



**AVALIAÇÃO COMPARATIVA *IN VITRO* ENTRE AS SOLUÇÕES DE EDTA E QUITOSANA NO QUE TANGE À SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA NA IRRIGAÇÃO FINAL DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO**

**IN VITRO COMPARATIVE EVALUATION BETWEEN EDTA AND CHITOSAN SOLUTIONS REGARDING THEIR ANTIMICROBIAL ACTIVITY IN FINAL IRRIGATION OF ENDODONTIC TREATMENT**

**Fábio Gabriel de Sousa CARVALHO**  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
E-mail: fabioogabriel12@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7777-4827>

**Maria Izabela Brandão VASCONCELOS**  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
E-mail: izabelabrandao18@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2473-2789>

**Paloma Ribeiro SOARES**  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
E-mail: paloma.soares@aluno.uepb.edu.br  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4463-274X>

**Taysllan Torquato BENEVIDES**  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
E-mail: taysllan.benevides@aluno.uepb.edu.br  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3381-8357>

**Annyelle Anastácio CORDEIRO**  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
E-mail: annyelleanastacio18@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8010-6718>

**Matheus Harllen Gonçalves VERÍSSIMO**  
Faculdade COESP  
E-mail: matheusharllen@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2845-4832>

**Matheus Andrade RODRIGUES**  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)  
E-mail: matheusandrade1606@gmail.com  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2501-6546>

**Ramon Rodrigues de LIMA**  
**Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**  
**E-mail: ramon.va@hotmail.com**  
**ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4493-1670>**

**Larissa Chaves Morais de LIMA**  
**Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)**  
**E-mail: larissachaves@outlook.com**  
**ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9351-5438>**

**Morgana Maria Souza Gadêlha de CARVALHO**  
**Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)**  
**E-mail: mmsg@servidor.uepb.edu.br**  
**ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5001-4580>**

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A desinfecção do sistema de canais radiculares durante o tratamento endodôntico é realizada pela ação conjunta dos instrumentos endodônticos, irrigação-aspiração e emprego de substâncias químicas auxiliares. **OBJETIVO:** realizar, através de uma análise microbiológica, uma avaliação comparativa *in vitro* entre as soluções de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) e quitosana no que tange à sua atividade antimicrobiana na irrigação final do tratamento endodôntico. **METODOLOGIA:** A pesquisa foi conduzida no laboratório de microbiologia da UEPB – Campus VIII, em Araruna – PB. O experimento foi realizado por meio da contaminação de espécimes dentários humanos doados pelo Banco de Dentes da referida instituição com culturas puras de *Enterococcus Faecalis*. Os espécimes foram agrupados, instrumentados e submetidos a diferentes protocolos de irrigação final utilizando as soluções de EDTA 17% e Quitosana 2%. Ambos os grupos foram submetidos a análises microbiológicas em três tempos de avaliação. **RESULTADOS:** Quando comparados entre si, os grupos EDTA e Quitosana, após o preparo químico-mecânico e protocolo de irrigação final, não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Logo, o emprego das soluções de EDTA e Quitosana, na etapa de irrigação final do tratamento endodôntico, mostrou atividade antimicrobiana equivalente entre os grupos logo após os procedimentos de desinfecção. **CONCLUSÃO:** Após obtenção dos dados e análise estatística, conclui-se que o grupo que empregou a solução de Quitosana 2% apresentou redução microbiana

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA IN VITRO ENTRE AS SOLUÇÕES DE EDTA E QUITOSANA NO QUE TANGE À SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA NA IRRIGAÇÃO FINAL DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO.** Fábio Gabriel de Sousa CARVALHO; Maria Izabela Brandão VASCONCELOS; Paloma Ribeiro SOARES; Taysllan Torquato BENEVIDES; Annyelle Anastácio CORDEIRO; Matheus Harllen Gonçalves VERÍSSIMO; Matheus Andrade RODRIGUES; Ramon Rodrigues de LIMA; Larissa Chaves Morais de LIMA; Morgana Maria Souza Gadêlha de CARVALHO; JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 – MÊS DE DEZEMBRO - Ed. 57. VOL. 01. Págs. 428-436. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br).

equivalente ao grupo que utilizou o EDTA 17%, logo após o preparo químico-mecânico e irrigação final.

**Palavras-chave:** Quitosana. Endodontia. EDTA.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Disinfection of the root canal system during endodontic treatment is performed by the combined action of endodontic instruments, irrigation-aspiration and the use of auxiliary chemical substances. **OBJECTIVE:** to perform, through a microbiological analysis, a comparative *in vitro* evaluation between *ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA) and chitosan solutions regarding their antimicrobial activity in the final irrigation of endodontic treatment. **METHODOLOGY:** The research was conducted in the microbiology laboratory of UEPB – Campus VIII, in Araruna – PB. The experiment was performed by contaminating human dental specimens donated by the Tooth Bank of the institution with pure cultures of *Enterococcus Faecalis*. The specimens were grouped, instrumented and subjected to different final irrigation protocols using 17% EDTA and 2% Chitosan solutions. Both groups were subjected to microbiological analyses at three evaluation times. **RESULTS:** When compared with each other, the EDTA and Chitosan groups, after the chemical-mechanical preparation and final irrigation protocol, did not present statistical differences between them. Therefore, the use of EDTA and Chitosan solutions, in the final irrigation stage of endodontic treatment, showed equivalent antimicrobial activity between the groups immediately after the disinfection procedures. **CONCLUSION:** After obtaining the data and statistical analysis, it was concluded that the group that used the 2% Chitosan solution presented microbial reduction equivalent to the group that used 17% EDTA, immediately after the chemical-mechanical preparation and final irrigation.

**Keywords:** Chitosan. Endodontics. EDTA.

## INTRODUÇÃO

AVALIAÇÃO COMPARATIVA IN VITRO ENTRE AS SOLUÇÕES DE EDTA E QUITOSANA NO QUE TANGE À SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA NA IRRIGAÇÃO FINAL DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO. Fábio Gabriel de Sousa CARVALHO; Maria Izabela Brandão VASCONCELOS; Paloma Ribeiro SOARES; Taysllan Torquato BENEVIDES; Annyelle Anastácio CORDEIRO; Matheus Harllen Gonçalves VERÍSSIMO; Matheus Andrade RODRIGUES; Ramon Rodrigues de LIMA; Larissa Chaves Morais de LIMA; Morgana Maria Souza Gadêlha de CARVALHO; JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 – MÊS DE DEZEMBRO - Ed. 57. VOL. 01. Págs. 428-436. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br).

O tratamento endodôntico é realizado por meio da combinação de agentes mecânicos, físicos e químicos, que permitem a limpeza, ampliação e modelagem do canal radicular (Lopes e Siqueira Júnior, 2015). Em virtude das variações anatômicas dos canais radiculares, somente a ação dos instrumentos não possibilita uma adequada desinfecção, tendo em vista que remanescentes teciduais e microrganismos podem permanecer nas paredes dentinárias não tocadas pelos instrumentos, tornando-se necessária a utilização de soluções irrigadoras (De Queiroz *et al*, 2022).

O EDTA é o agente descalcificante mais comumente utilizado na etapa de irrigação final do tratamento endodôntico, contudo, pode levar a mudanças nas propriedades biomecânicas do tecido dentinário e modificar as quantidades de componentes orgânicos e inorgânicos. Vale ressaltar ainda que essa substância é considerada um contaminante emergente, tendo em vista que não é encontrada originalmente na natureza. Devido a isso, soluções quelantes de maior biocompatibilidade têm sido sugeridas (Tuncel *et al*, 2015).

A quitosana é um polissacarídeo de origem natural encontrado nas carapaças de crustáceos, sendo um material biocompatível, biodegradável, sem toxicidade, que apresenta bioadesão, atividade antimicrobiana de amplo espectro e ação quelante. Tais propriedades permitem o seu uso na odontologia (Roshdy *et al*, 2019). A quitosana, por sua vez, tem se tornado interessante no campo da pesquisa odontológica devido a sua biocompatibilidade, sendo utilizada, por exemplo, em situações de capeamento pulpar direto e na regeneração de danos pulpares (Sarkees e Al-Maarrawi, 2020).

Esse artigo científico objetivou realizar, através de uma análise microbiológica, uma avaliação comparativa *in vitro* entre as soluções de EDTA e quitosana no que tange à sua atividade antimicrobiana na irrigação final do tratamento endodôntico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização da Área Experimental**

O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia da UEPB – Campus VIII, localizado em Araruna, PB.

## Seleção e Padronização dos Espécimes Utilizados

Para a realização do experimento foram utilizados 20 dentes unirradiculares doados pelo Bando de Dentes Humanos da UEPB Campus – VIII. Os espécimes foram submetidos a criteriosas inspeções visuais e radiográficas, sendo selecionados aqueles que atendiam aos seguintes parâmetros: canais retos, ápices completamente formados, não obturados, sem trincas ou fraturas, reabsorções internas ou externas. Durante a análise radiográfica, três dentes foram excluídos e substituídos por espécimes que se adequavam aos critérios do experimento.

Uma vez selecionados, os espécimes tiveram suas coroas seccionadas com discos diamantados (BiltLab®) acoplados em peça reta de mão (Gnatus®) e seus comprimentos padronizados em 15mm. Na sequência, os canais radiculares foram irrigados com 5ml de solução salina estéril e explorados com limas K Flexofile #20 - 25mm (Dentsply-Maillefer®) até que o instrumento fosse visualizado no forame apical para, então, recuar-se 1,0 mm, e obter o comprimento real de trabalho (CRT = 14mm). Após a padronização, os espécimes tiveram seus ápices vedados com incrementos de massa époxi de endurecimento rápido (Araldite®), a fim de prevenir o extravasamento da cultura bacteriana após a sua contaminação.

Na sequência os dentes foram colocados em tubos falcon esterelizados contendo 10ml da solução de Brain Heart Infusion (BHI) e levados à autoclave a 120°C durante 20 minutos. Em seguida, foram retirados da autoclave e incubados em estufa microbiológica à 37°C. Os tubos contendo os espécimes foram observados após 24 horas e após 48 horas para confirmação da esterilidade. Após 48 horas, o meio permaneceu límpido e sem nenhum aspecto de turvação.

## Microrganismos e Meio de Cultura

As culturas puras de *E. faecalis* (ATCC 14506) em caldo de BHI foram utilizadas como contaminantes dos espécimes. Para o preparo da suspensão de *E. Faecalis*, tubos de vidro com tampas rosqueáveis contendo a cultura bacteriana foram abertos em câmara de fluxo laminar e 13ml do inóculo bacteriano foram transferidos, com o auxílio de micropipetas estéreis, para um erlenmayer contendo 150ml de BHI estéril. A

suspensão de *E. Faecalis* recém preparada foi levada à estufa microbiológica e permaneceu incubada por 24 horas.

### **Contaminação dos Espécimes**

Os espécimes foram divididos em dois grupos: Grupo EDTA e Grupo Quitosana. Para realizar a contaminação dos grupos, os tubos falcon foram abertos em câmara de fluxo laminar e pipetas graduadas foram utilizadas para substituir 5ml de BHI estéril por 5ml da suspensão de *E. Faecalis*. Em seguida, os tubos foram vedados e incubados em estufa a 37°C por sete dias. A cada dois dias foram realizadas, com o auxílio de micropipetas estéreis, substituições de 1ml de BHI contaminado por 1ml de BHI estéril, com o objetivo de evitar a saturação do meio.

### **Preparo da Solução de Quitosana**

Para o preparo da solução de quitosana, 2ml de ácido acético puro foram diluídos em 98ml de água, formando uma solução de ácido acético a 2%. Na sequência, 2g de quitosana de médio peso molecular (Aldrich®) foram adicionados à solução de ácido acético, resultando em uma concentração de quitosana à 2%. A solução recém-preparada permaneceu em agitador magnético por 24 horas, permitindo a completa dissolução da quitosana no meio.

### **Preparo Químico-Mecânico (PQM) e Irrigação Final:**

Os espécimes foram removidos do interior dos tubos com o auxílio de uma pinça estéril e manipulados pelo operador paramentado com luvas cirúrgicas estéreis. Na sequência, os espécimes foram instrumentados com o sistema rotatório Recipro® R40 (VDW). As limas foram calibradas e utilizadas até que fosse alcançado o CRT (14mm), alternando com a irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5% por meio de agulhas NaviTip® utilizando o Kit de irrigação ULTRADENT®. Ao final do PQM cada grupo recebeu a mesma quantidade de hipoclorito de sódio (50ml).

### **Grupo EDTA:**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA IN VITRO ENTRE AS SOLUÇÕES DE EDTA E QUITOSANA NO QUE TANGE À SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA NA IRRIGAÇÃO FINAL DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO.** Fábio Gabriel de Sousa CARVALHO; Maria Izabela Brandão VASCONCELOS; Paloma Ribeiro SOARES; Taysllan Torquato BENEVIDES; Annyelle Anastácio CORDEIRO; Matheus Harllen Gonçalves VERÍSSIMO; Matheus Andrade RODRIGUES; Ramon Rodrigues de LIMA; Larissa Chaves Morais de LIMA; Morgana Maria Souza Gadêlha de CARVALHO; JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE DEZEMBRO - Ed. 57. VOL. 01. Págs. 428-436. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br).

Após o término do PQM, os espécimes foram submetidos ao seguinte protocolo de irrigação final:

1. Inundação com 1ml de NaOCl 2,5%;
2. Irrigação com 2ml de EDTA 17% por três minutos sob agitação manual com lima K Flexofile #20;
3. Irrigação com 3ml de NaOCl 2,5%;
4. Irrigação com 5ml da solução salina estéril.

#### **Grupo Quitosana:**

Após o término do PQM, os espécimes foram submetidos ao seguinte protocolo de irrigação final:

1. Inundação com 1ml de NaOCl 2,5%;
2. Irrigação com 2ml da Solução de Quitosana por três minutos sob agitação manual com lima K Flexofile #20;
3. Irrigação com 3ml de NaOCl 2,5%;
4. Irrigação com 5ml da solução salina estéril.

#### **Coletas e Análises Microbiológicas:**

Em todos os grupos, foram realizadas três coletas dos espécimes para avaliação microbiológica. A primeira coleta foi realizada antes do PQM, a segunda coleta imediatamente após o PQM (logo após a irrigação final), e a terceira, sete dias após a segunda coleta.

As coletas foram realizadas utilizando três cones de papel absorvente estéreis calibre 20 (Dentsply-Maillefer®) após os canais radiculares terem sido previamente irrigados com 5mL de solução salina estéril. Para isso, uma pinça estéril foi utilizada para apreender as pontas de papel absorvente que foram transferidas para tubos eppendorf contendo 2ml da solução salina.

Os tubos foram agitados durante um minuto, sendo, posteriormente, realizadas diluições seriadas e semeadas em placas de petri com meio BHI Agar (KASVI®) em duplicata. As placas permaneceram incubadas a 37°C durante 24 horas. Os resultados

foram obtidos por meio da contagem de unidades formadoras de colônia por mL (UFC mL-1).

### Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando o software SPSS® versão 20.0. Para as comparações entre os grupos EDTA e Quitosana foram aplicados os testes não-paramétricos de Mann-Whitney e Wilcoxon.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando comparados entre si, os grupos EDTA e Quitosana, após o preparo químico-mecânico e protocolo de irrigação final, não apresentaram diferenças estatísticas entre si. Ao serem analisados de maneira individual antes e logo após os procedimentos de desinfecção dos canais radiculares, também não mostraram discrepância estatística (Tabela 1).

**Tabela 1:** Valores de mediana, mínimo e máximo dos grupos de tratamento em relação ao tempo de avaliação.

	Antes	Depois	Valor de p (Wilcoxon)
Quitosana	3.30 (2.2; 6.0) aA	6.70 (1.1; 9.5) aA	0.169
EDTA	1.42 (0.8; 8.2) bA	3.78 (1.4; 5.0) aA	
Valor de p (Mann-Whitney)	0.015	0.131	

Letras diferentes entre si indicam diferenças estatísticas de acordo com os testes estatísticos não-paramétricos Mann-Whitney e Wilcoxon, com nível de significância de 5%. Letras minúsculas comparam os valores de quitosana com EDTA em cada tempo de avaliação. Letras maiúsculas comparam os valores de cada tratamento em relação ao tempo (antes X depois). n=10 amostras/grupo.

Após sete dias, uma terceira coleta microbiológica foi realizada em ambos os grupos para avaliar a permanência da atividade microbiana após o PQM e irrigação final. Nesse tempo de avaliação, os dois grupos apresentam comportamento similar no que diz respeito a contagem de unidades formadoras de colônia.

Logo, o emprego das soluções de EDTA e Quitosana, na etapa de irrigação final do tratamento endodôntico, mostrou atividade antimicrobiana equivalente entre os

grupos logo após os procedimentos de desinfecção. Contudo, em ambos os grupos, não foi observada ação antimicrobiana residual das substâncias em virtude do crescimento considerável de unidades formadoras de colônia após a avaliação tardia de sete dias

## CONCLUSÃO

O grupo onde foi utilizada a solução de quitosana na etapa de irrigação final do tratamento endodôntico apresentou, dentro dos parâmetros da pesquisa, redução microbiana equiparada ao grupo que utilizou o EDTA como irrigante final.

Os achados gerados pelo presente estudo são significativos dentro da linha de pesquisa de novas substâncias para uso odontológico, tendo em vista que a quitosana é um composto que apresenta biocompatibilidade e ação antimicrobiana equivalente ao EDTA, considerado, por sua vez, um contaminante emergente. Vale ressaltar ainda que mais estudos são necessários para fundamentar o emprego da quitosana como solução irrigadora em endodontia.

## REFERÊNCIAS

DE QUEIROZ, A.V. et al. Comparison between the antimicrobial properties of chlorhexidine and sodium hypochlorite as endodontic irrigants: an integrative review. [s.d.]. **Revista Ciência Plural**. v.8, n.3, 2022.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J.F. **Endodontia: biologia e técnica**. 3. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

ROSHDY, N.N. et al. Assessment of antibacterial activity of 2.5% NaOCl, Chitosan nanoparticles against *Enterococcus faecalis* contaminating root canals with and without diode laser irradiation: an in vitro study. **Acta Odontologica Scandinavica**, Stockholm. v.77, n.1, p.39-43, 2019.

SARKEES, M.; AL-MAARRAWI, K. Chitosan: A natural substitute of EDTA solution for final irrigation in endodontics treatment. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, Mumbai. v.23, n.5, p.697-703, 2020.

TUNCEL, B. et al. Effect of endodontic chelating solutions on the bond strength of endodontic sealers. **Brazilian oral research**, São Paulo. v.29, p.1-6, 2015.

AVALIAÇÃO COMPARATIVA IN VITRO ENTRE AS SOLUÇÕES DE EDTA E QUITOSANA NO QUE TANGE À SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA NA IRRIGAÇÃO FINAL DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO. Fábio Gabriel de Sousa CARVALHO; Maria Izabela Brandão VASCONCELOS; Paloma Ribeiro SOARES; Taysllan Torquato BENEVIDES; Annyelle Anastácio CORDEIRO; Matheus Harllen Gonçalves VERÍSSIMO; Matheus Andrade RODRIGUES; Ramon Rodrigues de LIMA; Larissa Chaves Morais de LIMA; Morgana Maria Souza Gadêlha de CARVALHO; JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2024 - MÊS DE DEZEMBRO - Ed. 57. VOL. 01. Págs. 428-436. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br).