



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

GABRIELA ARAÚJO LOURENÇO

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOMODIFICADOR DO EXTRATO DE URUCUM
EM COLÁGENO DENTINÁRIO NA TERAPIA FOTODINÂMICA
ANTIMICROBIANA

FORTALEZA
2023

GABRIELA ARAÚJO LOURENÇO

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOMODIFICADOR DO EXTRATO DE URUCUM EM
COLÁGENO DENTINÁRIO NA TERAPIA FOTODINÂMICA
ANTIMICROBIANA

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)

- L934a Lourenço, Gabriela Araújo.
Avaliação do potencial biomodificador do extrato de urucum em colágeno dentinário na terapia fotodinâmica antimicrobiana / Gabriela Araújo Lourenço. – 2023.
66 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. Dr. Sérgio Lima Santiago.
1. Dentina. 2. Colágeno. 3. Fotoquimioterapia. 4. Bixaceae. I. Título.

CDD 617.6

GABRIELA ARAÚJO LOURENÇO

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOMODIFICADOR DO EXTRATO DE URUCUM EM
COLÁGENO DENTINÁRIO NA TERAPIA FOTODINÂMICA
ANTIMICROBIANA

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.

Aprovada em: ___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Juliano Sartori Mendonça
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcelo Victor Sidou Lemos
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

A Deus, que me guia e sustenta incondicionalmente. Aos meus pais, Claudécila e Valdir, pelo incentivo, esforço e apoio. Exemplos de garra, humildade e perseverança, ensinando-me a lutar pelos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me abençoar de tal medida que me possibilitou chegar até aqui superando todas as dificuldades e me permitindo realizar um sonho.

Aos meus pais, que são exemplos de amor incondicional, que sempre fizeram de tudo para me apoiar nessa jornada. Aos meus irmãos, que sempre me viram como exemplo e foram indispensáveis para que eu chegasse até aqui. O apoio de vocês me impulsiona e me fez perceber que posso sempre fazer mais.

Ao Prof. Sérgio Lima Santiago, que me orientou na realização desse trabalho com paciência, por ter acreditado em mim e ter me dado oportunidade de integrar sua equipe. Admiro sua forma agregadora, gentil e inteligente de tirar de nós o nosso melhor. Carrega em si virtudes de um verdadeiro docente.

Ao Samuel Chillavert Dias Pascoal, Maria Clara Estellita, Zidane Rabelo Hurtado e todos do laboratório de pesquisa do PPGO, que me acolheram e fizeram todo trabalho mais divertido. Foi maravilhoso ter o suporte de vocês, não conseguiria chegar até aqui sem cada um de vocês em cada turno e etapa da pesquisa.

Aos professores membros da banca, Juliano Sartori Mendonça, Marcelo Victor Sidou Lemos e Lidiany Karla Azevedo Rodrigues por estarem presentes desde o início dessa jornada. Também às professoras Juliana Paiva Marques Lima Rolim e Vanara Florêncio Passos, pela contribuição ao longo de todo processo. Sem o apoio de gigantes não conseguiria seguir na jornada da pesquisa. Referências são importantes, dúvidas sempre surgem, mas estar cercada de profissionais grandiosos dispostos a oferecer apoio e orientação tornam este momento inestimável.

A todos os professores e servidores que compõem a Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, na pessoa da Profa. Dra. Lidiany Karla Azevedo Rodrigues. Obrigada por acreditarem no ensino público de qualidade, por nos inspirarem e serem exemplos na nossa formação profissional.

Gostaria de expressar meu sincero agradecimento ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financiamento e apoio fornecidos.

RESUMO

A degradação da camada híbrida é causada por danos de origem exógena e endógena, inerentes à técnica ou causas biológicas, constituindo um fator importante para falhas nos procedimentos adesivos em dentística restauradora. A biomodificação do colágeno dentinário compõe um dos passos importantes para a integridade dessas restaurações. O trabalho tem como objetivo avaliar o potencial de biomodificação do extrato de urucum como fotossensibilizador para Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (TFA) em colágeno dentinário. Para tanto, confeccionou-se barras de dentina (0,5x1,7x6,0mm), as quais foram desmineralizadas durante 5 horas em ácido fosfórico a 10% e distribuídas nos seguintes grupos: água destilada (CONT); extrato de semente de uva a 6,5% (ESU); Extrato de urucum a 10% (URU); extrato de urucum a 10% associado à TFA por 40 segundos (URU + 40s) e extrato de urucum a 10% associado à TFA por 3 minutos (URU + 3min). Foram realizados testes quantitativos de módulo de elasticidade (ME) [n=10], variação de massa (ΔM) [n=10] e variação de cor (ΔE) [n=10], avaliados por meio de máquina de ensaios universais, balança de precisão e espectrofotômetro digital, respectivamente, em diferentes períodos (antes e após biomodificação, 7, 14 e 30 dias de armazenamento) e biodegradação [n=10], além do teste por Espectroscopia Infravermelho por Transformada de Fourier (FT-IR) para análise qualitativa das ligações formadas. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, resultando em valores fora da distribuição normal para os testes de ME, ΔM e ΔE . Então foi aplicado o teste de Friedman para análises intergrupos e Kruskal-Wallis para análises intragrupos, ambos com pós-teste de Tukey ($p < 0,05$). O teste de biodegradação obteve dados dentro da normalidade, logo foi utilizado ANOVA a um fator com pós-teste de Tukey ($p < 0,05$). Observou-se que o grupo URU foi eficaz em elevar o ME nos períodos estudados, URU + 40s e URU + 3min foram efetivos em 7 e 14 dias respectivamente. Quando analisada a ΔM , não houve diferença estatisticamente relevante quando comparados os grupos teste ao grupo controle. Em análise intragrupo, URU + 3min obteve redução de massa após 7 dias e URU + 40s apresentou peso diminuído em 14 dias após a biomodificação. Os grupos URU + 40s e URU + 30m foram capazes de manter a estrutura do colágeno ao desafio de biodegradação. Os gráficos de FT-IR demonstraram que todos as soluções apresentaram interação com o colágeno em algum nível. Houve variação de cor nos grupos teste em relação ao controle negativo, entretanto não apresentaram diferença estatística quando comparados entre si. Conclui-se que o extrato de urucum foi efetivo em promover biomodificação dentinária elevando ME e em manter a massa do colágeno nos períodos observados.

Associado à TFA, foi capaz de resistir ao desafio de biodegradação por colagenase bacteriana. A coloração residual no substrato pode ser uma limitação para o uso em áreas estéticas.

Palavras-chave: Bixaceae. Dentina. Fotoquimioterapia. Colágeno.

ABSTRACT

The degradation of the hybrid layer is caused by damages of exogenous and endogenous origin, inherent to the technique or biological causes, constituting an important factor for failures in adhesive procedures in restorative dentistry. The biomodification of dentin collagen composes one of the important steps for the integrity of these restorations. The aim of this study is to evaluate the biomodification potential of annatto extract as a photosensitizer for Antimicrobial Photodynamic Therapy (APDT) in dentin collagen. For this purpose, dentin bars (0.5x1.7x6.0mm) were fabricated, which were demineralized for 5 hours in 10% phosphoric acid and distributed into the following groups: distilled water (negative control); 6.5% grape seed extract (GSE); 10% annatto extract (URU); 10% annatto extract associated with APDT for 40 seconds (URU + 40s), and 10% annatto extract associated with APDT for 3 minutes (URU + 3min). Quantitative tests of elastic modulus (EM) [n=10], mass variation (ΔM) [n=10], and color change (ΔE) [n=10] were performed using a universal testing machine, precision balance, and digital spectrophotometer, respectively, at different time points (before and after biomodification, 7, 14, and 30 days of storage), and biodegradation test [n=10], in addition to Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR) for qualitative analysis of the formed bonds. Data were subjected to Kolmogorov-Smirnov normality test, resulting in values outside the normal distribution for EM, ΔM , and ΔE tests. Friedman test was applied for intergroup analysis and Kruskal-Wallis for intragroup analysis, both with Tukey's post hoc test ($p < 0.05$). Biodegradation test obtained data within normality, thus one-way ANOVA with Tukey's post hoc test ($p < 0.05$) was used. It was observed that the AE group was effective in elevating EM in the studied time points, URU + 40s and URU + 3min were effective at 7 and 14 days, respectively. When analyzing ΔM , there was no statistically significant difference when comparing the test groups to the control group. In intragroup analysis, URU + 3min showed mass reduction after 7 days, and URU + 40s presented decreased weight after 14 days after biomodification. URU + 40s and URU + 30m groups were able to maintain the structure of collagen under the challenge of bacterial collagenase biodegradation. FT-IR spectra demonstrated that all solutions interacted with collagen to some extent. There was color change in the test groups compared to the negative control, however, there was no statistical difference when compared to each other. It is concluded that annatto extract was effective in promoting dentin biomodification by elevating EM and maintaining collagen mass in the observed time points. When associated with APDT, it was able to resist

the challenge of bacterial collagenase biodegradation. Residual staining on the substrate may be a limitation for use in esthetic areas.

Keywords: Bixaceae. Dentin. Photochemotherapy. Collagen.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	12
2	PROPOSIÇÃO	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	CAPÍTULO	18
4	CONCLUSÃO GERAL	43
	REFERÊNCIAS	45
	ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	49
	ANEXO B – REGRAS DA REVISTA	53