há necessidade de deposição de biofilme anteriormente, visto que o cálculo acumula/retém essa placa e torna a superfície mais irregular e porosa. Existem várias manifestações do cálculo dental, que variam de indivíduo para indivíduo, dependendo do fluido salivar e da microbiota bucal.

O cálculo é um fator etiológico secundário na periodontite. Sua presença, entretanto, torna impossível a remoção adequada da placa e impede um controle de placa apropriado por parte do paciente. O cálculo abriga em sua superfície uma camada de placa bacteriana viável (ZANDER *et al.*, 1960; THEILADE, 1964; SCHROEDER, 1969).

**Origem:** placa bacteriana envelhecida e calcificada.

**Tamanho:** depende do tempo de acúmulo das formações bacterianas.

**Associação:** tem papel secundário na etiologia da doença periodontal, sua superfície porosa e rugosa facilita o acúmulo de biofilme.

## **CLASSIFICAÇÃO:**

**Cálculo Supragengival:** ocorre acima da margem gengival e caracteriza-se por ser uma massa com coloração branca amarelada ou amarela acastanhada. Possui uma dureza moderada. Geralmente, está localizado em regiões próximas à saída dos ductos das glândulas salivares maiores. Por isso, deposita-se na região lingual dos dentes anterior-

res e inferiores e na região vestibular dos primeiros molares superiores. Seu diagnóstico se dá através de exame clínico com campo isolado e seco, e uso de uma sonda exploradora e milimetrada.

**Cálculo Subgingival:** ocorre abaixo da margem gengival, localizado no sulco gengival ou na bolsa periodontal. Caracteriza-se por ser de uma coloração marrom ou preta e superfície rugosa. Essa diferença na cor é resultante dos produtos do fluido crevicular e do sangue, presentes nessa região. Seu diagnóstico se dá através de um exame clínico mais complexo, com auxílio de jatos de ar na gengiva ou com uso de instrumentos de retração. Utiliza-se sonda exploradora ou milimetrada, que pode detectar a presença de depósitos duros no interior da bolsa periodontal. Ocasionalmente, pode-se recorrer a radiografias dentais, desde que os depósitos sejam volumosos.

## **COMPOSIÇÃO:**

Composto por 70 a 80% de sais inorgânicos, sendo que estes possuem cálcio (40%) e fósforo (20%) em maior quantidade. Há presença também de pequenas quantidades de magnésio, carbonato e flúor. Quanto à composição orgânica, há algumas proteínas e carboidratos, e uma pequena fração de lipídios.

Existem quatro formas diferentes de cristais de fosfato de cálcio: a bruxita (B), o fosfato de octacálcio (OCP), a hidroxiapatita (HA) e o fosfato de cálcio (W). Dependendo da localização e da maturação do cálculo, há quantidades diferentes desses cristais (SCHROEDER, 1969).

Fatores locais que podem afetar a composição do cálculo:

- Concentração de cálcio e fosfato;
- Quantidades relativas de cada íon presentes no local;
- O pH (o ideal é básico);
- Presença de outros minerais de fosfato e cálcio.

**Cálculo Supragengival:** formado em camadas, resultando em uma grande heterogeneidade de uma camada para outra, no que diz respeito ao seu conteúdo mineral. Em média, o conteúdo é de 37%, podendo variar de 16 a 51%, com algumas camadas alcançando um conteúdo mineral em torno de 80% (KANI *et al.*, 1983; FRISKOPP & ISACSSON, 1984).

Nos cálculos jovens, encontramos grande quantidade de bruxita, o que indica que esse cristal parece ser a base para a formação do cálculo supragengival maduro. Após estabelecido, nas camadas exteriores, predominam cristais formados por fosfato de octacálcio enquanto nas camadas interiores encontramos hidroxiapatita. O fosfato de cálcio, por sua vez, está presente em pequenas quantidades.

**Cálculo Subgengival:** é mais homogêneo, formado por camadas com uma densidade igualmente alta dos minerais. Em média, os cálculos são compostos em 58% de conteúdo inorgânico, variando de 32 a 78%. Há predominância do fosfato de cálcio, com pequenas porções de magnésio. Também podemos encontrar hidroxiapatita em menores quantidades (KANI *et al.*, 1983; FRISKOPP & ISACSSON, 1984).

## **ADESÃO:**

O cálculo dental geralmente se adere de forma persistente às superfícies dentárias, devido ao fato de que a película adquirida também se torna calcificada, promovendo um íntimo contato dos cristais de cálculo com o esmalte, cemento e dentina. Além disso, as irregularidades da superfície também são preenchidas por cristais, promovendo a união ao dente.

Em superfícies de titânio comercialmente puro, a adesão do cálculo se dá em menor grau, devido a presença de menores irregularidades. Geralmente, a remoção quando realizada com cuidados não traz prejuízos (MATARASSO *et al.*, 1996).

## **MINERALIZAÇÃO:**

Inicia-se em centros que surgem intracelularmente nas colônias bacterianas ou extracelularmente a partir da matriz, com a cristalização do núcleo das bactérias.

Na presença de pH relativamente baixo na placa e uma relação alta de cálcio e fosfato na saliva, há formação de bruxita que pode se desenvolver e, mais tarde, formar hidroxiapatita e whitloquita de magnésio. Quando a placa supragengival é mineralizada, fosfato de octacálcio é formado, sendo gradualmente transformado em hidroxiapatita. Na presença de condições anaeróbias e alcalinas, com grandes quantidades de magnésio, forma-se a whitloquita de magnésio a partir do fosfato de cálcio, que representa a forma estável de mineralização do biofilme (Lang *et al.*, 2010)



Essa mineralização é extremamente variável entre os indivíduos e, até mesmo, em diferentes sítios da cavidade oral.

<b>MINERALIZAÇÃO DO BIOFILME – CÁLCULO DENTAL</b>
UMA SEMANA – evidência de mineralização
DUAS SEMANAS – formação do cálculo dental com 80% do material inorgânico
MESES OU ANOS – formação do cálculo dental com composição cristalina madura

## IMPLICAÇÕES CLÍNICAS:

O efeito do cálculo parece ser um efeito secundário. É uma superfície irregular, que favorece o acúmulo de placa e compromete as práticas de higiene. Por ser capaz de manter os depósitos bacterianos em íntimo contato com a superfície dental, influencia na ecologia bacteriana e na resposta tecidual. Assim, amplifica os efeitos da placa, por isso deve ser removido para que se possa alcançar um tratamento adequado e possibilitar a execução de atividades profiláticas.

	<b>SUPRAGENGIVAL</b>	<b>SUBGENGIVAL</b>
<b>COR</b>	amarelo esbranquiçado	marrom ou preto
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	superfície da coroa	superfície radicular
<b>COMPOSIÇÃO</b>	baixa concentração de cálcio, magnésio, flúor e zinco e maior concentração de carbonato e magnésio	maior concentração de cálcio, magnésio e flúor e menor concentração de carbonato
<b>CONTEÚDO MINERAL</b>	37% de conteúdo mineral, oriundo da saliva	58% de conteúdo mineral, oriundo do fluido crevicular

	<b>SUPRAGENGIVAL</b>	<b>SUBGENGIVAL</b>
<b>TIPO DE CRISTAL E TAMANHO</b>	Fosfato de octacálcio (OCP) e hidroxiapatita (HÁ) – cristais pequenos em agulha ou maiores em faixa	fosfato de octacálcio (OCP) e whitloquita (W) – cristais pequenos
<b>FORMAÇÃO</b>	heterogênea – calcificação variável	homogênea – calcificação uniforme
<b>MICRO-ORGANISMOS</b>	presentes em áreas não calcificadas	pouco presentes

## REFERÊNCIAS

- CARRANZA, F. A.; NEWMAN, M. G. Cálculo Dental. *In: Clinical Periodontology*. 8. ed. Philadelphia, 1990. cap. 11, p.150-160.
- FRISKOPP, J.; ISACSSON, G. Mineral content of supragingival and subgingival calculus. *Journal of Periodontology*, 51, 553-562, 1984.
- KANI, T.; KANI, M.; MORIWAKI, Y.; DOI, Y. Microbeam x-ray diffraction analysis of dental calculus. *Journal of Dental Research*, 62, 92-95, 1983.
- LANG, N. P.; MOMBELLI, A.; ATTSTRÖM, R. Biofilmes e Cálculos Orais. *In: LINDHE, J.; LANG, N. P.; KARRING, D. Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2010. cap. 8, p. 173-196.
- MARSH, P. D.; MARTIN, M. V. PLACA DENTÁRIA. *In: Microbiologia oral*. 4. ed. São Paulo: Livraria Santos, 2005. cap. 5, p. 58-81.
- MATARASSO, S.; QUAREMBA, G.; CORAGGIO, F.; VAIA, E.; CAFIERO, C.; LANG, N. P. Maintenance of implants: an *in vitro* study of titanium implant surface modifications subsequent to the application of different prophylaxis procedures. *Clinical Oral Implants Research*, 7, 64-72, 1996.
- SCHROEDER, H. E. *Formation and inhibition of Dental Calculus*. Berne: Hans Huber Publishers, 1969.
- THEILADE, J. Electron microscopic study of calculus attachment to smooth surfaces. *Acta odontologica scandinavia*, 22, 379-387, 1964.

ZANDER, H. A.; HAZEN, S. P.; SCOTT, D. B. Mineralization of dental calculus.  
**Proceedings of the Society Experimental Biology and Medicine**, 103, 257-260,  
1960.