



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

**ANA LAURA MENDES MOTA**

**AVALIAÇÃO DE UM ADESIVO AUTOCONDICIONANTE INCORPORADO  
COM UM AGENTE REMINERALIZANTE EM DENTINA HÍGIDA E DESMI-  
NERALIZADA ARTIFICIALMENTE: ESTUDO *IN VITRO***

**FORTALEZA**

**2023**

**ANA LAURA MENDES MOTA**

**AVALIAÇÃO DE UM ADESIVO AUTOCONDICIONANTE INCORPORADO  
COM UM AGENTE REMINERALIZANTE EM DENTINA HÍGIDA E DESMI-  
NERALIZADA ARTIFICIALMENTE: ESTUDO *IN VITRO***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Clínica Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Lima Santiago

**FORTALEZA**

**2023**

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

---

M871a Mota, Ana Laura Mendes.

Avaliação de um adesivo autocondicionante incorporado com um agente remineralizante em dentina hígida e desmineralizada artificialmente: estudo in vitro / Ana Laura Mendes Mota. – 2023.  
55 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Fortaleza, 2023.

Orientação: Prof. Me. Sérgio Lima Santiago.

1. Cárie dentária. 2. Adesivos Dentinários. 3. Remineralização dentária. I. Título.

CDD 617.6

---

ANA LAURA MENDES MOTA

AVALIAÇÃO DE UM ADESIVO AUTOCONDICIONANTE INCORPORADO COM  
UM AGENTE REMINERALIZANTE EM DENTINA HÍGIDA E DESMINERALI-  
ZADA ARTIFICIALMENTE: ESTUDO *IN VITRO*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Sérgio Lima Santiago (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanara Florêncio Passos  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Elisa Martins Moura  
Centro Universitário Christus (Unichristus)

À minha **Belinha**, que esteve ao meu lado por quase 15 anos. Nenhuma palavra conseguiria descrever o tamanho de todo amor e gratidão que sinto por tido você na minha vida. Obrigado, por me mostrar que laços de amor são inquebráveis e ultrapassam a ausência física.

## AGRADECIMENTOS

À **Deus**, que com sua infinita bondade permitiu que esse momento acontecesse.

À minha mãe, **Antônia Mendes da Silva Mota**, meu maior exemplo de força e humildade. Obrigada por sempre ser a minha maior certeza, meu alicerce e me ensinar a ser uma pessoa melhor.

Ao meu pai, **Francisco Ocié Mota**, que nunca mediu esforços para me ajudar, sempre incentivando e me aconselhando. Que conhece meu tom de voz e sempre soube decifrar minhas angústias pelo telefone. Desculpe as minhas ausências.

Aos meus irmãos, **Tiago, Larissa, Laura e Ocié Júnior**, e especialmente a minha irmã **Laisa**, que esteve tão presente nesses últimos anos e indiretamente contribuiu para que essa dissertação fosse escrita.

As minhas sobrinhas, **Maria Clara, Júlia e Laila**, por sempre entenderem a minha ausência e serem responsáveis por muitos momentos de amor e descontração.

Ao meu marido, **Fábio Melo**, por sua companhia durante essa jornada, sempre paciente e dedicado a realização dos meus sonhos. Seu incentivo, sua serenidade e seu amor foram fundamentais.

À minha **Belinha**, a quem também dediquei essa dissertação. Que fez Fortaleza ser lar, que me salvou de todas as maneiras que uma pessoa pode ser salva. Me ensinou sobre amor, lealdade e companheirismo.

Aos meus **amigos e familiares**, que sempre estiveram ao meu lado, nas comemorações e em momentos difíceis.

À minha grande amiga **Maria Elisa Martins Moura**, por ter me apresentado ao amor pela pesquisa, por ser uma inspiração de vida e companheira em todos os momentos.

Ao **Programa de Pós-graduação em Odontologia** da Universidade Federal do Ceará, em especial aos funcionários e docentes por todas as possibilidades que me foram apresentadas e por todos os conhecimentos que foram passados.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Sérgio Lima Santiago**, que tem toda a minha admiração. Sou muito grata por ter me acolhido como sua orientada desde a graduação. Sempre incentivando, com paciência e dedicação.

À banca de pré-defesa, **Prof. Juliano Sartori Mendonça e Prof. Marcelo Victor Sidou Lemos**, por toda dedicação e contribuições para o aprimoramento dessa dissertação.

À professora **Vanara Passos**, por ser uma grande inspiração e incentivadora.

À professora **Nágila Maria Pontes Silva Ricardo**, por ser toda ajuda prestada para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos amigos de mestrado, em especial a **Cibele Rabelo**, por todo incentivo, amizade e carinho que construímos.

Aos alunos de Iniciação Científica, **Mateus Soares de Araújo e Victória Patrício de Oliveira Costa**, por todo empenho, dedicação e amizade.

À equipe de orientados do Prof. Sérgio Santiago, em especial, ao **André Mattos, Nadine Albuquerque, Marcelo Sidou e a Cecília Atem**, que foram grandes inspirações durante essa jornada. Contribuindo de diferentes maneiras para o meu crescimento profissional e aprimoramento.

Aos técnicos do laboratório de pesquisa, **Manoel Florindo e Karine Nojosa**, por ultrapassarem a sua função, se tornando amigos e contribuindo de forma ativa para que essa dissertação fosse possível.

À **Universidade Federal do Ceará**, por meio de seu Magnífico Reitor Prof. Dr. Cândido Albuquerque.

À **Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem (FFOE/UFC)**, na pessoa de sua diretora Profa. Dra. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues.

Ao **Curso de Odontologia**, na pessoa de seu coordenador, Profa. Dra. Thyciana Rodrigues Ribeiro.

## RESUMO

O desenvolvimento e o uso de materiais bioativos e de técnicas que permitem a manutenção dos tecidos dentários representam uma abordagem conservadora e minimamente invasiva. No entanto, a durabilidade dos tratamentos que envolvem a união adesiva ao substrato dentinário ainda não são completamente satisfatórios, principalmente aqueles realizados em dentina cariada. Tendo em vista isso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência na interface de união e o potencial remineralizador de um adesivo autocondicionante incorporado com vidro bioativo (VBA) em dentina desmineralizada artificialmente (DDA) e dentina hígida (DH). Para isso, os grupos foram divididos da seguinte forma: DH, DDA, VBA+DH e VBA+DDA. Um adesivo comercial foi utilizado para incorporação direta do VBA à 10% (p/v). Após isso, oitenta terceiros molares hígidos foram selecionados e armazenados em solução timol a 0,01% (p/v). Metade da amostra foi submetida à ciclagem de pH para obtenção da DDA. Para avaliação da Resistência de União (RU), foi realizado o teste de microtração (n=8) após 24 horas e 6 meses de armazenamento, nanoinfiltração (n=3) e micropermeabilidade (n=3). Para avaliação da remineralização dentinária, foram realizados os testes de microdureza de Knoop (n=3) após 24 horas e 3 meses e a espectroscopia infravermelho por transformada de Fourier (FT-IR) (n=3) imediatamente e após 30 dias armazenamento. Os espécimes armazenados foram mantidos em saliva artificial a 37°C e as soluções foram trocadas mensalmente. Avaliando-se os dados da microtração, pôde-se observar que o grupo VBA+DDA foi efetivo em preservar a resistência de união após 6 meses de envelhecimento (p=0,887). Nas observações da nanoinfiltração, constatou-se que o tratamento com VBA proporcionou menor acúmulo de água em DH e DDA. Para micropermeabilidade, em DH os grupos apresentaram não apresentaram absorção de fluoresceína. Em DDA, o grupo tratado com VBA apresentou menor grau de absorção e um melhor selamento dentinário. Quando analisados os dados de microdureza, verificou-se que o grupo VBA+DDA promoveu aumento dessa em todas as profundidades testadas após 3 meses de armazenamento em saliva artificial. O grupo VBA+DH foi efetivo em elevar a microdureza nas profundidades de 70 e 100  $\mu\text{M}$  (p=0,006 e p=0,015 respectivamente). A análise de FT-IR mostrou sinais de bioatividade com o aparecimento de picos de apatita no grupo tratado com VBA nos dois períodos avaliados. A incorporação do VBA a um sistema adesivo autocondicionante mostrou-se como um método efetivo em preservar a resistência de união após



envelhecimento, melhorar a microdureza da dentina hígida e desmineralizada artificialmente, induzir a precipitação de minerais na interface adesiva, sendo também capaz de garantir um selamento adequado da camada híbrida.

**Palavras chaves:** Dentina cariada; Adesivos Dentinários; Remineralização dentária.

## ABSTRACT

The development and use of bioactive materials and techniques that allow the maintenance of dental tissues represent a conservative and minimally invasive approach. However, the durability of treatments involving adhesive bonding to the dentin substrate is still not completely satisfactory, especially those performed on decayed dentin. In view of this, the aim of the present study was to evaluate the influence on the bonding interface and the remineralizing potential of a self-etching adhesive incorporated with bioactive glass (VBA) on artificially demineralized dentin (ADD) and sound dentin (DH). For this, the groups were divided as follows: DH; ADD; VBA+DH and VBA+DDA. A commercial adhesive was used for direct incorporation of VBA at 10% (w/v). After that, eighty healthy third molars were selected and stored in a thymol solution at 0.01% (w/v). Half of the sample was subjected to pH cycling to obtain the ADI. To evaluate the bond strength (RU), the microtensile test (n=8) was performed after 24 hours and 6 months of storage, nanoleakage (n=3) and micropermeability (n=3). To evaluate dentin remineralization, Knoop microhardness tests (n=3) were performed after 24 hours and 3 months and Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR) (n=3) immediately and after 30 days of storage. Stored specimens were kept in artificial saliva at 37°C and the solutions were changed monthly. Evaluating the microtensile data, it was possible to observe that the VBA+DDA group was effective in preserving the bond strength after 6 months of aging (p=0.887). In the observations of nanoleakage, it was found that treatment with VBA provided less water accumulation in DH and ADD. For micropermeability, in DH the groups showed no absorption of fluorescein. In ADD, the group treated with VBA showed a lower degree of absorption and better dentin sealing. When analyzing the microhardness data, it was found that the VBA+DDA group promoted an increase in microhardness at all depths tested after 3 months of storage in artificial saliva. The VBA+DH group was effective in increasing microhardness at depths of 70 and 100  $\mu\text{M}$  (p=0.006 and p=0.015 respectively). The FT-IR analysis showed signs of bioactivity with the appearance of apatite peaks in the group treated with VBA in the two evaluated periods. The incorporation of VBA to a self-etching adhesive system proved to be an effective method for preserving bond strength after aging, improving the microhardness of healthy and artificially demineralized dentin, inducing the precipitation of minerals at the adhesive interface, and also being able to guarantee a proper sealing of the hybrid layer.

**Keywords:** Carious dentin; dentin adhesives; dental remineralization.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL .....	14
2 PROPOSIÇÃO .....	19
2.1 Objetivo Geral .....	19
2.2 Objetivos específicos .....	19
3 CAPÍTULO .....	21
3. CONCLUSÃO GERAL .....	46
REFERÊNCIAS .....	48
ANEXO – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....	52