



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

SUSSAN DANIELA SALAZAR SEGALES

**EFEITO ANTICÁRIE DO INFILTRANTE RESINOSO INCORPORADO COM
NANOPARTÍCULAS DE HIDROXIAPATITA NO ESMALTE DENTAL -
ESTUDO *IN SITU***

FORTALEZA

2020

SUSSAN DANIELA SALAZAR SEGALES

**EFEITO ANTICÁRIE DO INFILTRANTE RESINOSO INCORPORADO COM
NANOHIĐROXIAPATITA NO ESMALTE DENTAL - ESTUDO *IN SITU***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de concentração: Clínica Odontológica

Orientadora: Profa. Dra. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues.

Coorientador: Prof. Dr. Victor Pinheiro Feitosa.

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S1e SALAZAR SEGALES, SUSSAN DANIELA.
Efeito anticárie do infiltrante resinoso incorporado com nanopartículas de hidroxiapatita no esmalte dental - estudo in situ / SUSSAN DANIELA SALAZAR SEGALES. – 2020.
50 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues.
Coorientação: Prof. Dr. Victor Pinheiro Feitosa..
1. Biofilme dentário. 2. Cárie dentária. 3. Esmalte dentário. 4. Nanotecnologia. I. Título.
- CDD 617.6
-

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e saúde para continuar nesta caminhada.

À minha família, meus pais: **Flaviano Salazar Parra** e **Luisa Jannett Segales Jimenez** e meus irmãos: **Vinka Sara Salazar Segales**, **Favio Abel Salazar Segales** e **Adda Esther Salazar Segales**, muito grata a Deus por eles, os quais sempre confiaram em mim e foram inspiração de dedicação e persistência em meio das dificuldades.

Ao Prof. Dr. **Vicente de Paulo Aragão Sabóia**, minha Orientadora Profa. Dra. **Lidiany Karla Azevedo Rodrigues Gerage** e Coorientador Prof. Dr. **Victor Pinheiro Feitosa**, professores maravilhosos, muito grata por aceitarem o desafio de me ensinar com gentileza e paciência, são, para mim, um exemplo de excelentes profissionais.

Aos Professores: **Fábio Wildson Gurgel Costa**, **Cristiane Sá Roriz Fonteles**, **Paulo Goberlânio de Barros Silva**, **Ricardo de Sousa Martins**, **Juliano Sartori Mendonça**, **Sérgio Lima Santiago**, **Haroldo Cesar Pinheiro Beltrão**, **Ramille de Araújo Lima**, grata pelos ensinamentos, são referências de professores de que um dia quero ser.

A **Nélio de Azevedo Guimarães Filho** e **Rita de Cassia Santos Guimarães**, a toda a família Guimarães, pessoas muito sábias que amam a Deus, grata a eles por me acolherem em seu lar, sempre prontos para ajudar, aconselhar e ensinar.

Aos amigos da turma: **Verydianna Frota Carneiro**, **Nayara de Oliveira Souza**, **Raul Alves da Silva**, **Pedro Henrique Isaias**, **Khalil Fernandes Viana**, **Pedro Henrique Moreira Lima**, **Isabelly de Carvalho Leal**, **Nicolle Burgos Nunes**, **Carol de Figueiredo Costa** e **Bárbara Duarte Souza Carneiro**, por terem me recebido gentil e amigavelmente, terem sido compreensíveis e sensíveis, me ajudado nas aulas, suas atitudes me animaram.

Aos amigos do laboratório: **Karine Barros Nojosa**, **Francisco Ruliglésio Rocha**, **Salma Ivanna Araújo Cavalcante Machado**, **Wanessa Fernandes Matias Regis**,

Amanda Thayná Vasconcelos Maia, Tayara Marques de Freitas, Rayssa Oliveira da Silveira, Ernanda Maria de Araújo Sales, Hellen Súzany Freire, Deborah Cavalcante Bezerra Magalhães, Matheus Vieira Nascimento, Ellen Lima de Assis, Weslany Moraes, Mateus Soares Araújo, Pedro Henrique Acioly, Luis Eduardo Velez, Yamyle Velasquez Barragán, Farah Essqui Orellana Martinez, Breno Cavalcante Martins e Marcelo Victor Sidou Lemos, sempre me ajudando a ser melhor, grata por me ensinarem, pela sua ajuda incondicional e pelos ânimos.

Aos voluntários do experimento *in situ* e amigos que foram parte do experimento *in situ*, muito agradecida pelo sacrifício para me ajudar.

À **Joana Karla de Assis Pinheiro e Rafael Maia Reis** por terem sempre me esclarecido dúvidas institucionais e resolvido muitas das minhas dificuldades.

Muito agradecida a todos, Deus abençoe a todos vocês e suas famílias.

“Maravilhosas são as tuas obras, e a minha alma o sabe muito bem”. (Salmos 139)

“A mente que se abre para uma nova ideia, jamais voltará a seu tamanho original”. (Albert Einstein)

Resumo

O uso de infiltrante resinoso é uma opção conservadora a ser utilizada para evitar a perda de mineral e deter a progressão de lesões não cavitadas no esmalte, no entanto, seu efeito no esmalte adjacente exposto à formação de biofilme em condições intraorais tem sido pouco testado. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito anticárie do infiltrante resinoso contendo nanohidroxiapatita amorfa ou em bastonete, na inibição de lesão de cárie no esmalte adjacente à área infiltrada. Adicionalmente, visou-se avaliar o efeito da adição das nanohidroxiapatita na rugosidade de superfície dos infiltrantes, e sua influência na composição do biofilme formado *in situ* sobre esses materiais, bem como verificar o efeito do biofilme na rugosidade de superfície dos mesmos infiltrantes. Este estudo *in situ* teve duas fases de 7 dias cada, com *wash-out* de igual período. Um total de 16 voluntários usaram dispositivos intraorais palatinos, contendo corpos de prova e blocos de esmalte hígido com metade da sua área desmineralizados por ciclagem de pH, tratados ou não nos seguintes grupos: sem tratamento (EDes), infiltrante resinoso (IRbase), infiltrante com nanohidroxiapatita amorfa (InHap0h) e infiltrante com nanohidroxiapatita em forma de bastonete (InHap5h), e corpos de prova dos infiltrantes também foram colocados nos dispositivos intraorais. Para simular uma situação clínica de alto desafio cariogênico, os espécimes foram expostos a uma solução de sacarose a 20%, 8 vezes/dia. A desmineralização do esmalte hígido adjacente à área infiltrada foi avaliada por microdureza Knoop (HKN) em corte longitudinal o esmalte. O efeito da incorporação das nanohidroxiapatita e do biofilme cariogênico na rugosidade (Ra) dos infiltrantes foi acessado por perfilometria mecânica e microscopia eletrônica de varredura (MEV). A composição do biofilme cariogênico foi avaliada pela contagem do número de unidades formadoras de colônia (UFC) de microrganismos totais, estreptococos totais, *S. mutans* e lactobacilos. Após análise da normalidade, os dados microbiológicos e HKN foram analisados com teste Kruskal-Wallis, os dados de rugosidade por ANOVA e teste Tukey, adotando 95% de confiança. A Ra dos infiltrantes aumentou significativamente, após formação de biofilme, bem como a incorporação das nanopartículas (InHap0h ou InHap5h) ($p > 0.05$). No entanto, Ra não apresentou diferença estatisticamente significativa entre InHap0h e InHap5h antes e pós exposição ao biofilme cariogênico, sem apresentar diferença na viabilidade e composição do biofilme entre os grupos (UFC = $p > 0.05$). A dureza do esmalte adjacente ao esmalte infiltrado com InHap5h foi significativamente maior ($p > 0.05$) que a dureza do esmalte controle. Conclui-se que a incorporação de nHAp5h, nos infiltrantes resinosos, pode inibir a lesão de cárie do esmalte adjacente mesmo em situação de alto risco de cárie, podendo ser um material anticárie promissor para controle de cárie incipientes.

Palavras-chave: Biofilme dentário. Cárie dentária. Esmalte dentário. Nanotecnologia.

ABSTRACT

The use of resinous infiltrant is a conservative option, however, its effect on the enamel adjacent to the infiltrated area exposed to oral biofilm formation, especially in intraoral conditions, has been little tested. The aim of this study was to evaluate the anticaries effect of resinous infiltrants containing amorphous or rod-shaped nanohydroxyapatite on the inhibition of enamel caries lesion adjacent to the infiltrated enamel. Secondly, the effect of infiltrants on the composition of the biofilm formed *in situ* was evaluated, as well as the effects of the cariogenic biofilm on the surface roughness of the infiltrants and of the incorporation of nanohydroxyapatites in the roughness of infiltrants were evaluated. This *in situ* study had two phases of 7 days each, and wash-out period with the same lasting. A total of 16 volunteers used palatal intraoral devices containing pH-cycling demineralized enamel slabs infiltrated with resinous infiltrate (IRbase); amorphous nanohydroxyapatite infiltrant (InHap0h) and rod-shaped nanohydroxyapatite infiltrant (InHap5h). Specimens of infiltrants and demineralized enamel were also placed in the intraoral devices. To simulate a clinical situation of high cariogenic challenge, the specimens were exposed to a 20% sucrose solution 8 times/day. The enamel demineralization adjacent to the infiltrated area was evaluated by enamel cross-sectional Knoop microhardness. The composition of the cariogenic biofilm was evaluated by counting the number of colony-forming units (CFU) of total microorganisms, total streptococci, *S. mutans* and *lactobacilli*. The effect of cariogenic biofilm on infiltrant's roughness (Ra) was accessed by mechanical profilometry and scanning electron microscopy (SEM). After normality analysis, microbiological data were analyzed using Kruskal-Wallis and ANOVA tests, roughness and HKN data using ANOVA and Tukey tests, adopting 95% confidence. For CFU counts, no statistically significant differences were found ($p > 0.05$). The Ra of infiltrants increased significantly after the biofilm formation as well as with the incorporation of nanoparticles (InHap0h or InHap5h) ($p > 0.05$). However, Ra showed no statistically significant difference between InHap0h and InHap5h before or after exposure to cariogenic biofilm. The enamel hardness adjacent to the enamel infiltrated with InHap5h was significantly greater ($p > 0.05$) than the control enamel hardness up to 40- μm depth, at both 100 μm and 400 μm from the infiltrated area. It is concluded that the incorporation of nHAp5h in the resinous infiltrant can inhibit the caries lesion in adjacent enamel even in high caries risk situations, being a promising anti-caries material to control incipient caries.

Keywords: Dental Caries. Dental plaque. Nanotechnology. Enamel. Calcium hydroxyapatite.