

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS E
COMPORTAMENTO MECÂNICO DA TÉCNICA DE INFILTRAÇÃO DE
ADESIVO A BASE DE S-PRG EM ESMALTE COM HIPOMINERALIZAÇÃO
INDUZIDA**

SÃO LUÍS

2024

GEYNA AGUIAR SOARES DO COUTO

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS E
COMPORTAMENTO MECÂNICO DA TÉCNICA DE INFILTRAÇÃO DE
ADESIVO A BASE DE S-PRG EM ESMALTE COM HIPOMINERALIZAÇÃO
INDUZIDA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra Leily Macedo Firoozmand

Co-orientadora: Profa. Dra Karla Janilee de Souza Penha

SÃO LUIS

2024

AGUIAR SOARES DO COUTO, GEYNA.

AVALIAÇÃO IN VITRO DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS E
COMPORTAMENTO MECÂNICO DA TÉCNICA DE INFILTRAÇÃO DE
ADESIVO A BASE DE S-PRG EM ESMALTE COM HIPOMINERALIZAÇÃO
INDUZIDA / GEYNA AGUIAR SOARES DO COUTO. - 2024.

57 p.

Coorientador(a): KARLA JANILEE DE SOUZA PENHA.

Orientador(a): LEILY MACEDO FIROOZMAND.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Odontologia/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, SÃO
LUÍS, 2024.

1. Adesivos. 2. Hipomineralização do Esmalte
Dentário. 3. Icon Infiltrante. I. JANILEE DE SOUZA
PENHA, KARLA. II. MACEDO FIROOZMAND, LEILY. III. Título.

GEYNA AGUIAR SOARES DO COUTO

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS E
COMPORTAMENTO MECÂNICO DA TÉCNICA DE INFILTRAÇÃO DE
ADESIVO A BASE DE S-PRG EM ESMALTE COM HIPOMINERALIZAÇÃO
INDUZIDA**

A Comissão julgadora do Trabalho de Defesa de Mestrado em Odontologia, em sessão pública realizada no dia 06/03/2024, considerou a candidato(a).

(X) APROVADO

() REPROVADO

- 1) Examinador: Prof. Dra. Adriana Bona Matos
- 2) Examinador: Prof. Dr. Pierre Adriano Moreno Neves
- 3) Suplente: Profa. Dra. Rosana Costa Casanovas
- 4) Presidente (Orientador): Profa. Dra. Leily Macedo Firoozmand

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho esquemático do preparo das amostras e realização dos testes.

.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 2: Imagens de esmalte dental em MEV e gráfico de composição mineral do esmalte dental.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3: Teste de Microdureza transversal após 30 dias de aplicação dos tratamentos propostos.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 4: Teste de Nanoinfiltração após 30 dias de aplicação dos tratamentos propostos.
.....**Erro! Indicador não definido.**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Materiais empregados.**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 2: Valores médios e desvios-padrão de L^* dos grupos experimentais tratados.
.....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3: Valores médios e desvios-padrão de ΔL e ΔE com base nos grupos
experimentais estudados.**Erro! Indicador não definido.**

RESUMO

Apesar do aumento da prevalência de dentes hipomineralizados, ainda não há evidências científicas que definam tratamento microinvasivo de lesões hipomineralizadas leves em dentes anteriores. O objetivo desse estudo foi avaliar *in vitro* as propriedades ópticas (alteração de luminosidade e cor) e mecânicas (microdureza e nanoinfiltração) de infiltrante resinoso e adesivo com partículas de vidro bioativo (Giomer) aplicado sobre o esmalte dental hipomineralizado. Dezoito blocos de esmalte (6x6x2mm) foram obtidos de incisivos bovinos e polidos com sequência de lixas para avaliação inicial de cor com espectrofotômetro Easyshade V (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemanha) e microdureza knoop superficial (HK) em microdurômetro (Future-Tech Corporation, Tóquio, Japão). Após as mensurações iniciais, as amostras foram randomizadas e alocadas nos grupos (n=9/grupo): EH.Icon - aplicação do infiltrante resinoso Icon (DMG, Hamburgo, Alemanha) e EH.S-PRG - aplicação de adesivo dentinário FL-Bond II com tecnologia S-PRG (Shofu Inc., Kyoto, Japão). Seguiu-se um protocolo de hipomineralização do esmalte dental e, por meio de espectroscopia de energia dispersiva (EDS), foi verificada a diminuição das concentrações de Ca e P e aumento do conteúdo orgânico. As amostras foram armazenadas em saliva artificial 24h e foi realizada a análise de cor seguida da aplicação dos sistemas resinosos nos grupos experimentais. Após os tratamentos, novas análises de cor foram realizadas imediatamente e 30 dias após o tratamento. Após 30 dias de armazenamento em água destilada, as amostras foram seccionadas verticalmente sendo que em uma metade foi realizada a mensuração da microdureza transversal (25, 50 e 90 μm) e outra metade foi utilizada para leitura da nanoinfiltração por meio da visualização em Microscópio de Varredura Eletrônica (MEV) do nitrato de prata infiltrado entre o sistema resinoso e o esmalte. Os testes ANOVA two-way e pos hoc Tukey ($\alpha=5\%$) foram empregados. Ao avaliar as propriedades ópticas, observou-se alteração de luminosidade no esmalte com hipomineralização induzida imediatamente após aplicação do adesivo bioativo e ambos os materiais promoveram alteração clinicamente visível da cor imediata e após 30 dias de

tratamento. Em relação ao comportamento mecânico, o infiltrante promoveu aumento da microdureza subsuperficial do esmalte, porém o adesivo bioativo demonstrou indícios de que pode apresentar maiores valores de microdureza mais próximo da subsuperfície do material decrescendo gradativamente com o aumento da profundidade. Ambos os materiais apresentaram baixos índices de nanoinfiltração após 30 dias de avaliação ($p < 0,05$). Conclui-se que o grupo EH.S-PRG apresentou alteração da luminosidade no esmalte com hipomineralização induzida imediatamente após o tratamento, e ambos os materiais testados apresentaram alteração de cor visível. Além disso, o grupo EH.Icon apresentou aumento da microdureza subsuperficial do esmalte após 30 dias, com baixos índices de nanoinfiltração e sem diferença com o grupo tratado com adesivo bioativo.

Palavras-chave: Hipomineralização do Esmalte Dentário, Icon Infiltrante, Adesivos

ABSTRACT

Despite the increased prevalence of hypomineralized teeth, there is still no scientific evidence defining microinvasive treatment for mild hypomineralized lesions in anterior teeth. The aim of this study was to evaluate in vitro the optical properties (brightness and color alteration) and mechanical properties (surface microhardness and nanoinfiltration) of resin infiltrant and adhesive with bioactive glass particles (Giomex) applied to hypomineralized dental enamel. Eighteen enamel blocks (6x6x2mm) were obtained from bovine incisors and polished with a sandpaper sequence for initial color evaluation using the Easyshade V spectrophotometer (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) and superficial Knoop microhardness (HK) using a microhardness tester (Future-Tech Corporation, Tokyo, Japan). After the initial measurements, the samples were randomized and allocated into groups (n=9/group): EH.Icon - application of resin infiltrant Icon (DMG, Hamburg, Germany) and EH.S-PRG - application of FL-Bond II dentin adhesive with S-PRG technology (Shofu Inc., Kyoto, Japan). A dental enamel hypomineralization protocol was followed, and using energy-dispersive spectroscopy (EDS), a decrease in Ca and P concentrations and an increase in organic content were verified. The samples were stored in artificial saliva for 24 hours, and color analysis was performed followed by the application

of resin systems in the experimental groups. After the treatments, new color analyses were immediately conducted and 30 days post-treatment. After 30 days of storage in distilled water, the samples were vertically sectioned, with one half used for transverse microhardness measurement (25, 50, and 90 μm) and the other half used for nanoinfiltration reading through Scanning Electron Microscope (SEM) visualization of silver nitrate infiltrated between the resin system and enamel. Two-way ANOVA and Tukey's post hoc tests ($\alpha=5\%$) were employed. When evaluating optical properties, a brightness alteration was observed in enamel with induced hypomineralization immediately after applying the bioactive adhesive, and both materials caused a clinically visible color change immediately and after 30 days of treatment. Regarding mechanical behavior, the infiltrant promoted an increase in subsurface enamel microhardness, but the bioactive adhesive showed indications that it may have higher microhardness values closer to the subsurface, gradually decreasing with depth. Both materials showed low nanoinfiltration rates after 30 days of evaluation ($p < 0.05$). In conclusion, the EH.S-PRG group showed brightness alteration in enamel with induced hypomineralization immediately after treatment, and both tested materials showed visible color change. Additionally, the EH.Icon group exhibited an increase in subsurface enamel microhardness after 30 days, with low nanoinfiltration rates and no difference from the group treated with bioactive adhesive.

Keywords: Dental Enamel Hypomineralization, Icon Infiltrant, Adhesives

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	Erro! Indicador não definido.
2. CAPÍTULO I	Erro! Indicador não definido.
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS	Erro! Indicador não definido.
ANEXO	Erro! Indicador não definido.
ANEXO A – NORMAS DE SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO NA JOURNAL OF APPLIED ORAL SCIENCE	Erro! Indicador não definido.