



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



LEONARDO URBIETA PORTILLO

**EFEITO DE DENTIFRÍCIOS DESSENSIBILIZANTES NA MORFOLOGIA E
PERMEABILIDADE DA DENTINA ERODIDA E TRATADA**

CAMPO GRANDE – MS

2025

LEONARDO URBIETA PORTILLO

**EFEITO DE DENTIFRÍCIOS DESSENSIBILIZANTES NA MORFOLOGIA E
PERMEABILIDADE DA DENTINA ERODIDA E TRATADA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Odontologia da Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul para obtenção do
título de bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. João Felipe
Besegato

CAMPO GRANDE – MS

2025

LEONARDO URBIETA PORTILLO

**EFEITO DE DENTIFRÍCIOS DESSENSIBILIZANTES NA MORFOLOGIA E
PERMEABILIDADE DA DENTINA ERODIDA E TRATADA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Odontologia da Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul para obtenção do
título de bacharel em Odontologia.

Trabalho de conclusão de curso apresentado em __/__/__

Resultado: _____

Prof. Dr. João Felipe Besegato
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Profa. Dra. Tatiane Miranda Manzoli
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Paulo Zárate Pereira
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

DEDICATÓRIA

*À minha mãe, **Maria**, que tornou tudo possível.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a minha família, que me apoiou em todos os momentos, e que continua a me encorajar frente a qualquer dilema.

Agradeço a todos aqueles que estiveram comigo no período da graduação.

À Caroline Saffar Yabuta Publio, minha dupla durante a graduação, que caminhou comigo como colega e amiga em todos os momentos de dificuldade e conquista.

Ao Prof. Dr. João Felipe Besegato, obrigado, não só pela orientação e conhecimento, mas pela amizade e companhia.

À equipe de Dentística da Faodo-UFMS e todos que fizeram parte desse trabalho, em especial à Profa. Dra. Fernanda de Souza e Silva Ramos, à Profa. Dra. Andrea Freire de Vasconcelos Eckelberg e Bárbara Dias Rigo.

Aos professores que compõem a banca examinadora deste trabalho: Profa. Dra. Tatiane Miranda Manzoli e Prof. Dr. Paulo Zárate Pereira, pelo tempo dedicado à análise deste projeto.

Ao Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP) da Universidade de São Paulo (USP), em especial à Profa. Dra. Joissi Ferrari Zaniboni e à Profa. Dra. Regina Guenka Palma-Dibb, pela autorização do uso de equipamentos e auxílio nas análises de microscopia confocal.

Ao Laboratório de Sistemas Micro e Nanoestruturados (LASMINano) da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição (FACFAN) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), em especial ao Prof. Dr. Evérton do Nascimento Alencar, pelo fornecimento de reagentes necessários para a condução dos experimentos.

À Faculdade de Odontologia (Faodo) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) na pessoa do diretor Fábio Nakao Arashiro.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) na pessoa da reitora Camila Celeste Brandão Ítavo.

“The thrill of fear

Now greatly enjoyed with courage”

(Björk)

RESUMO

Portillo LU. Efeito de dentifrícios dessensibilizantes na morfologia e permeabilidade da dentina erodida e tratada. Campo Grande, 2025. [Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]

Objetivo. Avaliar se há manutenção da permeabilidade, rugosidade e obliteração tubular alcançadas com o tratamento com verniz fluoretado (Duraphat®) com a utilização de diferentes dentifrícios comerciais: Curaprox Enzycal Zero (WF - sem flúor), Sorriso Dentes Brancos (NaF - fluoreto de sódio), BioMin® F (FCPS - bioativo de fluorocálcio fosfosilicato), Elmex® Sensitive (AC - arginina e carbonato de cálcio) e Sensodyne Repair & Protect (NM - novamina).

Materiais e Métodos. A permeabilidade dentinária ($n = 10$) foi analisada por meio de teste de condução hidráulica em três momentos: após exposição dos túbulos por imersão em EDTA, após aplicação de verniz fluoretado e após desafio erosivo-abrasivo com imersão em solução de ácido cítrico, 2 minutos por ciclo, e em solução remineralizante, 1 hora por ciclo, 4x/dia, ao longo de 5 dias. Durante esse ciclo, os espécimes foram abrasionados com slurry de dentifrício, por 15s. A análise confocal foi realizada após o término dos ciclos. Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade e, a permeabilidade submetida à de medidas repetidas e pós-teste de Tukey, os dados de rugosidade foram avaliados por de teste ANOVA um critério e pós-teste de Tukey. A contagem e quantificação da área e perímetro dos túbulos foram verificadas por meio de teste de Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados. Apenas os dentifrícios FCPS e NM mantiveram as propriedades alcançadas com tratamento obliterador após desafio erosivo-abrasivo. Outros grupos apresentaram diferenças significativas nas propriedades.

Relevância clínica. Os dentifrícios BioMin® F e Sensodyne Repair & Protect apresentaram potencial como escolha para tratamento coadjuvante para hipersensibilidade dentinária.

Palavras-chaves: Permeabilidade da Dentina, Erosão dentária, Abrasão Dentária, Dentifrícios, Sensibilidade da Dentina.

ABSTRACT

Portillo LU. Effect of desensitizing toothpastes on the morphology and permeability of eroded and treated dentin. Campo Grande, 2025. [Course Completion Paper - Federal University of Mato Grosso do Sul]

Objectives. To assess if there is maintenance of permeability, roughness and tubular occlusion achieved by treatment with fluoride varnish (Duraphat®) using different commercial dentifrices: Curaprox Enzycal Zero (WF - without fluor), Sorriso Dentes Brancos (NaF - sodium fluoride), BioMin® F (FCPS - fluoro-calcium phospho-silicate bioactive glass), Elmex® Sensitive (AC - arginine and calcium carbonate) e Sensodyne Repair & Protect (NM - novamin).

Materials and Methods. Dentin permeability (n=10) was measured through hydraulic conductance test in three moments: after tubule exposure by EDTA immersion, after fluoride varnish application (Duraphat®) and after erosive-abrasive challenge with immersion in citric acid solution, 2 minutes per cycle, and in remineralizing solution, 1 hour per cycle, 4x/day, throughout 5 days. During this cycle, the specimens were abraded with dentifrice slurry for 15s. Confocal laser scanning microscopy was performed after the completion of the cycles. Permeability data were analyzed using 2-way ANOVA and Tukey's post-hoc tests, roughness was assessed with ANOVA one-way and Tukey's post-hoc test, the quantification of tubule count, area, and perimeter was assessed using the Kruskal–Wallis test followed by Dunn's post-hoc analysis. A significance level of 5% was adopted.

Results. Only the FCPS and NM toothpastes maintained the properties achieved by desensitizing treatment even after erosive-abrasive challenge. All other groups showed significant difference in these properties.

Clinical significance. BioMin® F and Sensodyne Repair & Protect presented a favorable performance in maintaining the desensitizing treatment after erosive-abrasive challenge *in vitro* conditions simulating the oral environment, indicating its potential as an adjuvant treatment option for dentin hypersensitivity.

Keywords: Dentin Permeability, Tooth Erosion, Tooth Abrasion, Dentifrices, Dentin Sensitivity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 —	Nome comercial, característica, fabricante, número de lote e composição dos materiais utilizados	14
Tabela 2 —	Média ($\pm$ desvio padrão) da permeabilidade dentinária (em LP) dos dentifrícios de acordo com os tempos de avaliação	21
Tabela 3 —	Média e desvio padrão da rugosidade superficial (S_a ; μm) da dentina após os diferentes tratamentos. ANOVA um critério e pós-teste de Tukey ($p < 0,05$)	22
Tabela 4 —	Mediana (1º quartil – 3º quartil) do número total, área (μm^2) e perímetro (μm) dos túbulos dentinários de acordo com os grupos de estudo. Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn ($p < 0,05$)	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 —	Fluxograma do desenho experimental	15
Figura 2 —	Preparação dos espécimes. A: Corte dos dentes; B: Análise no estereomicroscópio	16
Figura 3 —	Desafio erosivo-abrasivo. A: Agitação dos espécimes imersos em solução de ácido cítrico; B: Escovação simulada com slurry de dentifrício.....	18
Figura 4 —	Imagens 2D (A, C, E e G) e 3D (B, D, F e H) de microscopia confocal à laser da superfície dentinária dos grupos controle	23
Figura 5 —	Imagens 2D (A, C, E, G e I) e 3D (B, D, F, H e J) de microscopia confocal à laser da superfície dentinária dos grupos experimentais	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Arginina e carbonato de cálcio

EDTA – Ácido etilenodiaminotetracético

FCPS – *Fluorocalcium phosphosilicate* (Fluorocálcio fosfossilicato)

HD – Hipersensibilidade dentinária

NaF – Fluoreto de sódio

NM – Novamina

Sa – Rugosidade superficial

VF – Verniz fluoretado

WF – *Without fluor* (Sem flúor)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.1	Delineamento experimental	13
2.2	Seleção dos dentes e obtenção dos espécimes de dentina	15
2.3	Análise da permeabilidade dentinária e seleção dos espécimes	16
2.4	Aplicação do verniz fluoretado.....	17
2.5	Desafio erosivo-abrasivo	17
2.6	Microscopia confocal a laser	19
2.7	Análise estatística.....	19
3	RESULTADOS	21
3.1	Permeabilidade dentinária	21
3.2	Rugosidade superficial	22
3.3	Número, área e perímetro dos túbulos dentinários.....	22
3.4	Análise topográfica da dentina	23
4	DISCUSSÃO	25
5	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS	30
	ANEXO 1 — APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	32
	ANEXO 2 — NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA.....	40

1. INTRODUÇÃO

A hipersensibilidade dentinária (HD) é uma resposta dolorosa, rápida e aguda que ocorre devido a estímulos térmicos, táteis, químicos, físicos ou osmóticos [1]. A teoria mais aceita para a ocorrência da HD é a teoria hidrodinâmica [2], que sugere uma excitação nervosa pela movimentação do fluido presente no interior dos túbulos dentinários expostos ao meio bucal frente a estímulos nocivos [3].

A HD pode ser controlada pela utilização de diferentes abordagens de tratamento que consistem, basicamente, na obliteração dos túbulos dentinários e na redução da excitabilidade nervosa. A obliteração dos túbulos dentinários pode ser realizada por meio físico, com o uso de lasers de alta ou baixa potência, atuando por meio da fusão de substratos dentinários e com ação anti-inflamatória [1], ou por meio químico, através da reação de agentes químicos com deposição de minerais. Por outro lado, a redução da excitabilidade nervosa pode ser alcançada com a utilização de materiais de ação neural, que atuam na despolarização de fibras nervosas pelo aumento de íons potássio na periferia do nervo, impedindo a condução do estímulo nervoso [4].

No entanto, recidivas da HD podem ocorrer devido a reexposição frequente da estrutura dentária a estímulos nocivos diários do paciente [4], dificultando a obtenção de um tratamento com resultados satisfatórios a longo prazo. Dessa forma, estratégias de tratamento com o intuito de promover uma manutenção na durabilidade da dessensibilização podem ser necessárias [5]. Nesse sentido, o profissional pode propor o uso de dentifrícios com propriedades de oclusão tubular e de ação neural [6], visando agir de forma coadjuvante na manutenção do tratamento feito em consultório. Entre os principais compostos presentes nos dentifrícios comerciais com ação obliteradora, destacam-se:

fluoreto de sódio, bioativo de fluorocálcio fosfossilicato, arginina e novamina (ou fosfossilicato de cálcio sódio) [7].

O fluoreto de sódio reage diretamente com o cálcio presente na dentina e forma o fluoreto de cálcio (CaF_2) formando uma barreira física [7]. O bioativo fluorocálcio fosfossilicato, por sua vez, possui ação obliteradora pela formação de hidroxicarbonato de apatita, mineral similar a hidroxiapatita [8]. Quanto aos produtos que contém arginina, aminoácido também presente na saliva, quando combinado ao carbonato de cálcio da superfície dentinária, reproduz a capacidade da saliva de obliterar os túbulos dentinários, resultando em uma barreira resistente a ácidos e à dissolução térmica [6,7]. A novamina (fosfossilicato de cálcio sódio) age ao ser exposta à saliva, liberando íons de sódio e favorecendo a formação de cristais de hidroxicarbonato [7,9].

Uma revisão sistemática destacou a ausência de um protocolo padrão-ouro para o tratamento caseiro dessensibilizante e apontou a limitação destes, por serem poucos e *in vitro* [6]. Assim sendo, estudos laboratoriais e clínicos se mostram necessários para avaliar a eficácia de dentifrícios na manutenção da obliteração dos túbulos dentinários e, consequentemente, no tratamento da HD.

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de dentifrícios na permeabilidade, rugosidade e obliteração tubular da dentina erodida e tratada com dessensibilizante e submetida a desafio erosivo-abrasivo. A hipótese nula testada foi de que não existem diferenças significativas entre os dentifrícios quanto as variáveis de desfecho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento experimental

Trata-se de um estudo experimental *in vitro* randomizado que avaliou a capacidade de dentifrícios sem flúor (WF; Curaprox Enzycal Zero), a base de fluoreto de sódio (NaF; Sorriso Dentes Brancos), bioativo de fluorocálcio fosfossilicato (FCPS; BioMin[®] F), arginina e carbonato de cálcio (AC; Elmex[®] Sensitive) e a base de novamina (NM; Sensodyne Repair & Protect) na manutenção da morfologia e permeabilidade da dentina erodida tratada com verniz fluoretado obliterador (VF; Duraphat[®]). As variáveis de desfecho foram: permeabilidade, rugosidade superficial e obliteração tubular da dentina por meio de análise de condutância hidráulica e microscopia confocal a laser.

Esse estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) sob protocolo CAAE 83189424.5.0000.0021 (Anexo 1).

A composição, marca comercial e número de lote dos materiais utilizados estão descritos na **Tabela 1**, assim como a sequência experimental apresentada na **Figura 1**.

Tabela 1. Nome comercial, característica, fabricante, número de lote e composição dos materiais utilizados.

Nome comercial	Característica	Fabricante	Número de lote	Composição
Verniz Fluoretado Duraphat®	Verniz fluoretado (VF)	Colgate-Palmolive Company, São Bernardo do Campo, SP, Brasil	032407	NaF 5% (22.600ppm), colofônia, álcool etílico, goma-laca, mástica, sacarina, aroma, cera branca de abelha.
Curaprox Enzycal Zero	Dentifrício sem flúor (WF)	Trybol AG, Neuhausen AM Rheinfell, Suíça.	13722	Aqua, Sorbitol, Hydrated Silica, Glycerin, Steareth-20, Titanium Dioxide (CI 77891), Aroma, Disodium Phosphate, Carrageenan, sodium Chloride, citric acid, sodiumbenzoate, potassium thiocyanate, glucose oxidase, amyloglucosidase, lactoperoxidase. Não contém Lauril Sulfato de Sódio (LSS).
Sorriso Dentes Brancos	Dentifrício à base de fluoreto de sódio (NaF)	Colgate-Palmolive Company, São Bernardo do Campo, SP, Brasil	4186BR122A	Calcium carbonate, aqua, glycerin, sodium lauryl sulfate, aroma, sodium monofluorophosphate, cellulose gum, tetrasodium pyrophosphate, sodium bicarbonate, benzyl alcohol, sodium saccharin, sodium hydroxide, limonene.
BioMin® F	Dentifrício à base de bioativo de fluorocálcio fosfossilicato (FCPS)	LAZARK Medical, Randwick, Sydney, Austrália	PMTB0075	Glycerin, Silica, PEG 400, Fluoro CalciumPhosphoSilicate, Sodium Lauryl Sulphate, Titanium Dioxide, Aroma, Carbomer, Potassium Acesulfame.
Elmex® Sensitive	Dentifrício à base de arginina e carbonato de cálcio (AC)	Colgate-Palmolive Company, São Bernardo do Campo, SP, Brasil	4046P21116	Aqua, Calcium Carbonate, Sorbitol, Arginine Bicarbonate, Hydrated Silica, Sodium Lauryl Sulfate, Aroma, Sodium Monofluorophosphate, Cellulose Gum, Sodium Bicarbonate, Tetrasodium Pyrophosphate, Tricalcium Phosphate, Sodium Saccharin, Benzyl Alcohol, Xanthan Gum, CI 77891, Limonene.
Sensodyne Repair & Protect	Dentifrício à base de novamina (NM)	GSK Brasil, Rio de Janeiro, RJ, Brasil	WA8P	Fluoreto de Sódio, Fosfossilicato de Cálcio Sódio (Novamin), Glicerol, Macrogol, Dióxido de Silício, Cocoamidopropilbetaína, Metil Cocoil Taurato de Sódio, Aroma, Dióxido de Titânio, Carbômer, Sacarina Sódica.

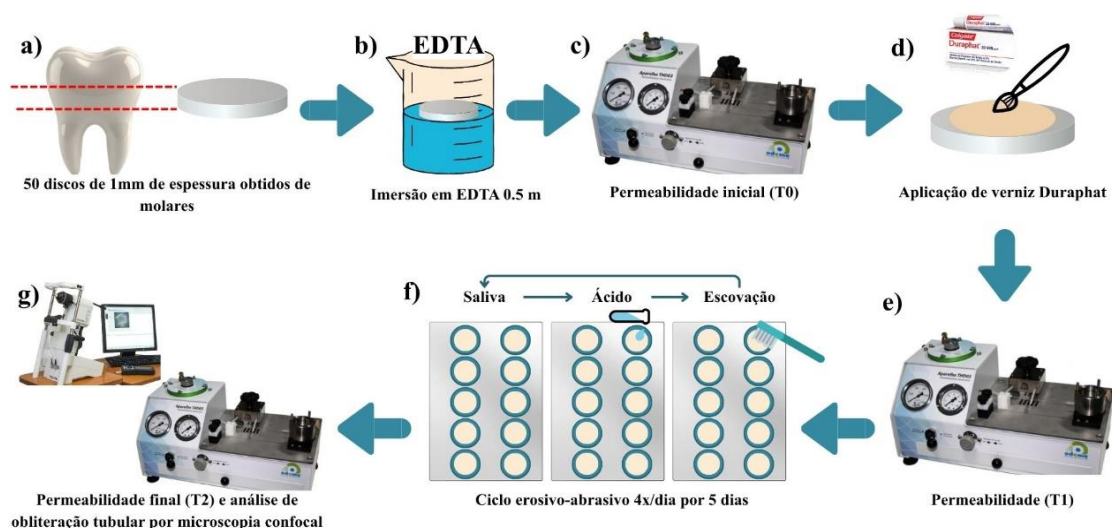


Figura 1. Fluxograma do desenho experimental. **Fonte:** Próprio autor.

2.2 Seleção dos dentes e obtenção dos espécimes de dentina

Foram selecionados 50 molares humanos provenientes do Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Em seguida, os dentes foram limpos com curetas e armazenados em solução de Cloramina T 0,5% até sua utilização.

Os dentes foram cortados, perpendicularmente ao seu longo eixo, coronalmente à junção amelocementária, obtendo-se espécimes (slices) de 1 mm de espessura, com o auxílio de um disco diamantado sob irrigação constante e uma cortadeira metalográfica de precisão (Isomet®1000, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, EUA) [9]. Cada espécime de dentina foi examinado com o auxílio de um estereomicroscópio (20x de magnificação) para garantir a ausência de esmalte, conforme apresentado na **Figura 2**.

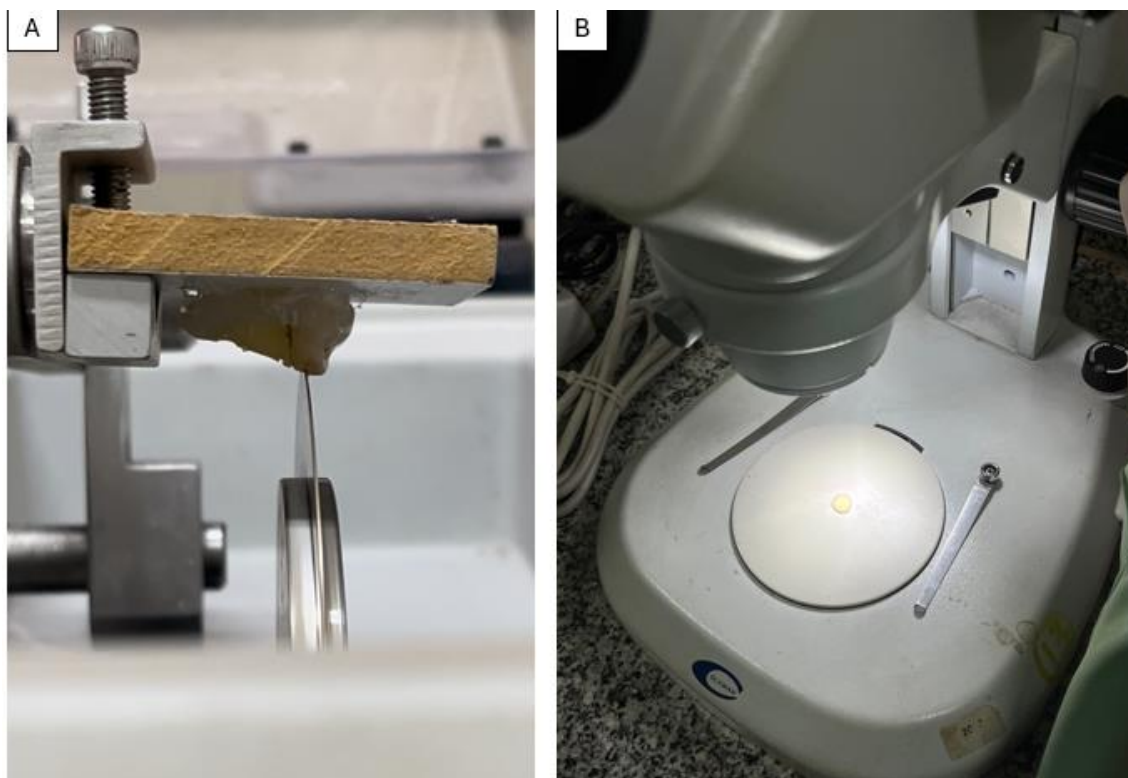


Figura 2. Preparação dos espécimes. A: Corte dos dentes; B: Análise no estereomicroscópio. **Fonte:** Próprio autor.

2.3 Análise da permeabilidade dentinária e seleção dos espécimes

Esta análise foi realizada em três diferentes momentos: T0 – após a imersão em EDTA; T1 – após a aplicação do verniz fluoretado e T2 – após o desafio erosivo-abrasivo com os diferentes dentifrícios [10]. Para simular a abertura dos túbulos presentes nas áreas cervicais hipersensíveis, a smear layer foi removida utilizando uma solução de EDTA 0,5 M por 5 minutos [11]. Em seguida, os espécimes de dentina foram submetidos ao teste de condutância hidráulica inicial para sua padronização [10].

Cada espécime foi acoplado a um sistema de infiltração de fluido (THD-03D, Permeabilidade Dentinária, Odeme, Luzerna, SC, Brasil) com pressão inicial de água deionizada de 1,9 psi. Logo após, foi inserida uma bolha de ar no capilar do sistema e a pressão elevada para 10 psi. O fluxo hidráulico através do espécime foi registrado após 5 min [10,11] para a obtenção do tempo T0. O

deslocamento da bolha em mm permite obter a taxa de filtração (Q), que corresponde ao volume de água deionizada que permeia pelos túbulos dentinários, dada pela fórmula $Q = (V_s \times D) / (L \times T)$ onde V_s = volume padronizado do tubo capilar em μL , D = deslocamento da bolha em mm, L = comprimento do capilar em mm e T = tempo em minutos. Para obter a condutância hidráulica da dentina (L_p) em $\mu\text{L} \cdot \text{cm}^2 / \text{min} \cdot \text{cm H}_2\text{O}$, utiliza-se a taxa de filtração (Q) na seguinte fórmula: $L_p = Q / (PH \times A_{sup})$, onde PH é a pressão hidrostática e A_{sup} é a área da superfície dentinária exposta. O deslocamento em mm foi calculado e convertido em $\mu\text{L}/\text{min}$ [10, 12, 13, 14]. Os espécimes que apresentaram valores de permeabilidade 15% acima ou abaixo da média geral foram descartados a fim de evitar vieses de amostra.

2.4 Aplicação do verniz fluoretado

Os espécimes foram aleatorizados em cinco grupos experimentais: WF – Curaprox Enzycal Zero (controle negativo); NaF – Sorriso dentes brancos (controle positivo); FCPS – BioMin® F; AC – Elmex® Sensitive; NM – Sensodyne Repair & Protect. Em seguida, uma camada única de verniz fluoretado Duraphat® (VF) foi aplicada com auxílio de um microaplicador, por um único pesquisador, a fim de simular o tratamento obliterador realizado em consultório. Após 5 minutos desta aplicação, os espécimes foram armazenados em saliva artificial durante 6h a 37°C [15]. Em seguida, o teste de condutância hidráulica foi realizado (T1).

2.5 Desafio erosivo-abrasivo

Após a aplicação do VF, os espécimes foram submetidos a desafios erosivos-abrasivos através da imersão em solução de ácido cítrico 0,05 M (pH

3,2 – 2 mL/espécime) em 4 ciclos/dia de 2 minutos cada, sob agitação constante, ao longo de 5 dias [16]. Entre cada ciclo, os espécimes foram imersos em saliva artificial durante 1 hora [16]. Após o primeiro e último ciclo erosivo de cada dia, os espécimes foram submetidos a escovação simulada (120 escovações/min) com slurry (1:3 w/w, dentífrício e água destilada) por 15 segundos (MSET São Carlos, SP, Brasil; Medfio). Após a escovação, os espécimes permaneceram imersos em slurry durante 2 min em temperatura ambiente [17], conforme a **Figura 3**. Após cada etapa, os espécimes foram enxaguados em água destilada por 30 s e armazenados em saliva artificial à 37°C. Ao final do ciclo completo do desafio erosivo-abrasivo, os espécimes foram armazenados em 100% de umidade relativa em estufa a 37°C até a realização das análises.

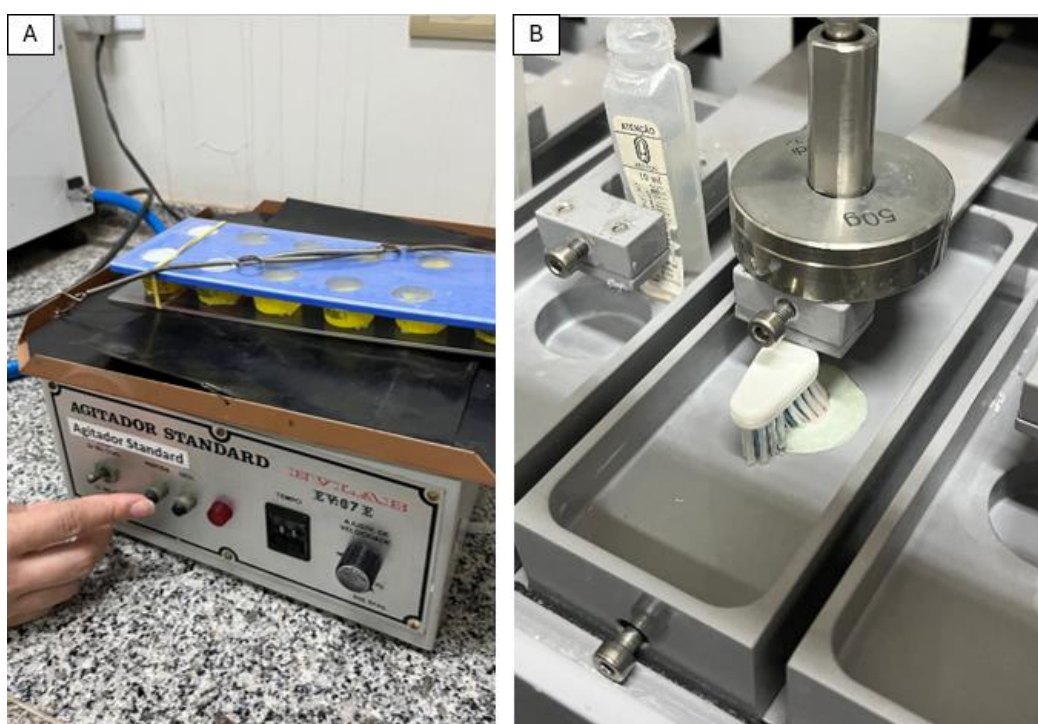


Figura 3. Desafio erosivo-abrasivo. A: Dispositivo contendo os espécimes de dentina imersos em solução de ácido cítrico sob uma agitadora orbital; B: Escovação simulada com slurry de dentífrício.

Após os 5 dias do desafio erosivo-abrasivo, a análise da condutância hidráulica foi realizada novamente (T2) [17].

2.6 Microscopia confocal a laser

A avaliação da rugosidade superficial (n=10), a contagem e quantificação da área e perímetro dos túbulos (n=10) e a análise topográfica da dentina (n=2) foram realizadas com auxílio de um microscópio confocal a laser (LEXT OLS4000, Olympus, Tóquio, Japão).

Para tanto, os espécimes foram posicionados e estabilizados paralelamente à mesa do microscópio confocal. Em seguida, a região central de cada espécime foi selecionada e imagens foram obtidas da superfície com auxílio de uma lente objetiva de 100x de magnificação. Após a aquisição das imagens, um software específico do próprio microscópio confocal (OLS4000) realizou a avaliação da rugosidade superficial, da contagem e quantificação da área e perímetro dos túbulos, e da topografia bidimensional e tridimensional da superfície dentinária.

2.7 Análise estatística

Os dados quantitativos obtidos foram coletados e organizados em uma tabela de Excel. Em seguida, a normalidade e homogeneidade de variância dos dados foram verificadas por meio do teste de Shapiro-Wilk ($p \geq 0,05$). Os dados de permeabilidade dentinária foram analisados utilizando o teste de ANOVA de medidas repetidas, seguido pelo pós-teste de Tukey. Os dados de rugosidade superficial foram avaliados por meio do teste de ANOVA um critério seguido de pós-teste de Tukey. Os dados de contagem e quantificação da área e perímetro dos túbulos dentinários não atenderam aos pressupostos de normalidade. Portanto, as comparações múltiplas foram verificadas por meio do teste de

Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn. Todos os testes estatísticos adotaram um nível de significância de 5%. Os softwares estatísticos BioEstat 5.0 (Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá) e GraphPad Prism 8.0 foram utilizados para a realização das análises. A análise topográfica da dentina foi analisada qualitativamente.

3. RESULTADOS

3.1 Permeabilidade dentinária

Todos os grupos apresentaram redução significativa da permeabilidade dentinária após a aplicação do VF (T1 – T0) ($p < 0,05$), a qual se manteve similar mesmo após o desafio erosivo-abrasivo (T2 – T0) ($p < 0,05$). Esses resultados destacam a efetividade do VF em manter a redução da permeabilidade dentinária mesmo após desafio erosivo-abrasivo, independentemente do dentífrico utilizado. Após o desafio erosivo-abrasivo (T2), todos os grupos apresentaram ligeiro aumento na permeabilidade dentinária alcançada com a aplicação do VF (T1) ($p < 0,05$), exceto o grupo FCPS (BioMin®) ($p = 0,099$), demonstrando a capacidade do FCPS em manter a redução da permeabilidade. Não se observou diferenças estatísticas entre os dentífricos testados ($p > 0,05$), conforme apresentado na **Tabela 2**.

Tabela 2. Média ($\pm$ desvio padrão) da permeabilidade dentinária (em LP) dos dentífricos de acordo com os tempos de avaliação.

Grupo	Tempos de avaliação		
	T0	T1	T2
WF	1,06 $\pm$ 0,1 ^{Ac}	0,18 $\pm$ 0,04 ^{Aa}	0,27 $\pm$ 0,02 ^{Ab}
NaF	1,07 $\pm$ 0,2 ^{Ac}	0,18 $\pm$ 0,05 ^{Aa}	0,27 $\pm$ 0,06 ^{Ab}
FCPS	1,01 $\pm$ 0,07 ^{Ab}	0,18 $\pm$ 0,03 ^{Aa}	0,22 $\pm$ 0,04 ^{Aa}
AC	1,04 $\pm$ 0,13 ^{Ac}	0,18 $\pm$ 0,05 ^{Aa}	0,24 $\pm$ 0,05 ^{Ab}
NM	0,99 $\pm$ 0,08 ^{Ac}	0,18 $\pm$ 0,03 ^{Aa}	0,24 $\pm$ 0,03 ^{Ab}

* Letras maiúsculas diferentes entre as linhas (dentífricos) dentro de um mesmo tempo denotam diferença estatística significativa ($p < 0,05$). Letras minúsculas diferentes entre as colunas (tempos) dentro de um mesmo dentífrico denotam diferença estatística significativa ($p < 0,05$). Abreviações: WF – Sem flúor (Curaprox Enzycal Zero); NaF – Fluoreto de sódio (Sorriso Dentes Brancos); FCPS – Bioativo de fluorocálcio fosfossilicato (BioMin® F); AC – Arginina e carbonato de cálcio (Elmex® Sensitive); NM – Novamina (Sensodyne Repair & Protect); T0 – Após a imersão em EDTA; T1 – Após a aplicação do verniz fluoretado; T2 – após o desafio erosivo-abrasivo com os diferentes dentífricos.

3.2 Rugosidade superficial

Não houve diferenças significativas na rugosidade superficial da dentina, independentemente do dentifrício utilizado ($p \geq 0,33$), conforme apresentado na

Tabela 3.

Tabela 3. Média e desvio padrão da rugosidade superficial (S_a ; μm) da dentina após os diferentes tratamentos. ANOVA um critério e pós-teste de Tukey ($p < 0,05$).

Grupo	WF	NaF	FCPS	AC	NM
Média	0,74 ^a	0,77 ^a	0,65 ^a	0,73 ^a	0,75 ^a
Desvio padrão	0,09	0,14	0,11	0,21	0,10

* Letras minúsculas iguais na mesma linha denotam ausência de diferença estatística significativa ($p \geq 0,33$).

Abreviações: WF – Sem flúor (Curaprox Enzycal Zero), NaF – Fluoreto de sódio (Sorriso Dentes Brancos), FCPS – Bioativo de fluorocálcio fosfossilicato (BioMin® F), AC – Arginina e carbonato de cálcio (Elmex® Sensitive), NM – Novamina (Sensodyne Repair & Protect).

3.3 Número, área e perímetro dos túbulos dentinários

A contagem de túbulos dentinários evidenciou que WF e AC apresentaram o maior número de túbulos, enquanto NM e FCPS apresentaram o menor número ($p < 0,05$).

Em relação à área (μm^2) dos túbulos dentinários, NaF apresentou maior área em comparação ao grupo NM ($p < 0,05$). As demais comparações inter-grupos não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$).

O grupo NM apresentou menor perímetro (μm) dos túbulos dentinários em comparação aos grupos WF e NaF ($p < 0,05$). Entretanto, NM obteve perímetro similar aos grupos FCPS e AC ($p > 0,05$).

A mediana do número total, área e perímetro dos túbulos dentinários estão apresentados na **Tabela 4**.

Tabela 4. Mediana (1º quartil – 3º quartil) do número total, área (μm^2) e perímetro (μm) dos túbulos dentinários de acordo com os grupos de estudo. Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn ($p < 0,05$).

Grupo	Número total de túbulos	Área (μm^2)	Perímetro (μm)
WF	391 (313,3 – 437,0) ^a	3,43 (2,61 – 4,54) ^{ab}	8,75 (8,11 – 9,75) ^a
NaF	243 (222,8 – 275,5) ^{ab}	4,42 (3,83 – 5,17) ^a	9,18 (8,48 – 11,49) ^a
FCPS	127 (105,3 – 159,3) ^b	2,74 (2,36 – 3,81) ^{ab}	8,21 (7,23 – 8,95) ^{ab}
AC	299 (262,5 – 383,5) ^a	3,39 (2,34 – 4,59) ^{ab}	8,19 (7,43 – 9,70) ^{ab}
NM	190 (156,3 – 227,5) ^b	2,18 (1,81 – 2,60) ^b	7,29 (6,96 – 7,73) ^b

* Letras minúsculas diferentes na mesma coluna denotam diferença estatística significativa ($p \leq 0,03$). Abreviações: WF – Sem flúor (Curaprox Enzycal Zero), NaF – Fluoreto de sódio (Sorriso Dentes Brancos), FCPS – Bioativo de fluorocálcio fosfossilicato (BioMin® F), AC – Arginina e carbonato de cálcio (Elmex® Sensitive), NM – Novamina (Sensodyne Repair & Protect).

3.4 Análise topográfica da dentina

As imagens bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D) da topografia da superfície dentinária estão ilustradas nas **Figuras 4 e 5**.

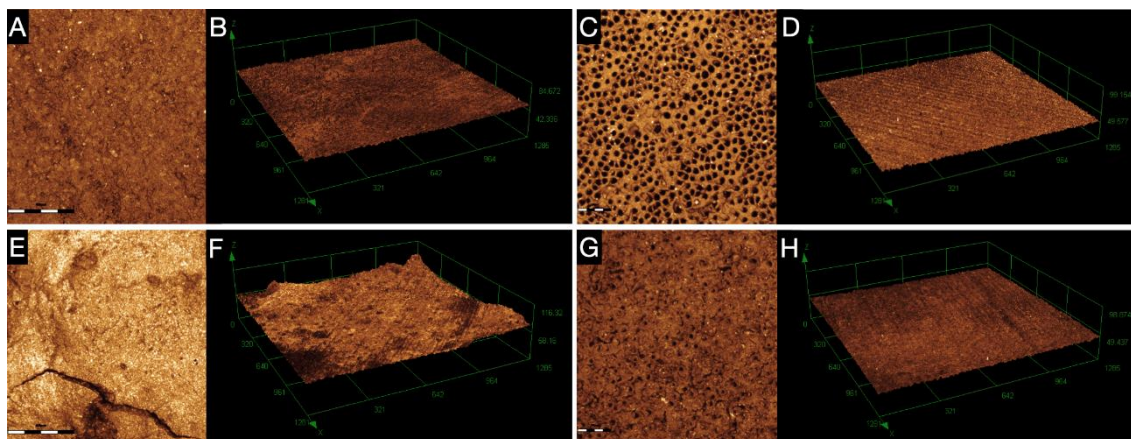


Figura 4. Imagens 2D (A, C, E e G) e 3D (B, D, F e H) de microscopia confocal à laser da superfície dentinária dos grupos controle. A-B: dentina sem nenhum tratamento; C-D: após imersão em EDTA 0,5 M; E-F: após aplicação de verniz fluoretado; G-H: após aplicação de verniz fluoretado e desafio erosivo-abrasivo. Escala: 20 μm . **Fonte:** Próprio autor.

Observa-se que a dentina sem nenhum tratamento apresentou smear layer e obliteração considerável dos túbulos dentinários (Figuras 4A-B). Em contrapartida, a imersão dos espécimes em EDTA removeu a smear layer e promoveu a abertura dos túbulos dentinários, simulando efetivamente as áreas

cervicais hipersensíveis (Figuras 4C-D). Após a aplicação do VF, foi possível observar a formação de uma película protetora, promovendo a obliteração tubular e ausência de túbulos dentinários abertos (Figuras 4E-F). No entanto, após o ciclo erosivo-abrasivo, observou-se uma degradação da película protetora do VF e exposição de alguns túbulos dentinários (Figuras 4G-H).

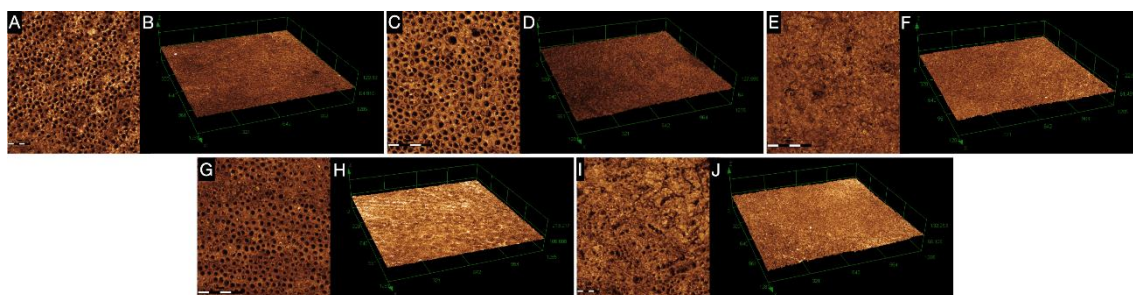


Figura 5. Imagens 2D (A, C, E, G e I) e 3D (B, D, F, H e J) de microscopia confocal à laser da superfície dentinária dos grupos experimentais. A-B: WF – sem flúor (Enzycal Zero); C-D: NaF – fluoreto de sódio (Sorriso Dentes Brancos); E-F: FCPS – bioativo de fluorocálcio fosfossilicato (BioMin® F); G-H: AC – arginina e carbonato de cálcio (Elmex® Sensitive); I-J: NM – novamina (Sensodyne Repair & Protect). Escala: 20 μ m. **Fonte:** Próprio autor.

A Figura 5 ilustra o aspecto topográfico da dentina após a utilização dos diferentes dentífricos avaliados. De modo geral, os grupos WF (Figuras 5A-B), NaF (Figuras 5C-D) e AC (Figuras 5G-H) apresentaram características superficiais similares, com considerável número de túbulos abertos, indicando maior permeabilidade. Em contrapartida, o grupo FCPS (Figuras 5E-F) exibiu uma superfície com menor número de túbulos abertos e a presença de uma camada protetora. O grupo NM (Figuras 5I-J) apresentou características intermediárias, com menor número de túbulos abertos em comparação aos grupos WF, NaF e AC, mas maior número em comparação ao grupo FCPS.

4. DISCUSSÃO

A obliteração tubular por meio da aplicação de vernizes fluoretados apresenta resultados satisfatórios para o tratamento da HD [18]. Assim, diversos estudos analisaram a capacidade de dentifrícios com propriedades dessensibilizantes de promover a obliteração dos túbulos dentinários [14,19,20,21]. A obliteração pode ser analisada pela análise de condutância hidráulica [6], uma vez que indica o fluxo dependente da morfologia dos túbulos dentinários. Já a análise microscópica consegue avaliar a morfologia tubular, uma vez que permite a visualização do número, área e perímetro tubulares [14].

No presente estudo, a fim de analisar se os dentifrícios com propriedades obliteradoras influenciam na manutenção do tratamento dessensibilizante de consultório, um dentifrício sem flúor (WF - Curaprox Enzycal Zero) foi selecionado como controle negativo. Devido a evidência científica da ação obliteradora do fluoreto de sódio [17,9], um dentifrício contendo fluoreto de sódio (NaF - Sorriso dentes brancos) foi escolhido como controle positivo.

O dentifrício à base de FCPS (BioMin® F) foi selecionado devido ao seu mecanismo de ação de liberação de íons como cálcio, fosfato e fluoreto na presença de saliva, formando uma barreira mineral semelhante à hidroxiapatita natural na superfície dos túbulos dentinários [10]. Estudos prévios têm demonstrado que o FCPS apresenta desempenho favorável na manutenção da obliteração tubular frente a desafios erosivos [10,14,22]. Entretanto, sua eficácia quando associada simultaneamente ao desafio abrasivo ainda é pouco explorada na literatura.

A arginina combinada ao carbonato de cálcio presente em dentifrícios comercializados com proposta dessensibilizante (AC - Elmex® Sensitive) tem

capacidade de obliteração tubular e desempenha um papel positivo na redução da permeabilidade dentinária [23]. Com resultados semelhantes, o fosfosilicato de cálcio (Novamin) também é uma alternativa para o controle da sensibilidade dentinária [24] presente no mercado (NM - Sensodyne Repair & Protect).

Nesta pesquisa, verificamos que a permeabilidade dentinária, encontrada pela análise da condutância hidráulica, é reduzida com o uso de VF, que forma uma barreira física no interior dos túbulos dentinários. Após a aplicação de VF, um estudo comprovou que a utilização da NM diminui ainda mais a permeabilidade dentinária alcançada pelo tratamento de consultório, além de evidenciar a eficácia da análise da condutância hidráulica como meio de avaliar a permeabilidade dentinária [24]. Porém, o estudo não avaliou a capacidade da NM de resistir a desafio erosivo-abrasivo.

Os dentifrícios à base de AC e à base de FCPS têm desempenho favorável na redução da permeabilidade dentinária [25], mas, uma pesquisa clínica encontrou que não há diferença significativa entre eles [9]. Devido ao mecanismo de aceleração do processo fisiológico de oclusão dos túbulos dentinários, o dentifrício AC demonstra potencial como uma alternativa interessante para a manutenção do tratamento dessensibilizante de consultório [25,26]. Em uma pesquisa clínica com uso da escala VAS, foi determinado que o dentifrício AC é efetivo para o tratamento da HD de forma imediata, mas, sua redução da HD é menor quando comparada a do FCPS na avaliação de longo prazo [19], corroborando com nossos resultados.

Nossos achados demonstraram que, em condições semelhantes às bucais, há um impasse na manutenção do resultado obtido com o tratamento dessensibilizante de consultório com os dentifrícios disponíveis no mercado.

Entretanto, a escovação com dentifrícios contendo FCPS apresenta melhores resultados. Quanto ao sucesso a longo termo, os produtos dessensibilizantes dependem da sua capacidade de resistir a erosão e abrasão [14]. Uma pesquisa *in vitro* constatou que, após desafio erosivo, o FCPS é capaz de manter o efeito protetor adquirido com o tratamento realizado em consultório [10].

Após a análise final da condutância hidráulica, indicamos que todos os dentifrícios, exceto o FCPS, apresentaram aumento da permeabilidade dentinária. Uma pesquisa laboratorial determinou que tanto o NaF quanto o NM e AC são eficazes na redução da permeabilidade dentinária, mas, após ciclos erosivo-abrasivos, os dentifrícios NM e AC mantiveram uma maior obliteração e confirma que a eficácia clínica depende da barreira física formada [17]. A aplicação de produtos dessensibilizantes promove a redução da permeabilidade dentinária, mas seu efeito a longo prazo depende da resistência ao desgaste ácido [8].

A microscopia confocal a laser mostrou que, apesar da análise da rugosidade superficial não apresentar diferenças estatísticas, as análises de número, área e perímetro de túbulos sugeriram valores que corroboram com aqueles encontrados na análise de condutância hidráulica. Uma pesquisa laboratorial propôs que a condutância hidráulica se relaciona diretamente com a morfologia dentinária observada pela microscopia confocal a laser [24], corroborando com os achados desse estudo.

Com a aplicação de um ciclo não só erosivo, como também abrasivo, podemos simular, com maior êxito, as condições bucais de um paciente em tratamento da HD. Assim, podemos estabelecer que dentifrícios com FCPS têm capacidade de manter não só a redução da permeabilidade, como também a

morfologia da dentina erodida e tratada com VF a longo prazo. Com análises semelhantes, uma pesquisa *in vitro* concluiu que vernizes fluoretados são capazes de manter a oclusão dos túbulos dentinários após desafio erosivo-abrasivo [18]. Analisando a ação de dentifrícios nestas condições, outro estudo laboratorial estabeleceu que há a perda da obliteração tubular frente a desafio erosivo-abrasivo, mas que dentifrícios contendo NM e AC mantiveram melhores resultados em comparação com os que contém fluoreto de sódio [6].

Em virtude das propriedades de permeabilidade e morfologia analisadas após desafio erosivo-abrasivo com a utilização dos dentifrícios BioMin® F e Sensodyne Repair & Protect, podemos indicar a estabilidade da obliteração alcançada com aplicação de VF. Assim, os resultados deste estudo oferecem base científica para a tomada de decisão clínica na prescrição de dentifrícios dessensibilizantes para a manutenção do tratamento obliterador para hipersensibilidade dentinária.

Apesar da simulação das condições bucais, o ambiente laboratorial não consegue emular as condições orais submetidas *in vivo* como variabilidade de pH, dieta complexa, presença de biofilme, variabilidades morfológicas da boca e variação na força, frequência e pressão de escovação. Nesse sentido, sugerimos a realização de estudos clínicos, a fim de incorporar essas variáveis na análise da manutenção do tratamento dessensibilizante. Futuras pesquisas *in vitro* também podem abranger mais alternativas de tratamento obliterador, bem como outras composições de dentifrícios com propriedades dessensibilizantes.

5. CONCLUSÃO

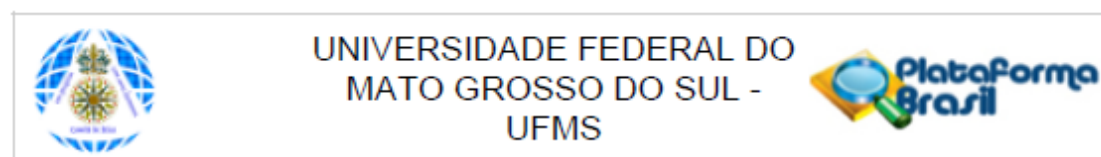
Considerando as limitações deste estudo, pode-se concluir que o dentifrício a base de bioativo de fluorocálcio fosfossilicato (BioMin® F) foi o único dentifrício eficaz na manutenção da redução da permeabilidade dentinária alcançada com o tratamento dessensibilizante obliterador com verniz fluoretado (Duraphat®) após desafio erosivo-abrasivo. Não houve diferença significativa da rugosidade superficial da dentina independentemente do dentifrício utilizado. BioMin® F e Sensodyne Repair & Protect apresentaram menor número, área e perímetro dos túbulos dentinários. A análise topográfica da dentina corroborou com os dados de permeabilidade dentinária. Dessa forma, os resultados indicam que o tratamento coadjuvante da hipersensibilidade dentinária com o uso de dentifrícios à base de fluorocálcio fosfossilicato e novamina pode representar uma estratégia eficaz para a manutenção da obliteração tubular.

REFERÊNCIAS

- [1] L.A. Pion, L.L.M. Matos, T. Gimenez, R.G. Palma-Dibb, J.J. Faraoni, Treatment outcome for dentin hypersensitivity with laser therapy: systematic review and meta-analysis, *Dent. Med. Probl.* 60 (2023) 153–166.
- [2] M. Brännström, Dentinets sensibilitet [Dentin sensitivity], *Arsb. Goteb. Tandlak. Sallsk.* (1964) 15–35.
- [3] X.X. Liu, H.C. Tenenbaum, R.S. Wilder, R. Quock, E.R. Hewlett, Y.F. Ren, Pathogenesis, diagnosis and management of dentin hypersensitivity: an evidence-based overview for dental practitioners, *BMC Oral Health* 20 (2020) 220.
- [4] R. Ramli, N. Ghani, H. Taib, N.H. Mat-Baharin, Successful management of dentin hypersensitivity: a narrative review, *Dent. Med. Probl.* 59 (2022) 451–460.
- [5] N. Naghsh, A. Hosseini, A. Bazmara, R. Birang, Evaluation of three methods for the treatment of dentin hypersensitivity: a randomised clinical trial, *Int. Dent. J.* (2024) S0020-6539(24)00098-4.
- [6] S.H. João-Souza, T. Scaramucci, A. Bühler-Borges, A. Lussi, T. Saads-Carvalho, Influence of desensitizing and anti-erosive toothpastes on dentine permeability: an in vitro study, *J. Dent.* 84 (2019) 30158–7.
- [7] C.C. Martins, J.J. Riva, R.T. Firmino, H.J. Schünemann, Formulations of desensitizing toothpastes for dentin hypersensitivity: a scoping review, *J. Appl. Oral Sci.* 30 (2022) e20210410.
- [8] H. Shiau, Dentin hypersensitivity, *J. Evid. Based Dent. Pract.* 12 (2012) 220–228.
- [9] C. Champaiboon, A. Lertpimonchai, K. Lertpimonchai, Bioactive glass versus Arginine dentifrices on the reduction of dentin permeability and acid tolerance, *Clin. Exp. Dent. Res.* 7 (2021) 620–627. <https://doi.org/10.1002/cre2.372>.
- [10] L.C. Oliveira, V.M. Marchetti, F.S. Ramos, A.C.B. Delbem, M.T. Souza, B. Ganss, L.H. Theodoro, T.C. Fagundes, In vitro dentin permeability and tubule occlusion of experimental in-office desensitizing materials, *Clin. Oral Investig.* 27 (2022) 1265–1276. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04760-y>.
- [11] S.R. Esteves, M.F. Huhtala, A.P. Gomes, Q. Ye, P. Spencer, S.E. De Paiva Gonçalves, Longitudinal effect of surface treatments modified by NaOCl-induced deproteinization and Nd:YAG laser on dentin permeability, *Photomed. Laser Surg.* 34 (2016) 68–75. <https://doi.org/10.1089/pho.2015.3977>.
- [12] V.L. Martins, R.V. da Costa Ramos, M.J. Pimenta Lima, R.P. Correia de Araújo, N.A. Cavalcanti, Effect of surface protection on the permeability of eroded dentin, *J. Conserv. Dent.* 21 (2018) 16–20.
- [13] A.N. Choi, I.S. Jang, S.A. Son, K.H. Jung, J.K. Park, Effect of erosive and abrasive stress on sealing ability of different desensitizers: in-vitro study, *PLoS One* 14 (2019) e0220823. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220823>.
- [14] B.O. Reis, A. Prakki, A.T. Stavroullakis, M.T. Souza, R.L. Siqueira, E.D. Zanotto, Â.C.L. Tavares Ângelo Cintra, P.H. Dos Santos, Analysis of permeability and biological properties of dentin treated with experimental bioactive glasses, *J. Dent.* 111 (2021) 103719. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103719>.
- [15] C.M. Alencar, K.L.F. Leite, M.I.G. Ortiz, M.B. Magno, G.M. Rocha, C.M. Silva, L.C. Maia, Morphological and chemical effects of in-office and at-home desensitising agents containing sodium fluoride on eroded root dentin, *Arch. Oral Biol.* 110 (2019) 104619. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104619>.
- [16] S.A. Garofalo, L.O. Sakae, A.C. Machado, S.R. Cunha, D.M. Zezell, T. Scaramucci, A.C. Aranha, In vitro effect of innovative desensitizing agents on

- dentin tubule occlusion and erosive wear, *Oper. Dent.* 44 (2019) 168–177. <https://doi.org/10.2341/17-284-L>.
- [17] F.S. Ramos, A.C. Delbem, P.H. Dos Santos, M.D. Moda, A.L. Briso, T.C. Fagundes, Effect of different toothpastes on permeability and roughness of eroded dentin, *Acta Odontol. Latinoam.* 35 (2022) 229–237. <https://doi.org/10.54589/aol.35/3/229>.
- [18] G.D. Canali, R.N. Rached, R.F. Mazur, E.M. Souza, Effect of erosion/abrasion challenge on the dentin tubule occlusion using different desensitizing agents, *Braz. Dent. J.* 28 (2017) 216–224. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201700811>.
- [19] M.N. Arshad, S. Reddy, S. Deshpande, A. Pimplikar, Comparison of desensitizing efficacy of toothpastes containing arginine, bioactive glass, and potassium nitrate: a randomized clinical study, *Eur. J. Dent.* 15 (2021) 243–250. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1719172>.
- [20] K.-A. Hiller, W. Buchalla, I. Grillmeier, C. Neubauer, G. Schmalz, In vitro effects of hydroxyapatite containing toothpastes on dentin permeability after multiple applications and ageing, *Sci. Rep.* 8 (2018) 4888. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22764-1>.
- [21] C.O. Favretto, A.C.B. Delbem, P.T.A. Toledo, D. Pedrini, Hydraulic conductance of dentin after treatment with fluoride toothpaste containing sodium trimetaphosphate microparticles or nanoparticles, *Clin. Oral Investig.* 25 (2021) 2069–2076. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03516-w>.
- [22] V.R. Patel, L. Shettar, S. Thakur, D. Gillam, D.N. Kamala, A randomised clinical trial on the efficacy of 5% fluorocalcium phosphosilicate-containing novel bioactive glass toothpaste, *J. Oral Rehabil.* 46 (2019) 1121–1126. <https://doi.org/10.1111/joor.12847>.
- [23] K.-A. Hiller, W. Buchalla, I. Grillmeier, C. Neubauer, G. Schmalz, In vitro effects of hydroxyapatite containing toothpastes on dentin permeability after multiple applications and ageing, *Sci. Rep.* 8 (2018) 4888. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22764-1>.
- [24] M.-L. Hu, G. Zheng, R.-D. Jiang, J.-M. Han, Y.-D. Zhang, H. Lin, The evaluation of the desensitization effect of a desensitizing agent and desensitizing toothpastes in vitro, *Dent. Mater. J.* 39 (2020) 855–861. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-164>.
- [25] I. Petrou, R. Heu, M. Stranick, et al., A breakthrough therapy for dentin hypersensitivity: how dental products containing 8% arginine and calcium carbonate work to deliver effective relief of sensitive teeth, *J. Clin. Dent.* 20 (2009) 23–31.
- [26] S.A. Lavender, I. Petrou, R. Heu, M.A. Stranick, D. Cummins, L. Kilpatrick-Liverman, et al., Mode of action studies on a new desensitizing dentifrice containing 8.0% arginine, a high cleaning calcium carbonate system and 1450 ppm fluoride, *Am. J. Dent.* 23 (2010) 14–19.

ANEXO 1 – APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Manutenção da permeabilidade e obliteração tubular da dentina erodida e tratada com dessensibilizantes

Pesquisador: João Felipe Besegato

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 83189424.5.0000.0021

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.128.633

Apresentação do Projeto:

⌋ texto do pesquisador ⌋

Desenho:

Trata-se de um estudo laboratorial in vitro tendo como variáveis dependentes a permeabilidade dentinária e obliteração tubular, e como variáveis independentes o tipo de dentifrício dessensibilizante utilizado. O estudo utilizará espécimes de dentina, obtidos de molares humanos extraídos. Os dentes humanos serão fornecidos pelo Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da UFMS.

Resumo:

A hipersensibilidade dentinária (HD) acontece quando o fluido dentinário presente nos túbulos dentinários se movimenta gerando um estímulo nervoso. O tratamento de escolha para a HD é a obliteração destes túbulos, reduzindo o deslocamento do fluido ou pela redução da excitabilidade nervosa. Dessa forma, o propósito deste estudo será avaliar as propriedades da dentina erodida tratada com dessensibilizante após desafio erosivo/abrasivo utilizando diferentes dentifrícios comerciais. Cinquenta molares serão cortados perpendicularmente em discos, que serão imersos em EDTA para abrir os túbulos dentinários. Após isso, eles receberão a aplicação de um verniz dessensibilizante e serão submetidos ao desafio erosivo abrasivo. No processo da erosão, os espécimes ficarão imersos em solução desmineralizante, 2 minutos por

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ⌋ Prédio das Pró-Reitorias ⌋ Hércules Maymone ⌋ 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 7.128.633

ciclo, e em solução remineralizante, 1 hora por ciclo, 4x/dia, ao longo de 5 dias. Durante esse ciclo, os substratos serão abrasionados, por 15s, de acordo com o dentífrico que será utilizado: sem flúor (WF $\hat{=}$ Curaprox Enzycal Zero); fluoreto de sódio (NaF $\hat{=}$ Sorriso dentes brancos); 5% fluorocalcium phosphosilicate bioactive glass (FCPS $\hat{=}$ BioMin F); Pro-Argin e CalSeal (AC $\hat{=}$ Elmex sensitive); Novamin (NM $\hat{=}$ Sensodyne Repair & Protect). O tratamento com dentífricos será realizado 2x/dia, antes e após o início do ciclo erosivo. A permeabilidade dentinária será avaliada em T0 (inicial), T1 (após tratamento) e T2 (após desafio). A microscopia eletrônica de varredura (MEV) será realizada após desafio. Os dados obtidos serão analisados quanto à normalidade e, em caso de distribuição normal, serão submetidos à análise de variância (ANOVA) a dois critérios e teste de Tukey para múltiplas comparações, com nível de significância de 5%.

Metodologia Proposta:

Delineamento experimental

Inicialmente será planejado um tamanho amostral de 10 espécimes por grupo e, a partir do estudo piloto, será determinado o tamanho amostral com um poder de teste de no mínimo 80%. Serão investigados neste estudo in vitro, cinco diferentes dentífricos: sem flúor (WF $\hat{=}$ Curaprox Enzycal Zero); fluoreto de sódio (NaF $\hat{=}$ Sorriso dentes brancos); 5% fluorocalcium phosphosilicate bioactive glass (FCPS $\hat{=}$ BioMin F); Pro-Argin e CalSeal (AC $\hat{=}$ Elmex sensitive); Novamin (NM $\hat{=}$ Sensodyne Repair & Protect). As variáveis de resposta serão permeabilidade dentinária, e obliteração dos túbulos dentinários por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Seleção dos dentes e obtenção dos blocos

Serão selecionados 50 terceiros molares provenientes do Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da UFMS. Em seguida, os dentes serão limpos com curetas, e armazenados em solução de Cloramina T 0,5% até sua utilização. Os dentes serão cortados perpendicularmente ao seu longo eixo, acima da junção amelocemetária, obtendo-se fatias (discos) com 1 mm de espessura, utilizando-se um disco diamantado em baixa velocidade (Isomet®1000, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, EUA) (Champaiboon et al., 2020). Cada disco de dentina será examinado com auxílio de um estereomicroscópio para garantir que a amostra estava livre de esmalte coronal e acima do nível da câmara pulpar. Análise da permeabilidade dentinária e seleção dos blocos Essa análise será realizada em três diferentes momentos: T0 $\hat{=}$

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros $\hat{=}$ Prédio das Pró-Reitorias $\hat{=}$ Hércules Maymone $\hat{=}$ 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 7.128.633

após a imersão em EDTA; T1- após a aplicação do agente dessensibilizante e T2 - após o desafio erosivo-abrasivo (Oliveira et al., 2022). Para simular a abertura dos túbulos presentes nas áreas hipersensíveis cervicais, a smear layer será removida utilizando uma solução de EDTA 0,5 M por 5 minutos (Esteves et al., 2016). Em seguida, serão submetidos ao teste de condutância hidráulica inicial para sua padronização (Oliveira et al., 2022). Cada espécime será acoplado a um sistema de infiltração de fluido (THD-03D, Permeabilidade Dentinária, Odeme, Luzerna, SC, Brasil) com pressão inicial de água deionizada de 1,9 psi. Logo após, será inserida uma bolha de ar no capilar do sistema e a pressão será elevada para 10 psi e o fluxo através do bloco registrado durante 5 min (Esteves et al., 2016; Oliveira et al., 2022). O deslocamento da bolha em mm permite obter a taxa de filtração (Q), que é o volume de água deionizada que passa pelos túbulos dentinários, dada pela fórmula $Q = (V_s \times D) / (L \times T)$ onde V_s é volume padronizado do tubo capilar em μL , D é o deslocamento da bolha em mm, L é comprimento do capilar em mm e T é o tempo em minutos. Para obter a condutância hidráulica da dentina (L_p) em $\mu L.cm^2 / min.cm H_2O$, utiliza-se a taxa de filtração (Q) na seguinte fórmula: $L_p = Q / (PH \times A_{sup})$. Onde PH é a pressão hidrostática e A_{sup} é a área da superfície dentinária exposta. Serão descartados os discos com valores de 15% acima ou abaixo da média geral. O deslocamento em mm será calculado e convertido em $\mu L/min$ (Choi et al., 2019; Martins et al., 2018; Reis et al., 2021; Oliveira et al., 2022).

Aplicação do agente dessensibilizante

As amostras serão randomicamente divididas e receberão a aplicação de um agente dessensibilizante fluoretado (Duraphat μVF) somente uma vez, por um único pesquisador, e os espécimes serão armazenados em saliva artificial por 6h a 37°C (Alencar et al., 2019) e a permeabilidade dentinária no tempo T1 será realizada.

Desafio erosivo-abrasivo

Após a aplicação do verniz, os espécimes serão submetidos a desafios erosivos-abrasivos através da imersão em solução de ácido cítrico 0,05 M (pH 3,2 $\mu 2 mL/espécime$) em 4 ciclos de 2 minutos/dia sob agitação constante, com intervalo de 1 hora, durante 5 dias (Garófalo et al., 2019). Após o primeiro e último ciclo erosivo diário, os espécimes serão submetidos à escovação simulada por 15 s com o dentífrico, seguido por imersão em slurry (1:3 w/w, dentífrico e saliva artificial) por 2 min.

Endereço: Av. Costa e Silva, s/n° - Pioneiros μ Prédio das Pró-Reitorias μ Hércules Maymone μ 1° andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconeppropp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 7.128.633

Objetivo da Pesquisa:

¿ texto do pesquisador ¿

Objetivo Primário:

¿ Avaliar o efeito de dentifrícios na manutenção das propriedades da dentina erodida e tratada com dessensibilizante e submetida a desafio erosivoabrasivo.

Objetivo Secundário:

¿ Avaliar o efeito de dentifrícios na manutenção da permeabilidade da dentina erodida após tratamento dessensibilizante e desafio erosivo/abrasivo por meio de análise de condutância hidráulica.

¿ Avaliar o efeito de dentifrícios na manutenção da obliteração tubular da dentina erodida após tratamento dessensibilizante e desafio erosivo/abrasivo por meio de imagens de microscopia eletrônica de varredura.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

¿ texto do pesquisador ¿

Riscos:

Considerando que os dentes humanos utilizados no referido experimento terão a sua extração indicada quer seja por razões ortodônticas ou pela presença de extensas lesões de cárie, fratura coronária e/ou problema periodontal, situações clínicas essas que, mediante criteriosa avaliação clínica e radiográfica, inviabilizam a realização de qualquer tipo de tratamento restaurador, seja de forma direta ou indireta (protética), os pacientes voluntários não sofrerão danos físicos, psíquicos, moral, intelectual, social, cultural e/ou espiritual, em qualquer fase da pesquisa e dela decorrente.

Benefícios:

Os participantes contribuirão indiretamente com um maior conhecimento a respeito do efeito do uso de dentifrícios dessensibilizantes em pacientes que sofrem de hipersensibilidade dentinária e erosão dentária. Além disso, os pacientes receberão o tratamento que necessitam (extração dentária), implicando em uma melhora da condição bucal, e consequentemente de sua qualidade de vida.

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ¿ Prédio das Pró-Reitorias ¿ Hércules Maymone ¿ 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconeppropp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 7.128.633

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Tamanho da Amostra no Brasil: 50

Não haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)

Grupos em que serão divididos os participantes da pesquisa neste centro:

BMIN 10 BioMin-F

ELM 10 Elmex Sensitive

SEN 10 Sensodyne Repair & Protect

SOR 10 Sorriso Dentes Brancos

CPX 10 Curaprox Enzycal Zero

Serão investigados neste estudo in vitro, cinco diferentes dentifrícios: sem flúor (WF e Curaprox Enzycal Zero); fluoreto de sódio (NaF e Sorriso dentes brancos); 5% fluorocalcium phosphosilicate bioactive glass (FCPS e BioMin F); Pro-Argin e CalSeal (AC e Elmex sensitive); Novamin (NM e Sensodyne Repair & Protect). As variáveis de resposta serão permeabilidade dentinária, e obliteração dos túbulos dentinários por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Estudo não é Multicêntrico no Brasil

Propõe dispensa do TCLE (Justificativa: O TCLE está dispensado pois os dentes humanos utilizados neste projeto serão provenientes do Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (FAODO/UFMS).)

Não haverá retenção de amostras para armazenamento em banco

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto foi apresentado

Anuência do Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa da Faculdade de Odontologia / FAODO-UFMS foi apresentado

Brochura do Pesquisador foi apresentado

Termo de autorização FAODO foi apresentado

Informação Plataforma Brasil foi apresentado

Declaração de Uso de Material Biológico e Dados Coletados foi apresentado

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros e Prédio das Pró-Reitorias e Hércules Maymone e 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 7.128.633

Carta de solicitação de dispensa do TCLE não foi apresentado

Recomendações:

Apresentar a carta de solicitação de dispensa do TCLE via notificação na Plataforma Brasil

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

É de responsabilidade do pesquisador submeter ao CEP semestralmente o relatório de atividades desenvolvidas no projeto e, se for o caso, comunicar ao CEP a ocorrência de eventos adversos graves esperados ou não esperados. Também, ao término da realização da pesquisa, o pesquisador deve submeter ao CEP o relatório final da pesquisa. Os relatórios devem ser submetidos através da Plataforma Brasil, utilizando-se da ferramenta de NOTIFICAÇÃO.

Informações sobre os relatórios parciais e final podem acessadas em <https://cep.ufms.br/relatorios-parciais-e-final/>

Considerações Finais a critério do CEP:

CONFIRA AS ATUALIZAÇÕES DISPONÍVEIS NA PÁGINA DO CEP/UFMS

1) Regimento Interno do CEP/UFMS

Disponível em: <https://cep.ufms.br/novo-regimento-interno/>

2) Calendário de reuniões: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-docep-2024/>

3) Etapas do trâmite de protocolos no CEP via Plataforma Brasil

Disponível em: <https://cep.ufms.br/etapas-do-tramite-de-protocolos-nocep-via-plataforma-brasil/>

4) Legislação e outros documentos:

Resoluções do CNS.

Norma Operacional nº001/2013.

Portaria nº2.201 do Ministério da Saúde.

Cartas Circulares da Conep.

Resolução COPP/UFMS nº240/2017.

Outros documentos como o manual do pesquisador, manual para download de pareceres, pendências frequentes em protocolos de pesquisa clínica v 1.0, etc.

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/legislacoes-2/>

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros º Prédio das Pró-Reitorias º Hércules Maymone º 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconeppropp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 7.128.633

5) Informações essenciais do projeto detalhado

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-projetodetalhado/>

6) Informações essenciais à TCLE e TALE

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-tcle-e-tale/>

- Orientações quanto aos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que serão submetidos por meio do Sistema Plataforma Brasil versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os participantes da pesquisa versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os responsáveis pelos participantes da pesquisa menores de idade e/ou legalmente incapazes versão 2.0.

7) Biobancos e Biorrepositórios para armazenamento de material biológico humano

Disponível em: <https://cep.ufms.br/biobancos-e-biorrepositorios-paramaterial-biologico-humano/>

8) Relato de caso ou projeto de relato de caso?

Disponível em: <https://cep.ufms.br/662-2/>

9) Cartilha dos direitos dos participantes de pesquisa

Disponível em: <https://cep.ufms.br/cartilha-dos-direitos-dos-participantesde-pesquisa/>

10) Tramitação de eventos adversos

Disponível em: <https://cep.ufms.br/tramitacao-de-eventos-adversos-nosistema-cep-conep/>

11) Declaração de uso de material biológico e dados coletados

Disponível em: <https://cep.ufms.br/declaracao-de-uso-material-biologico/>

12) Termo de compromisso para utilização de informações de prontuários em projeto de pesquisa, para pesquisas na Humap/UFMS acessar:

<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-centro-oeste/humap-ufms>

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros à Prédio das Pró-Reitorias à Hércules Maymone à 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 7.128.633

13) Termo de compromisso para utilização de informações de banco de dados Disponível em:
<https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-bancode-dados/>

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2419120.pdf	13/09/2024 12:24:24		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	13/09/2024 12:23:55	João Felipe Besegato	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa_CEP.pdf	11/09/2024 17:16:21	João Felipe Besegato	Aceito
Declaração de concordância	Autorizacao_laboratorio_pesquisa_FAO DO.pdf	11/09/2024 17:08:16	João Felipe Besegato	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Declaracao_de_uso_de_material_biologico.pdf	11/09/2024 17:07:50	João Felipe Besegato	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_autorizacao_FAODO.pdf	11/09/2024 17:07:25	João Felipe Besegato	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 08 de Outubro de 2024

Assinado por:
Marisa Rufino Ferreira Luizari
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros e Prédio das Pró-Reitorias e Hércules Maymone e 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br

ANEXO 2 – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Periódico de escolha para submissão: Journal of Dentistry

Qualis Capes: A1

Fator de Impacto 2025 (JCR): 5.5

Normas para submissão estão disponíveis no link:

<https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-dentistry/publish/guide-for-authors>

Editor-in-Chief: Professor Christopher Lynch

