



**EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA
ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA
SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV**

**EFFECT OF APPLYING ANACARDIC ACID IN ENDODONTIC THERAPY
AS AN IRRIGATING AGENT AND SMEAR LAYER REMOVAL:
A SEM ANALYSIS**

Camila Dória MOTA¹

Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: camiladoriamota@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6564-6086>

Francisco Anderson de Sousa SALES²

Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: andersonsousasales@alu.ufc.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0006-8429-2128>

Nágila Maria Pontes Silva RICARDO³

Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: naricard@ufc.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1849-5403>

Luis Flávio Gaspar HERCULANO⁴

Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: flavioherculando@yahoo.com.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6110-4124>

Roberto Pinheiro BORGES⁵

Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: robertopinheiroborgesp@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-1928-3895>

¹ Cirurgiã-dentista pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

² Graduando em Odontologia pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

³ Doutora em Química de Polímeros. Professora do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

⁴ Doutor em Engenharia e Ciência de Materiais. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

⁵ Doutor em Odontologia. Professor do Departamento de Clínica Odontológica da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, Brasil.

“Os autores declaram não haver conflitos de interesse.”

Autor de correspondência: Prof. Dr. Roberto Pinheiro Borges

Rua Monsenhor Furtado S/Nº

CEP 60430-350, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Telefone: +55 (85) 3477-3000/E-mail: robertopinheiroborgesp@gmail.com

RESUMO

A efetiva remoção da Camada de *Smear Layer* (CSL) (lama dentinária) é essencial para o sucesso da terapia endodôntica, visto que sua permanência compromete a desinfecção e a vedação dos canais radiculares. Este estudo teve como objetivo avaliar, por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), a eficácia do ácido anacárdico (AA) como agente irrigador auxiliar na remoção da CSL, em comparação ao EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) e ao hipoclorito de sódio (NaOCl). Foram utilizados 18 dentes unirradiculares humanos, divididos aleatoriamente em seis grupos experimentais (n=3) com diferentes protocolos de irrigação. Após instrumentação e irrigação, os espécimes foram seccionados e analisados em MEV nos terços médio e apical, com aplicação de um sistema de escores para quantificação da *Smear Layer*. Os resultados demonstraram que os grupos que associaram NaOCl a 1% com ácido anacárdico ou EDTA apresentaram melhor desempenho, com maior exposição dos túbulos dentinários e menor presença de resíduos. O grupo que combinou NaOCl com ácido anacárdico por cinco minutos obteve a remoção mais eficaz, com resultados comparáveis ao EDTA. As propriedades quelantes e antimicrobianas do AA, aliadas à sua origem nacional e custo reduzido, evidenciam seu potencial como alternativa viável ao EDTA. Conclui-se que o ácido anacárdico é eficaz na remoção da CSL, sendo promissor como irrigante endodôntico, embora estudos adicionais sobre sua biocompatibilidade e interação com materiais obturadores ainda sejam necessários para consolidar sua aplicação clínica.

Palavras-chave: Smear Layer. Ácido anacárdico. Irrigação Endodôntica. Microscopia Eletrônica de Varredura.

ABSTRACT

Effective removal of the smear layer (dentin sludge) is essential for successful endodontic therapy, since its persistence compromises the disinfection and sealing of root canals. This study aimed to evaluate, by scanning electron microscopy (SEM), the efficacy of anacardic acid (AA) as an auxiliary irrigating agent in the removal of the smear layer, in comparison with EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid) and sodium

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

hypochlorite (NaOCl). Eighteen single-rooted human teeth were randomly divided into six experimental groups (n=3) with different irrigation protocols. After instrumentation and irrigation, the specimens were sectioned and analyzed by SEM in the middle and apical thirds, with application of a scoring system to quantify the smear layer. The results demonstrated that the groups that combined 1% NaOCl with anacardic acid or EDTA presented better performance, with greater exposure of dentinal tubules and less presence of residues. The group that combined NaOCl with anacardic acid for five minutes obtained the most effective removal, with results comparable to EDTA. The chelating and antimicrobial properties of AA, combined with its national origin and low cost, demonstrate its potential as a viable alternative to EDTA. It is concluded that anacardic acid is effective in removing the smear layer, being promising as an endodontic irrigant, although additional studies on its biocompatibility and interaction with filling materials are still necessary to consolidate its clinical application.

Palavras-chave: Smear Layer. Anacardic Acid. Endodontic Irrigation. Scanning Electron Microscopy.

INTRODUÇÃO

A limpeza e conformação tridimensionais dos canais radiculares são etapas interdependentes e fundamentais para o sucesso do tratamento endodôntico, e devem ser executadas sequencialmente e com critério, para que cada fase subsequente aconteça em condições ideais de trabalho. A execução inadequada de uma etapa compromete as sucessivas, favorecendo uma somatória de prejuízos que pode culminar no insucesso terapêutico. Vários estudos relatam que os métodos convencionais de instrumentação promovem a formação da camada de Smear Layer (CSL) ou lama dentinária, a qual é depositada sobre a superfície dentinária instrumentada (Torabinejad et al., 2002; Mello et al., 2010).

A presença dessa camada pode dificultar a desinfecção dos canais e comprometer a vedação obturadora, favorecendo a reinfecção e impactando negativamente a cicatrização periapical e a longevidade do tratamento. Assim, técnicas de irrigação ativadas, tal qual a irrigação ultrassônica, associadas ao uso de novas

soluções irrigadoras, têm demonstrado maior eficácia na remoção da Smear Layer em relação aos métodos tradicionais (Pintor et al., 2016; Nanda et al., 2023; Mochizuki et al., 2024).

A Camada de Smear Layer (CSL) produzida durante a instrumentação dos canais radiculares consiste em substâncias inorgânicas derivadas de dentina e pré-dentina, remanescentes pulpares e, em caso de canais infectados, bactérias (Mccomb, Smith, 1975; Mader, Baumgartner, Peters, 1984). A presença dessa camada compromete diretamente a eficácia da terapia endodôntica, uma vez que reduz a permeabilidade dos túbulos dentinários e dificulta a difusão de agentes antimicrobianos e materiais obturadores, impactando negativamente o sucesso do tratamento (Goldberg, Abramovich, 1977; Mader, Baumgartner, Peters, 1984; Craighbaumgartner, Mader, 1987).

A eliminação eficiente da CSL continua sendo um dos grandes desafios da endodontia moderna, devido à complexidade da anatomia do sistema de canais radiculares, frequentemente caracterizado por istmos, ramificações e áreas de difícil acesso. Este aspecto anatômico limita a atividade mecânica dos instrumentos endodônticos, necessitando de soluções irrigadoras que possuam propriedades químicas específicas para efetuar a limpeza em áreas não acessíveis. Além de agirem como promotoras de desorganização do biofilme e de dissolução de tecidos necrosados, estas soluções irrigantes também devem ser capazes de eliminar os resíduos inorgânicos e orgânicos que constituem a Smear Layer. A presença desta camada interfere negativamente tanto na penetração dos medicamentos intracanal quanto na qualidade da interface adesiva durante a obturação, podendo prejudicar a vedação apical. Por conta disso, pesquisas recentes têm investigado a combinação de agentes quelantes e de substâncias antimicrobianas, assim como a adição de tecnologias, como fotodinâmica e irrigação em pressão negativa, a fim de potencializar a ação de limpeza, o que representaria maior previsibilidade para o tratamento endodôntico (Virdee et al., 2017; Ghasemi; Torabi, 2021; Mikheikina et al., 2024).

No entanto, apesar dos avanços na área, segundo Moss, Allemang e Johnson (2001), não existe consenso entre a comunidade endodôntica sobre qual substância deve ser utilizada para a remoção da CSL. Recentemente, diferentes soluções irrigadoras vêm sendo estudadas como coadjuvantes no protocolo de irrigação

radicular, com o objetivo de promover a remoção mais eficiente da lama dentinária; contudo, nenhuma delas é considerada 100% eficaz. Diante disso, a combinação de duas ou mais substâncias irrigantes tem sido considerada uma abordagem promissora para potencializar a limpeza dos canais radiculares e favorecer o êxito do tratamento endodôntico.

A camada de Smear Layer (CSL) é constituída por partículas que apresentam elevada razão superfície-massa, sendo solúveis em meios ácidos. Em função dessa característica, diversos agentes ácidos têm sido utilizados com a finalidade de promover sua remoção. Atualmente, os métodos disponíveis para a eliminação da CSL abrangem abordagens químicas, mecânicas e baseadas em tecnologia a laser, cabendo ao profissional selecionar o protocolo mais apropriado conforme as condições clínicas e os objetivos terapêuticos (Ashaf et al., 2014; Shahriari et al., 2017).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é a solução irrigadora mais amplamente utilizada na endodontia, especialmente em concentrações que variam entre 0,5% e 5,25%. Sua ação baseia-se em um potente efeito antimicrobiano por contato direto e na capacidade de dissolver tecidos orgânicos, como remanescentes pulpares e fibras colágenas, principais constituintes da fração orgânica da dentina, devido ao seu pH elevado (≈ 11). Contudo, uma limpeza eficaz da superfície dentinária também requer a eliminação da fração inorgânica da CSL, a qual não é removida pelo NaOCl. Assim, sua associação com agentes quelantes, como o ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) ou o ácido cítrico, torna-se indispensável para a completa remoção dessa camada (Haapasalo et al., 2010). Evidências demonstram que o NaOCl, mesmo em diferentes concentrações (0,5%, 1,0%, 2,5% e 5,25%), não é eficaz na remoção da Smear Layer, o que reforça a necessidade do uso de substâncias auxiliares (Baumgartner; Cuenin, 1992; Pitoni et al., 2011; Beraldo et al., 2017).

O ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) é um agente quelante comumente utilizado na irrigação endodôntica, promovendo um processo físico-químico que remove íons positivos da substância mineral da dentina radicular. Este reagente interage com os cristais de cálcio da hidroxiapatita, o que resulta no aumento da permeabilidade e solubilidade da dentina radicular, facilitando a remoção da CSL. Alterações no conteúdo mineral da dentina, ocasionadas pelo uso do EDTA, podem influenciar diretamente a capacidade de selamento e adesão dos materiais

odontológicos, como cimentos à base de resinas e cimentos endodônticos (Rotstein et al., 1996; Kazeminejad et al., 2023). Concepções atuais sobre o preparo químico-mecânico implicam que soluções quelantes aplicadas durante a instrumentação do canal radicular nas paredes dentinárias auxiliam na remoção da CSL (Torabinejad et al., 2002; Herrera et al., 2013; Mohammadi et al., 2019).

O ácido maleico é um ácido orgânico de baixa agressividade, amplamente empregado como condicionador ácido na dentística restauradora (Wieczowski, Davis, Joynt, 1992). Quando utilizado como agente corrosivo, demonstra efetiva capacidade na remoção da Smear Layer, contribuindo para a limpeza da superfície dentinária e favorecendo a adesão dos materiais restauradores (Erickson, 1992). Pesquisas evidenciam que o ácido maleico a 7% obteve desempenho superior ao EDTA em relação à remoção da Smear Layer no terço apical dos canais radiculares (Ballal et al., 2009), embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre 7% de ácido maleico e 17% de EDTA nos terços cervical e médio do canal, indicando que o ácido maleico pode ser uma alternativa ao EDTA para essas regiões (Ballal, Mala, Bhat, 2010; Kuruvilla et al., 2015).

O Líquido da Castanha de Caju (LCC), conhecido internacionalmente como Cashew Nut Shell Liquid (CNSL), é um subproduto extraído da casca da castanha do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), espécie da família Anacardiaceae nativa do Nordeste brasileiro. Este líquido viscoso, de coloração avermelhada e odor acre, apresenta propriedades cáusticas e inflamáveis, sendo amplamente utilizado em diversas aplicações industriais. A castanha do cajueiro é um dos produtos de maior valor comercial dessa espécie, servindo como matéria-prima para diferentes segmentos industriais. Dela, são derivados dois componentes principais: a amêndoa comestível e o LCC. A amêndoa, caracterizada por seu formato semelhante ao de um rim comprimido lateralmente, superfície lisa e coloração cinza, está envolvida por um mesocarpo espesso e alveolado, onde se encontra o LCC, cuja composição é rica em compostos fenólicos (Souza et al., 1992; Mubofu, Mgaya, 2018; Souza et al., 2022).

O LCC, fonte valiosa de fenol, é amplamente explorada na fabricação de plásticos, vernizes, isolantes, tintas e até na indústria automotiva, onde é utilizado na formulação de lonas de freio (Souza et al., 1992). Seu principal componente é o Ácido Anacárdico (AA), um composto fenólico biossintetizado a partir de ácidos graxos, que

representa cerca de 90% do líquido extraído da casca da castanha de caju. Todavia, em concentrações elevadas, o AA exibe propriedades cáusticas e irritantes, o que requer processos de refinamento para viabilizar sua aplicação segura em contextos biomédicos e odontológicos (Diogenes, Morais, Carvalho, 1996).

Conforme Kubo et al. (1993), o ácido anacárdico possui potencial atividade antitumoral. Para além dessa propriedade, sua atividade antimicrobiana, anti-inflamatória e inibitória de enzimas com relevância farmacológica tem sido amplamente estudada (Kubo et al., 1987; Himejima, Kubo, 1991; Kubo, Kinoshita, Yokokawa, 1994; Kubo, Muroi, Kubo, 1994; Shobha, Ramadoss, Ravindranath, 1994; Ashraf, Rathinasamy, 2018). O AA também tem sido avaliado em aplicações como germicida, fungicida e inseticida. De acordo com dados da literatura, esses ácidos apresentam potente atividade antibacteriana, especialmente contra as bactérias Gram-positivas, principalmente *Streptococcus mutans*, possuindo efeito mais fraco contra bactérias Gram-negativas (Himejima, Kubo, 1991; Muroi, Kubo, Kubo, 1993).

O LCC oxidado e seus derivados oxialquilados desempenham um papel fundamental como agentes desemulsificantes em emulsões de petróleo do tipo água em óleo. Essas emulsões podem ser rompidas com eficiência utilizando 25 ppm ou menos do desemulsificante, obtido a partir de uma resina composta por aldeído, ácido anacárdico e fenol (Carioca et al., 2016; Victor-oji, Chukwu, Akaranta, 2020; Victor-oji, Chukwu, Akaranta, 2021).

Nesse contexto, considerando que o tratamento endodôntico é amplamente realizado na prática clínica e que seu sucesso é crucial para a qualidade de vida do paciente e para a redução dos custos em saúde pública, o uso de substâncias coadjuvantes para a remoção da CSI contribui significativamente para o êxito do tratamento. Diversos estudos relatam que a associação de hipoclorito de sódio (NaOCl) em concentrações de 0,5% a 5% com o ácido etilendiamino tetra-acético (EDTA) durante a instrumentação endodôntica promove uma redução significativa da carga bacteriana no interior do canal radicular, quando comparada à irrigação realizada com solução salina (Haapasalo et al., 2010). Porém, substâncias como o EDTA apresentam um custo elevado, o que frequentemente limita sua aplicação na prática clínica (Attur et al., 2016).

A análise comparativa dos efeitos do Ácido Anacárdico e do EDTA oferece suporte à formulação de uma proposta de pesquisa voltada à avaliação da eficácia do AA como agente quelante com propriedades similares às do EDTA. Por ser derivado de uma matéria-prima amplamente disponível no Brasil, como o Líquido da Castanha de Caju (LCC), e por envolver métodos de extração de menor complexidade, o AA apresenta-se como uma alternativa promissora de menor custo. Nesse contexto, sua utilização pode representar um avanço na busca por soluções terapêuticas mais acessíveis e eficazes no âmbito da endodontia, com potencial benefício tanto para a prática clínica quanto para a saúde pública (Herrera et al., 2013; Mubofu; Mgaya, 2018; Souza et al. 2022).

O objetivo deste estudo é avaliar, com base em evidências científicas, a eficácia de diferentes substâncias irrigadoras auxiliares na remoção da Camada de Smear Layer (CSL), utilizando análise por microscopia eletrônica de varredura (MEV) para verificar a melhoria das condições de limpeza dos canais radiculares. Pretende-se, ainda, quantificar a presença de CSL no terço médio dos canais, realizar comparações quantitativas entre os grupos experimentais conforme o terço analisado e, de forma específica, investigar a eficácia do ácido anacárdico (AA) como solução irrigadora e sua potencial aplicação na prática clínica endodôntica.

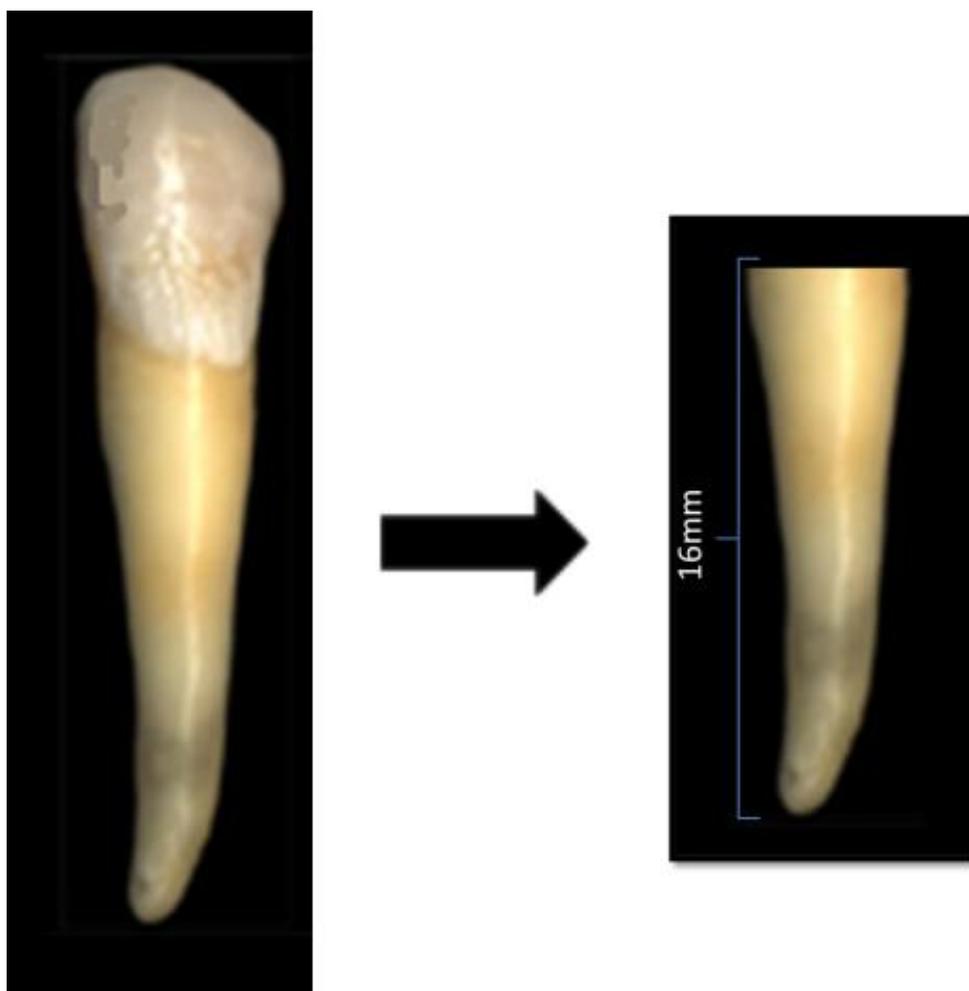
MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo comparativo e correlacional de abordagem quantitativa, no qual foram selecionados randomicamente 18 dentes anteriores unirradiculares (n=18), permanentes, extraídos e com canal único. Inicialmente, os espécimes foram lavados com soro fisiológico, armazenados em recipientes fechados contendo solução de Timol a 1% e mantidos sob condições ambientais constantes durante todo o experimento. Todos os dentes foram submetidos a exame radiográfico para a avaliação da morfologia do canal radicular, incluindo o número de condutos, presença de curvaturas, calcificações, tratamentos endodônticos prévios ou quaisquer outras alterações estruturais. Foram adotados como critérios de exclusão a presença dessas características, a fim de garantir a padronização da amostra.

Os dentes selecionados foram seccionados com discos de carborundum, em corte perpendicular ao longo eixo dental, obtendo um comprimento de 16 mm da

região cervical até o ápice dentário (**Figura 01**), o que determinou o comprimento real de trabalho (CRT) de 15 mm. A instrumentação do terço médio foi realizada utilizando a técnica K3, com o auxílio de brocas Gates Glidden números 3 e 4. O preparo do terço apical foi conduzido com limas manuais tipo K (K-file), até o diâmetro correspondente à lima número 40.

Figura 01: Representação esquemática do seccionamento dos dentes selecionados.



Fonte: Adaptado de LEMOS, E. M. (2005).

Inicialmente, os 18 dentes selecionados foram distribuídos aleatoriamente em 6 grupos experimentais:

Grupo 1 (G1) (n = 3)	Irrigação com solução salina durante toda a instrumentação.
Grupo 2 (G2) (n = 3)	Irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% como agente único.
Grupo 3 (G3) (n = 3)	Irrigação com solução de ácido anacárdico a 0,24% como agente único.
Grupo 4 (G4) (n = 3)	Irrigação com NaOCl a 1% associado à solução de ácido anacárdico (SAA) a 0,24% por 5 minutos.
Grupo 5 (G5) (n = 3)	Irrigação com NaOCl a 1% associado ao EDTA por 5 minutos.
Grupo 6 (G6) (n = 3)	Irrigação com NaOCl a 1% associado ao ácido anacárdico por 5 minutos.

Fonte: Os autores.

Após a realização da instrumentação e do protocolo de irrigação-aspiração-inundação, os dentes foram seccionados no sentido longitudinal, de vestibular para lingual. O seccionamento longitudinal foi feito inicialmente com o uso de discos de carborundum e, em seguida, clivados com uso de cinzel e martelo.

Posteriormente, as amostras foram analisadas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) no Laboratório de Caracterização de Materiais (LACAM) do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Ceará (UFC), com avaliação dos terços cervical, médio e apical dos canais radiculares, em ampliações de 1000x, 2000x e 3000x.

Três examinadores previamente calibrados analisaram as micrografias obtidas, com base nos seguintes critérios em escore:

Escore	Crêterios
1	Ausência de <i>Smear Layer</i> na superfície do canal radicular, com todos os túbulos dentinários limpos e abertos.
2	Presença moderada de Smear Layer, com detritos parcialmente obstruindo os túbulos dentinários.
3	Presença de camada bem consistente de Smear Layer, recobrimdo toda a superfície do canal e obliterando os túbulos dentinários.

Fonte: Os autores.

RESULTADOS

A análise das imagens obtidas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) revelou diferenças significativas na capacidade de remo o da Smear Layer entre os grupos experimentais. Os elétrons secundários (SE) são utilizados para revelar a topografia da superfície analisada, permitindo a visualiza o de detalhes morfológicos finos. Por sua vez, os elétrons retroespalhados (BSE) proporcionam imagens sensíveis às varia es da composi o química e da topografia, evidenciando diferenças na densidade dos componentes da amostra.

No Grupo 1 (Figuras 2, 3 e 4), irrigado apenas com soluço salina, observou-se grande acúmulo de Smear Layer recobrimdo toda a superfície do canal radicular, com oblitera o dos túbulos dentinários (score 3), evidenciando a ineficácia dessa soluço na remo o adequada da lama dentinária.

O Grupo 2, que recebeu irriga o exclusiva com hipoclorito de sódio a 1%, apresentou melhora na limpeza em compara o ao Grupo 1, mas sem efetividade na remo o da fra o inorgânica da CSL, resultando principalmente em escores 2 (Figuras 5, 6 e 7). Esse resultado corrobora achados da literatura que indicam a necessidade de associa o entre o NaOCl e agentes quelantes para uma desinfec o mais completa (Baumgartner, Cuenin, 1992; Beraldo et al., 2017).

No Grupo 3 (Figuras 8, 9 e 10), irrigado exclusivamente com soluço de ácido anacárdico a 0,24%, foi observada uma redu o significativa da Smear Layer, com escores variando entre 2 e 1, indicando seu potencial como agente auxiliar na irriga o

endodôntica. Entretanto, a presença de resíduos remanescentes, principalmente em regiões de difícil acesso anatômico, como istmos e ramificações, ainda foi evidente.

Nos Grupos 4 (Figuras 11, 12 e 13) e 5 (Figuras 14, 15 e 16), que utilizaram a associação de NaOCl 1% com solução de ácido anacárdico 0,24% e NaOCl 1% com EDTA, respectivamente, a remoção da Smear Layer foi mais efetiva. Nessas condições, os túbulos dentinários estavam visivelmente mais expostos, com menor quantidade de resíduos aderidos à superfície dentinária.

O melhor desempenho na remoção da CSI foi observado no Grupo 6 (Figuras 17, 18 e 19), no qual a irrigação com hipoclorito de sódio a 1% associada ao ácido anacárdico por cinco minutos resultou em limpeza quase completa da superfície dentinária, com abertura evidente dos túbulos dentinários. De modo geral, os grupos que combinaram NaOCl com ácido anacárdico ou EDTA (Grupos 4, 5 e 6) apresentaram superioridade em relação aos demais, evidenciada por fotomicrografias com maior exposição tubular e menor acúmulo de detritos, com predomínio de escores 1. Esses achados reforçam o potencial do ácido anacárdico como uma alternativa viável ao EDTA, destacando-se por sua eficácia, origem nacional, baixo custo e facilidade de obtenção (Mubofu, Mgaya, 2018; Souza et al., 2022).

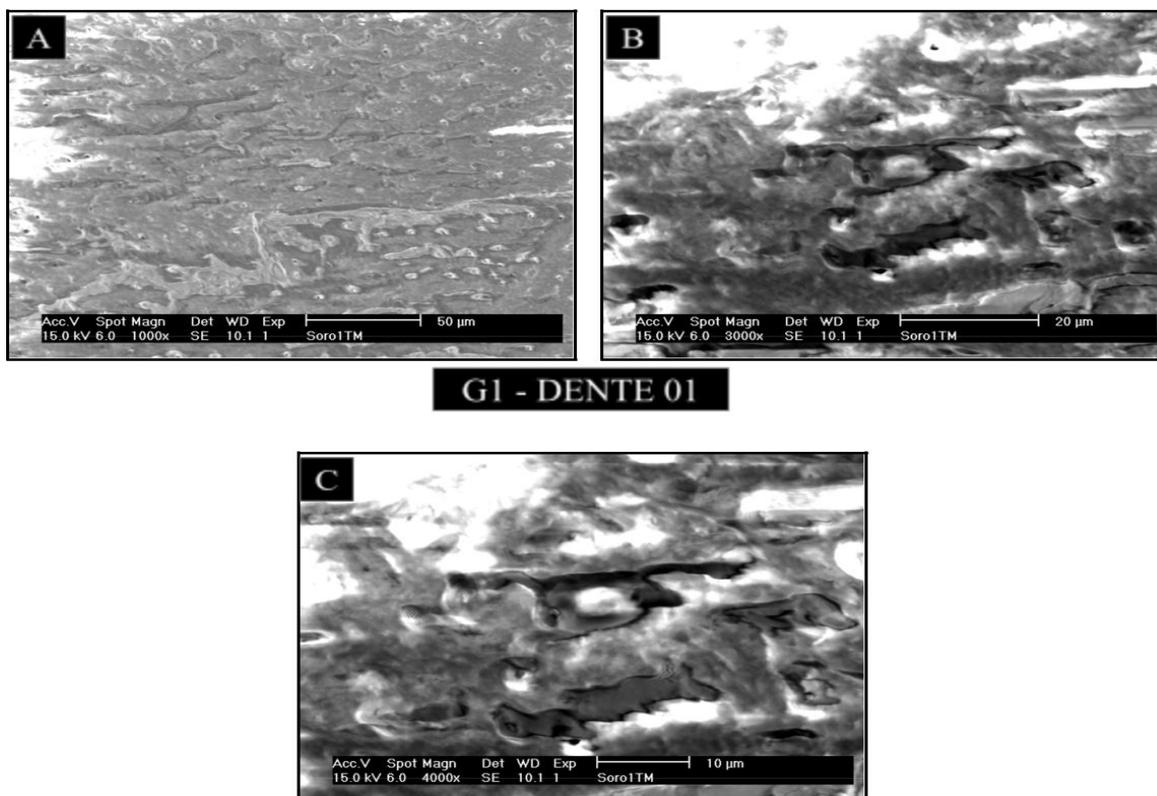
Tabela 01: Comparação da remoção da Smear Layer entre diferentes protocolos de irrigação endodôntica.

Grupo experimental	Solução irrigadora utilizada	Score predominante	Observações
Grupo 1	Solução salina	3	Presença intensa de <i>Smear Layer</i> , recobrendo toda a superfície do canal radicular.
Grupo 2	Hipoclorito de sódio (NaOCl) 1%	2	Remoção parcial da <i>Smear Layer</i> , mas sem eliminação da fração inorgânica.
Grupo 3	Solução de Ácido Anacárdico 0,24%	2-1	Redução considerável da <i>Smear Layer</i> ,

			embora com resíduos em áreas de difícil acesso.
Grupo 4	NaOCl 1% + Solução de Ácido Anacárdico 0,24% (5 min)	1	Exposição dos túbulos dentinários e mínima presença de detritos residuais.
Grupo 5	NaOCl 1% + EDTA (5 min)	1	Remoção eficiente da <i>Smear Layer</i> , com superfície limpa e túbulos expostos.
Grupo 6	NaOCl 1% + Ácido Anacárdico (5 min)	1	Remoção quase completa da <i>Smear Layer</i> , comparável ao EDTA, evidenciando sua potencialidade.

Fonte: Os autores.

Figura 2: Grupo 01 - Irrigação com solução salina - dente 01. A) aumento de 1000x SE; B) Aumento de 3000x SE; C) Aumento de 4000x SE.

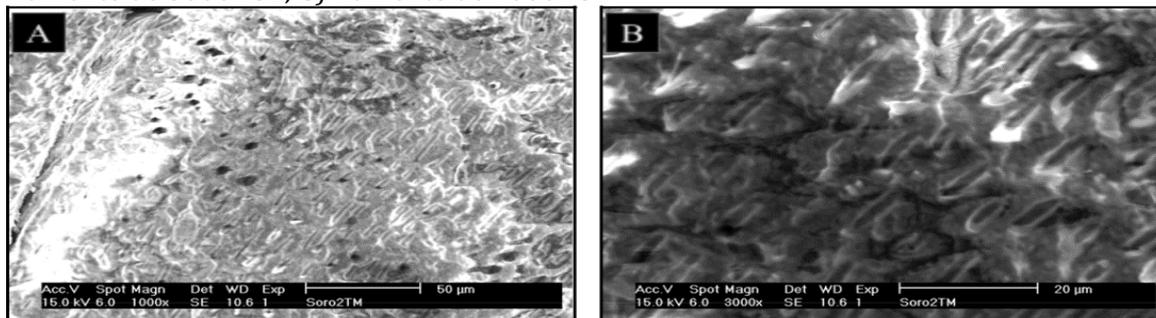


G1 - DENTE 01

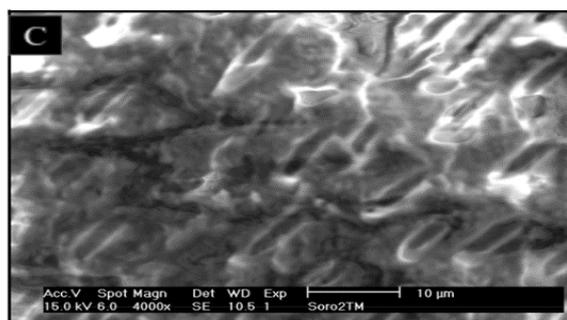
Fonte: LACAM-UFC.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

Figura 3: Grupo 01 - Irrigação com solução salina - dente 02. A) aumento de 1000x SE; B) Aumento de 3000x SE; C) Aumento de 4000x SE.

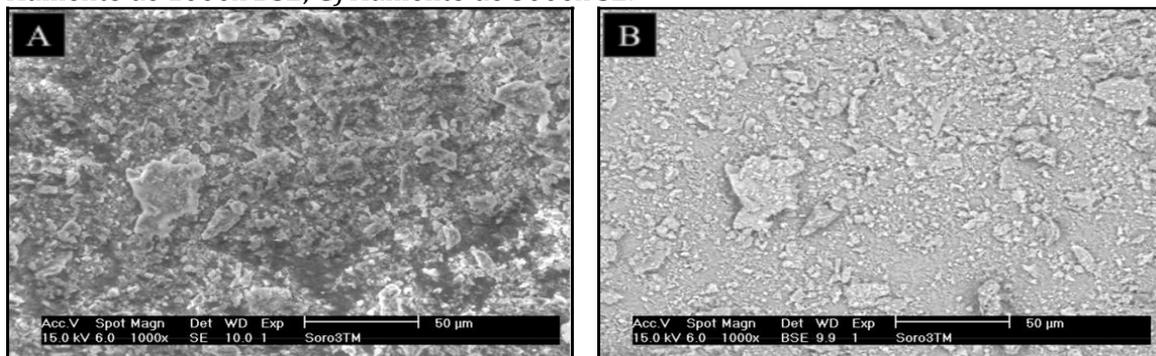


G1 - DENTE 02

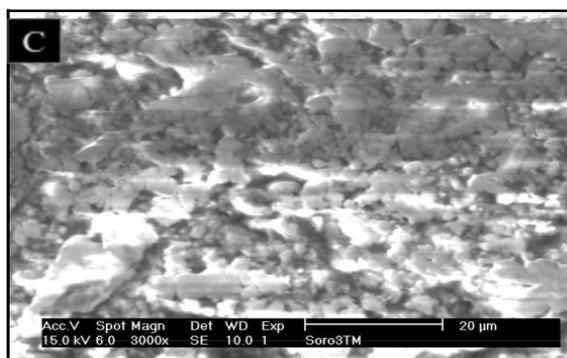


Fonte: LACAM-UFC.

Figura 4: Grupo 01 - Irrigação com solução salina - dente 03. A) Aumento de 1000x SE; B) Aumento de 1000x BSE; C) Aumento de 3000x SE.

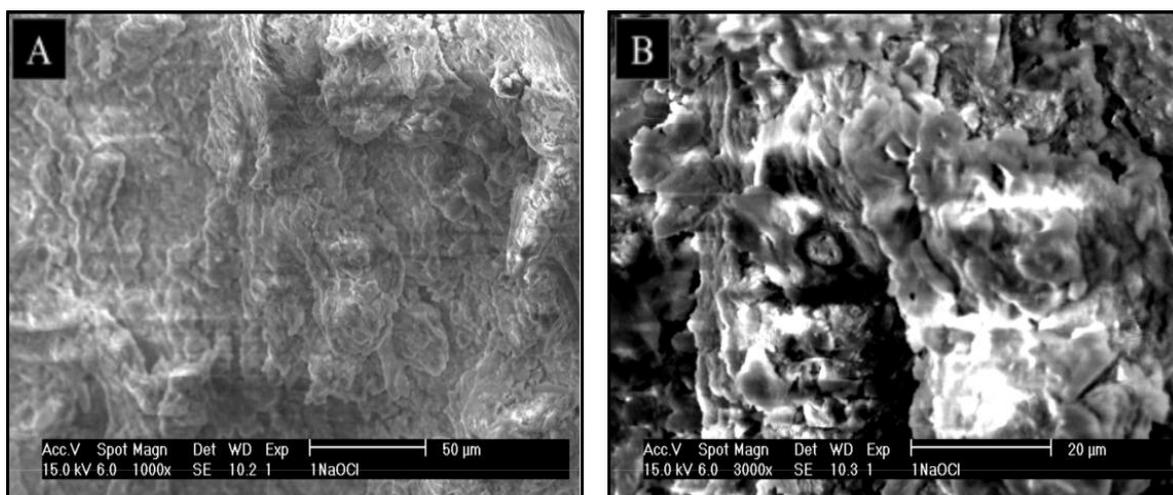


G1 - DENTE 03



Fonte: LACAM-UFC.

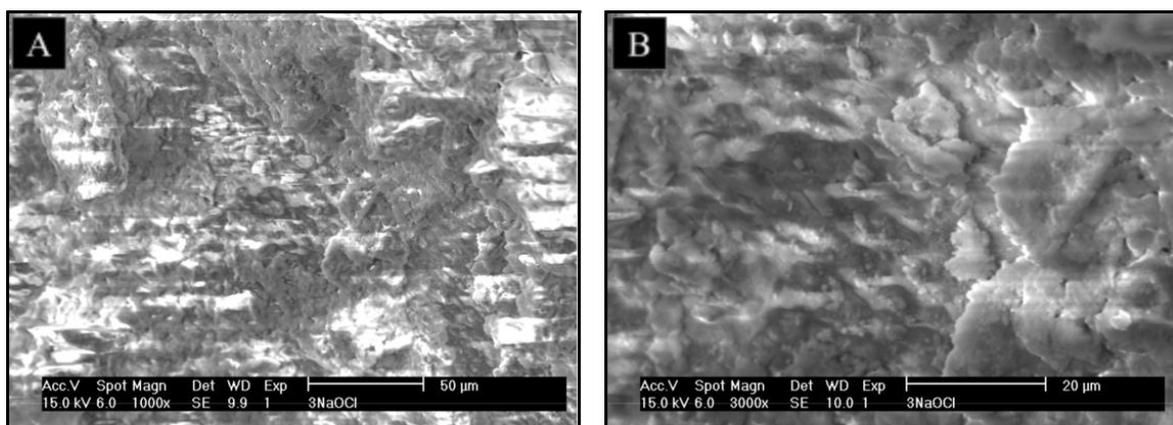
Figura 5: Grupo 02 - Irrigação com NaOCl (1%) como agente único - dente 01. A) Aumento de 1000x SE; B) Aumento de 3000x SE;



G2 - DENTE 01

Fonte: LACAM-UFC.

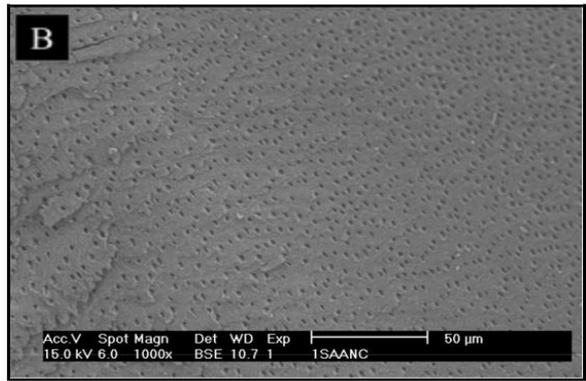
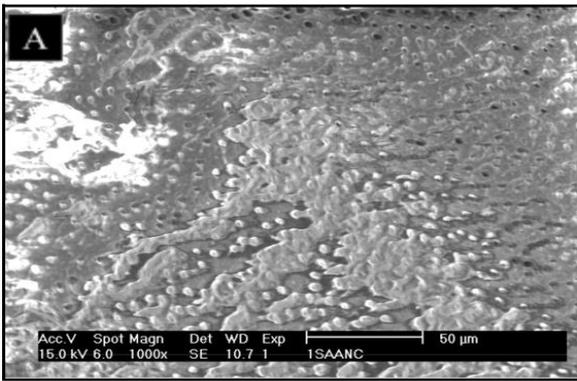
Figura 7: Grupo 02 - Irrigação com NaOCl (1%) como agente único - dente 03. A) Aumento de 1000x SE; B) Aumento de 3000x SE.



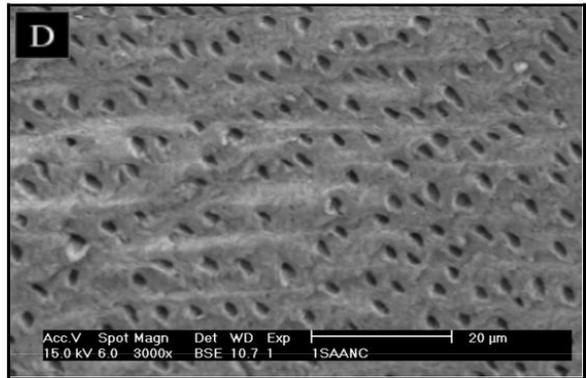
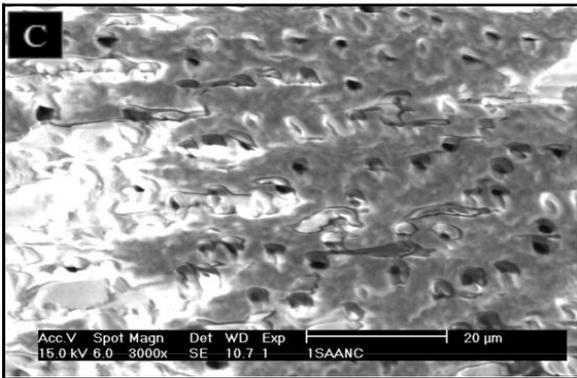
G2 - DENTE 03

Fonte: LACAM-UFC.

Figura 8: Grupo 03 - Solução de ácido Anacárdico 0.24% (SAANC) como agente único - dente 01. A) Aumento de 1000x SE; B) Aumento de 1000x BSE; C) Aumento de 3000x SE; D) Aumento de 3000x BSE.

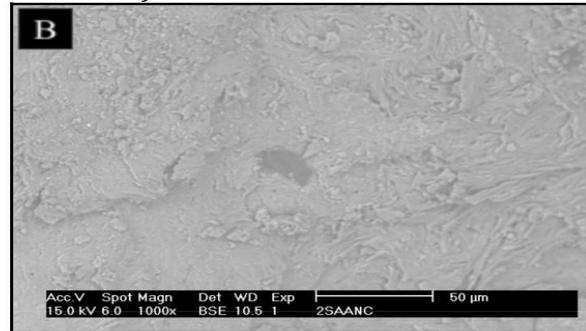
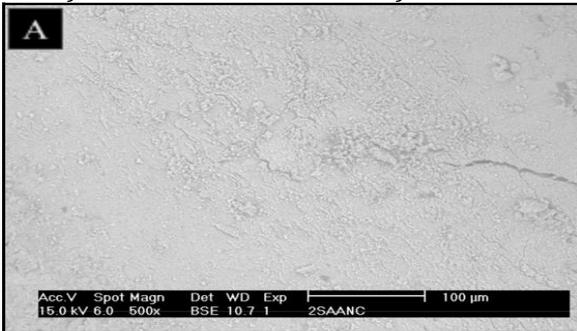


G3 - DENTE 01

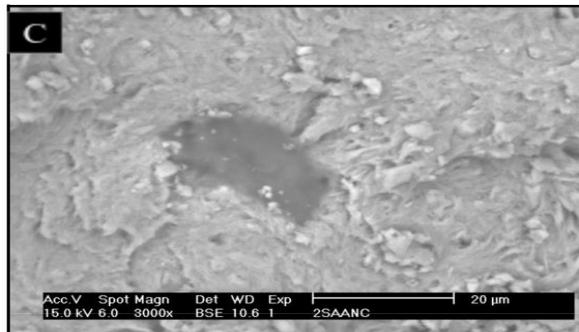


Fonte: LACAM-UFC.

Figura 9: Grupo 03 - Solução de ácido Anacárdico 0.24% (SAANC) como agente único - dente 02. A) Aumento de 500x BSE; B) Aumento de 1000x BSE; C) Aumento de 3000x BSE.



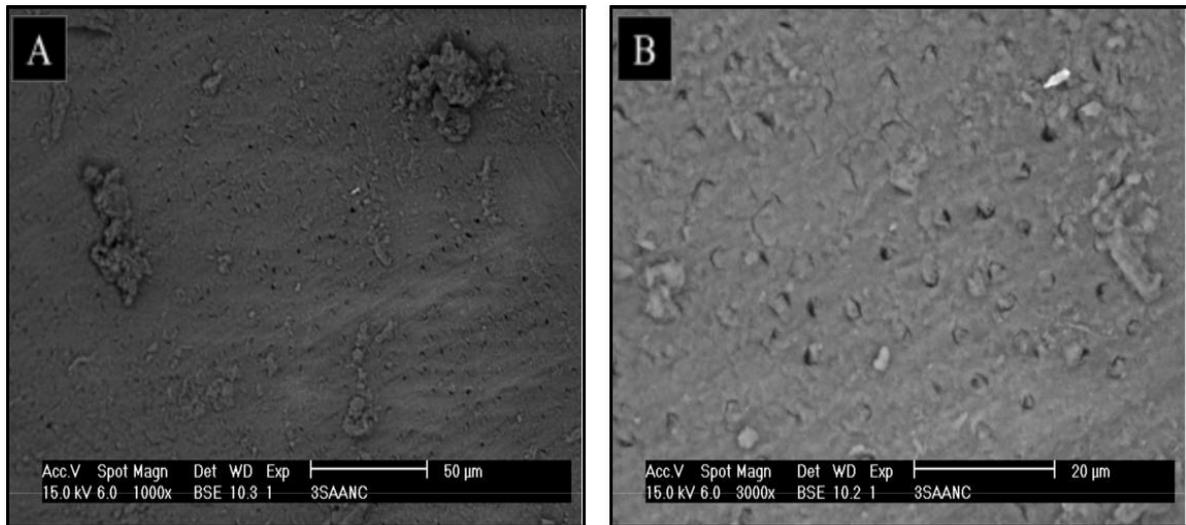
G3 - DENTE 02



Fonte: LACAM-UFC.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

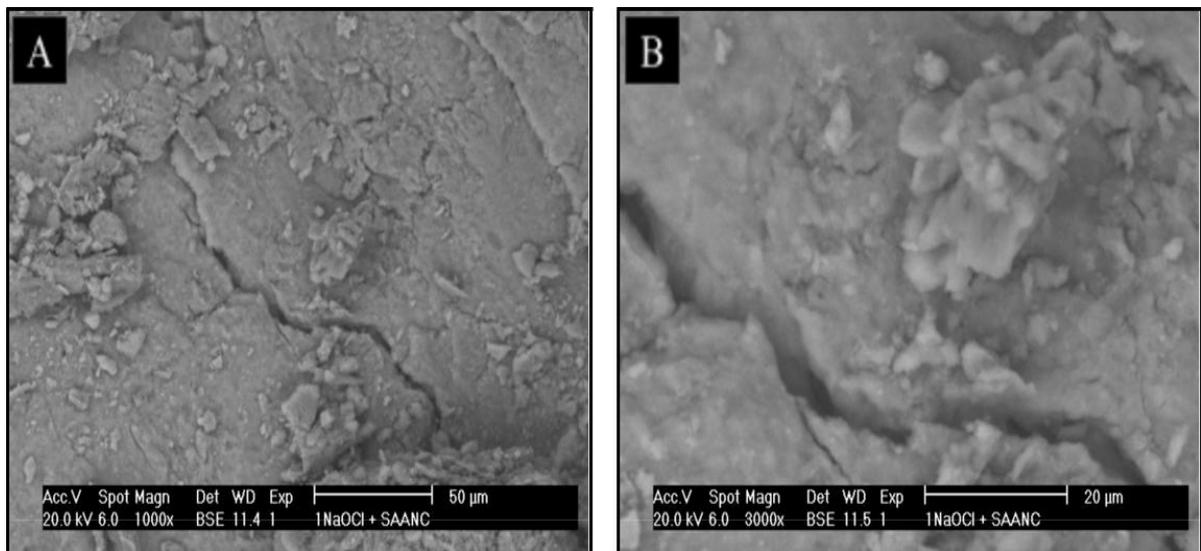
Figura 10: Grupo 03 - Solução de ácido Anacárdico 0.24% (SAANC) como agente único - dente 03. A) Aumento de 1000x BSE; B) Aumento de 3000x BSE.



G3 - DENTE 03

Fonte: LACAM-UFC.

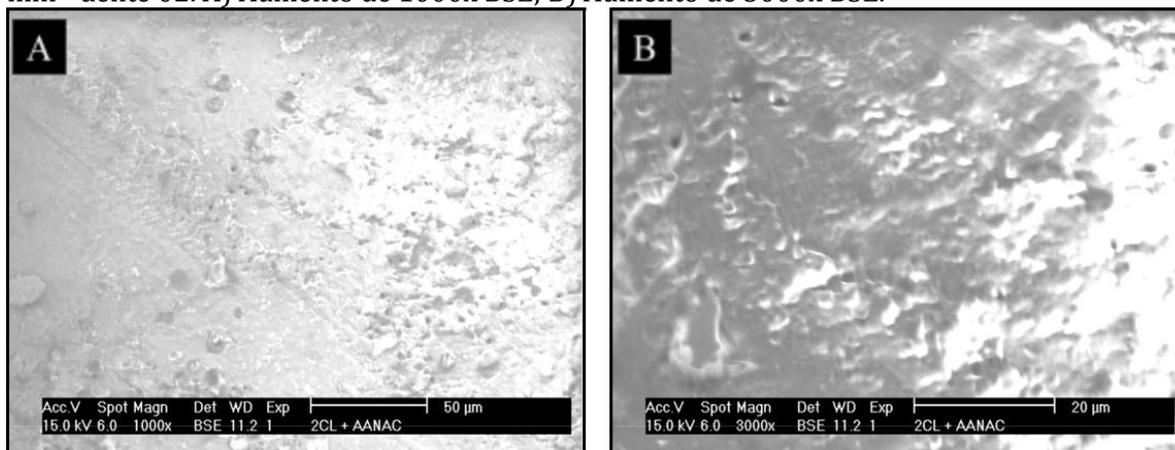
Figura 11: Grupo 04 - Irrigação com NaOCl (1%) + Solução de ácido anacárdico 0,24% por 5 min - dente 01. A) Aumento de 1000x BSE; B) Aumento de 3000x BSE.



G4 - DENTE 01

Fonte: LACAM-UFC.

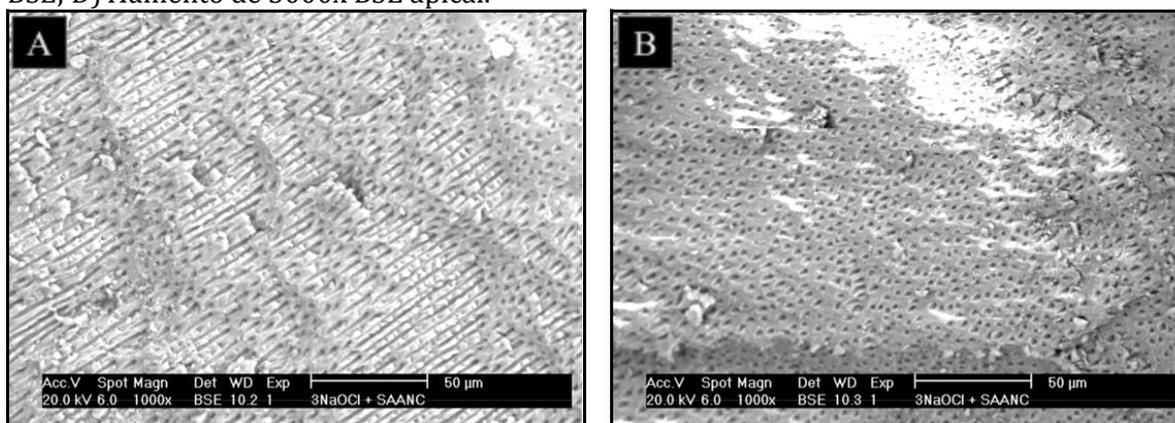
Figura 12: Grupo 04 - irrigação com NaOCl (1%) + Solução de ácido anacárdico 0,24% por 5 min - dente 02. A) Aumento de 1000x BSE; B) Aumento de 3000x BSE.



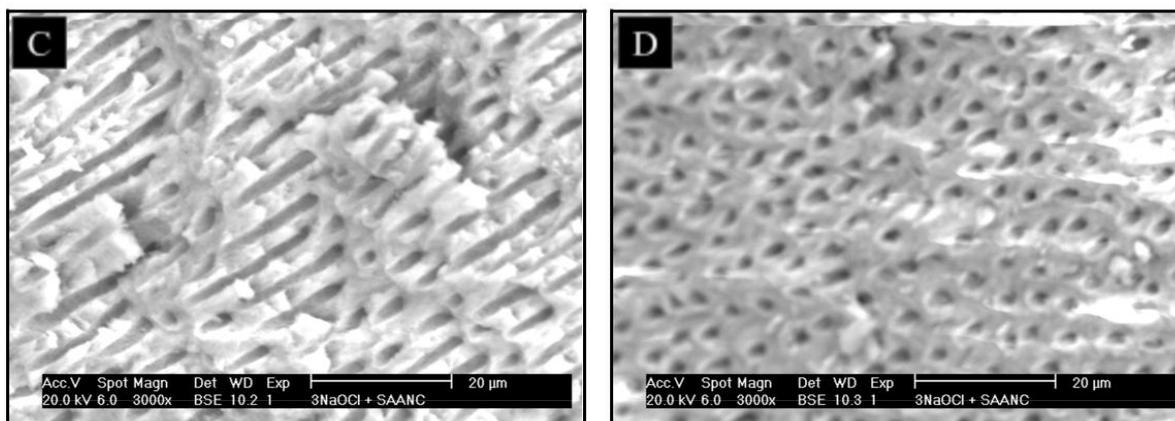
G4 - DENTE 02

Fonte: LACAM-UFC.

Figura 13: Grupo 04 - Irrigação com NaOCl (1%) + Solução de ácido anacárdico 0,24% por 5 min - dente 03. A) Aumento de 1000x BSE; B) Aumento de 1000x BSE; C) Aumento de 3000x BSE; D) Aumento de 3000x BSE apical.



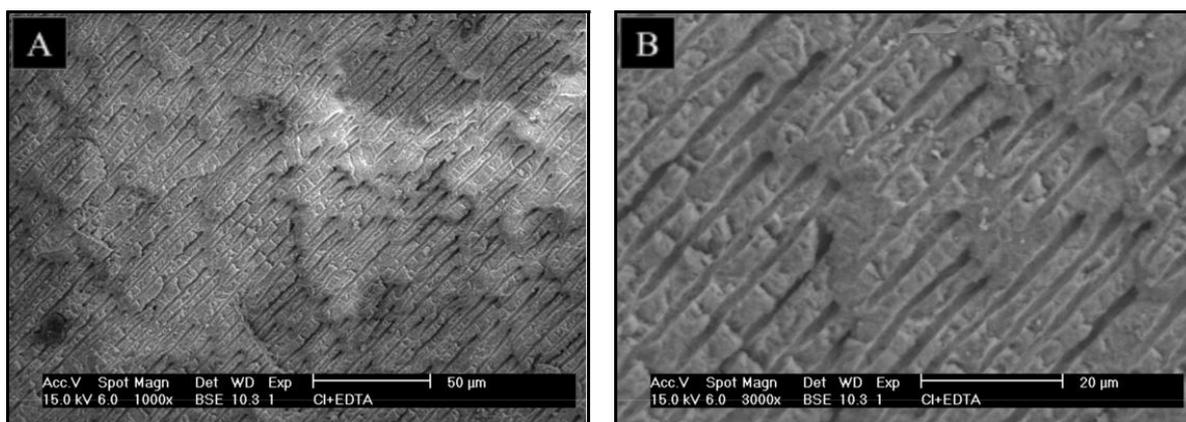
G4 - DENTE 03



Fonte: LACAM-UFC.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

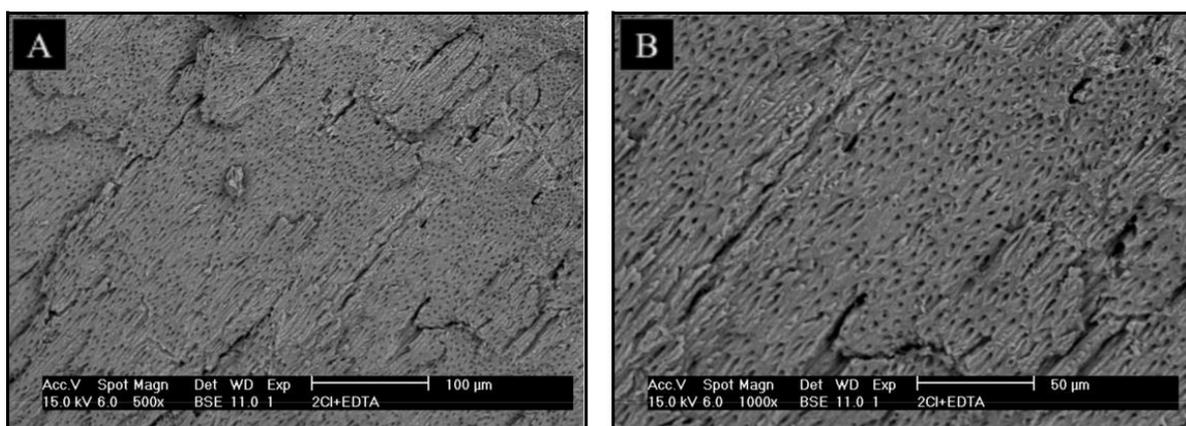
Figura 14: Grupo 05 - Irrigação com NaOCl (1%) + EDTA por 5 min - dente 01. A) Aumento de 1000x BSE; B) Aumento de 3000x BSE;



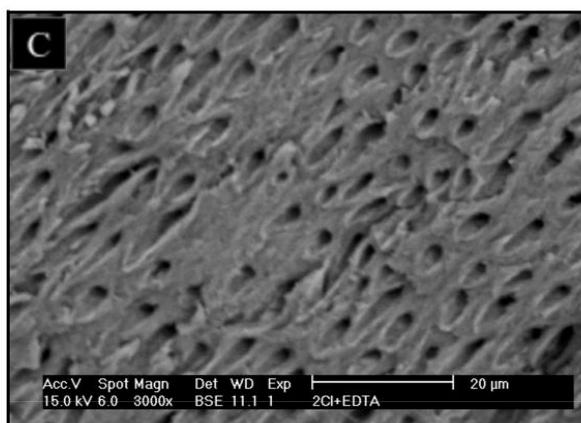
G5 - DENTE 01

Fonte: LACAM-UFC.

Figura 15: Grupo 05 - Irrigação com NaOCl (1%) + EDTA por 5 min - dente 02. A) Aumento de 500x BSE; B) Aumento de 1000x BSE; C) Aumento de 3000x BSE.



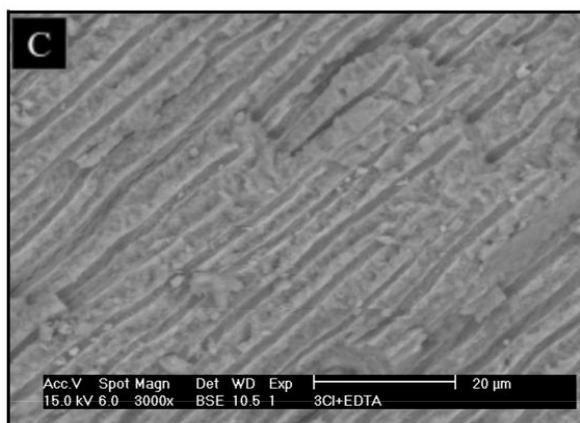
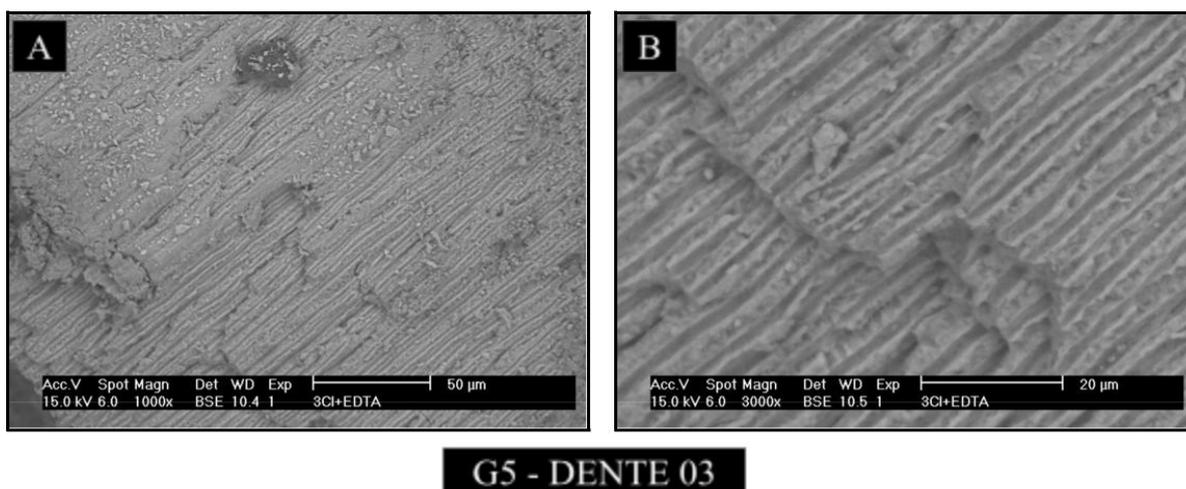
G5 - DENTE 02



Fonte: LACAM-UFC.

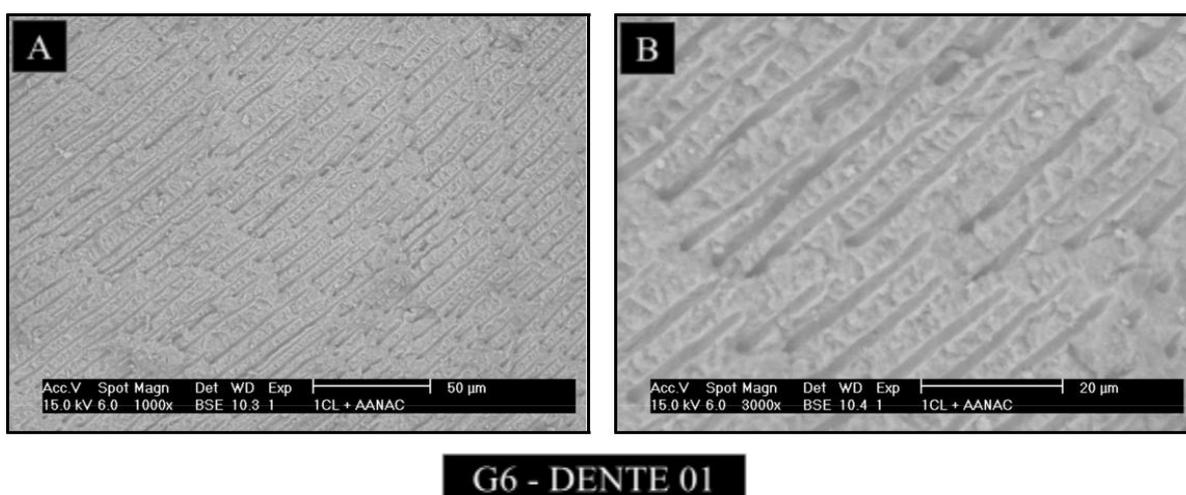
EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

Figura 16: Grupo 05 - Irrigação com NaOCI (1%) + EDTA por 5 min - dente 03. A) Aumento de 1000x BSE; B) Aumento de 3000x BSE; C) Aumento de 3000x BSE.



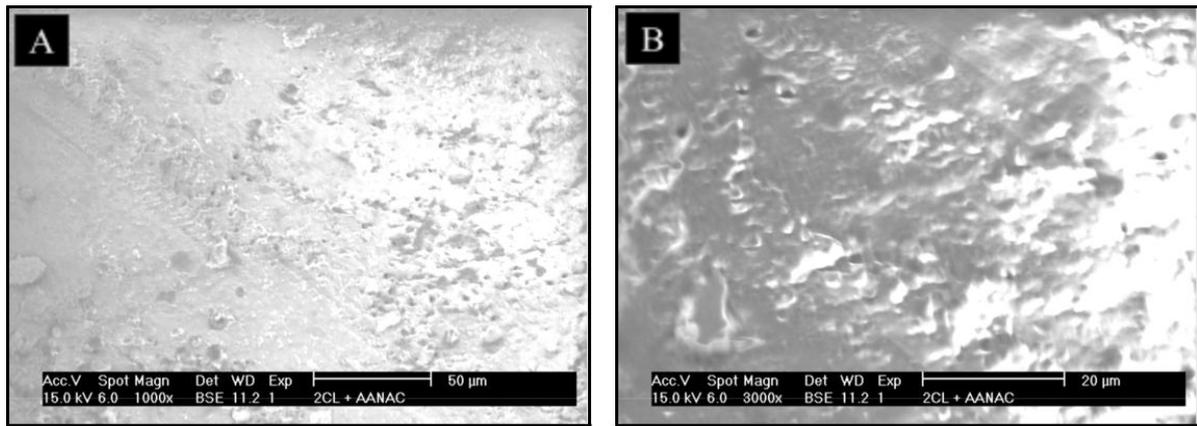
Fonte: LACAM-UFC.

Figura 17: Grupo 06 - Irrigação com NaOCI (1%) + Ácido Anacárdico por 5 minutos - dente 01. A) Aumento de 1000x BSE; B) Aumento de 3000x BSE.



Fonte: LACAM-UFC.

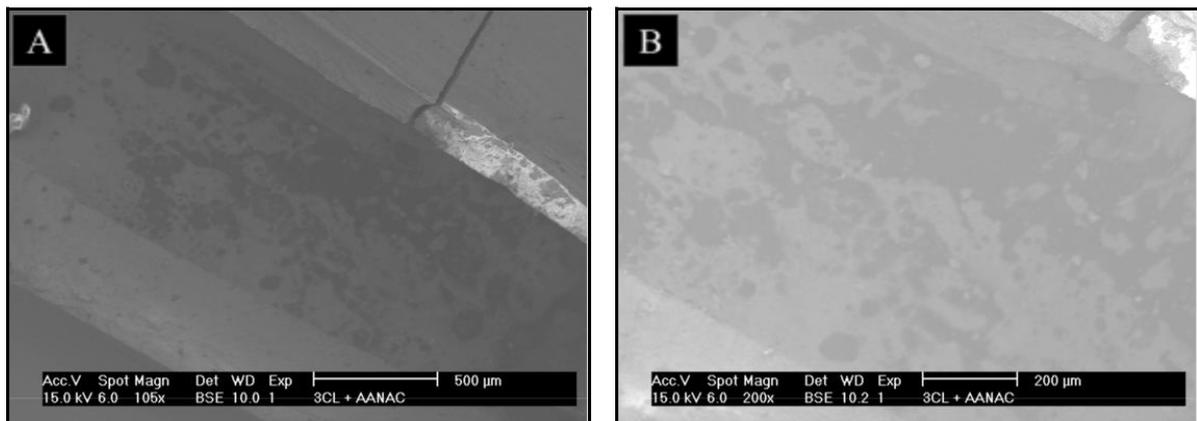
Figura 18: Grupo 06 - Irrigação com NaOCl (1%) + Ácido Anacárdico por 5 minutos - dente 02. A) Aumento de 1000x BSE; B) Aumento de 3000x BSE.



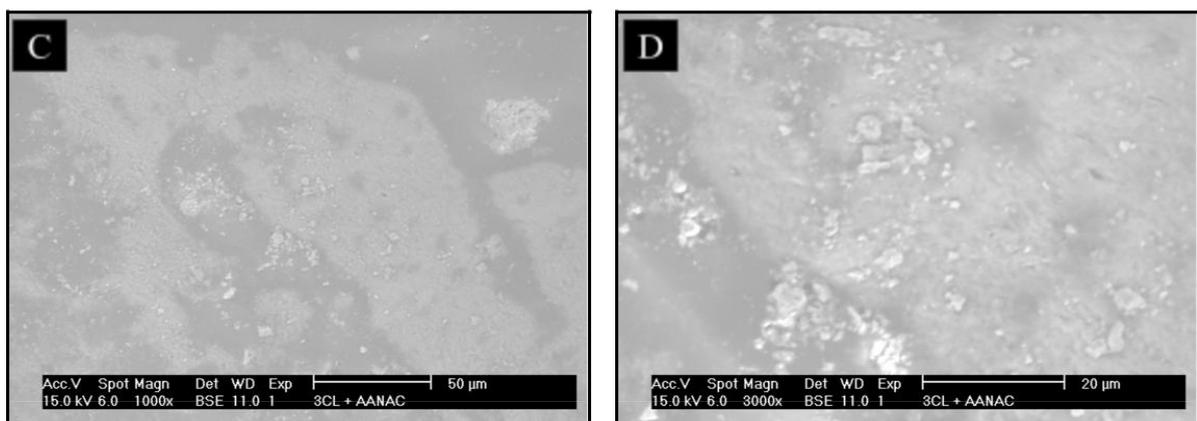
G6 - DENTE 02

Fonte: LACAM-UFC.

Figura 19: Grupo 06 - Irrigação com NaOCl (1%) + Ácido Anacárdico por 5 minutos - dente 03. A) Aumento de 105x BSE; B) Aumento de 200x BSE; C) Aumento de 1000x BSE; D) Aumento de 3000x BSE.



G6 - DENTE 03



Fonte: LACAM-UFC.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

Apesar de sua coloração escura, que pode pigmentar a dentina, o ácido apresenta capacidade de limpeza, mesmo possuindo maior viscosidade. Atualmente, estão sendo conduzidos processos de clarificação da substância, com o objetivo de viabilizar sua aplicação em procedimentos odontológicos.

DISCUSSÃO

A presente pesquisa corrobora evidências prévias que destacam a importância da utilização de agentes quelantes para a remoção eficaz da Camada de Smear Layer (CSL), considerando que o hipoclorito de sódio, embora amplamente reconhecido por sua ação antimicrobiana e capacidade de dissolução de tecidos orgânicos, é ineficaz frente à fração mineral da lama dentinária (Haapasalo et al., 2010).

Os resultados obtidos com o uso do ácido anacárdico indicam que esse composto fenólico apresenta propriedades compatíveis com a atuação como agente quelante na terapia endodôntica. Sua capacidade de interagir com os cristais de cálcio presentes na hidroxiapatita pode justificar sua efetividade na desorganização da fração mineral da Smear Layer, comportamento semelhante ao observado com o uso do EDTA (Kazeminejad et al., 2023).

Adicionalmente, as propriedades antimicrobianas previamente descritas para o ácido anacárdico, conferem-lhe um potencial diferencial clínico, ao possibilitar uma ação combinada de desinfecção e quelação durante a irrigação dos canais radiculares, favorecendo a descontaminação do sistema (Himejima, Kubo, 1991; Souza et al., 2022). Outro aspecto relevante diz respeito à viabilidade econômica do ácido anacárdico, extraído do líquido da casca da castanha de caju (Cashew Nut Shell Liquid – CNSL). Sua produção baseia-se em matéria-prima abundante e processos de extração menos complexos, o que o torna uma alternativa promissora ao EDTA, especialmente em contextos de racionalização de custos (Mubofu, Mgaya, 2018).

Diante dos achados apresentados, recomenda-se a realização de novos estudos voltados à avaliação da biocompatibilidade do ácido anacárdico com tecidos periapicais, bem como à sua interação com diferentes materiais obturadores, visando validar sua segurança e eficácia clínica como irrigante endodôntico.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo demonstram que o ácido anacárdico apresenta potencial relevante como agente irrigante auxiliar na remoção da Smear Layer durante a terapia endodôntica, especialmente quando utilizado em associação com o hipoclorito de sódio. Sua eficácia foi comparável à do EDTA, consolidando-se como uma alternativa promissora, sobretudo por sua origem nacional, viabilidade econômica e disponibilidade da matéria-prima. Além de seu efeito quelante, o ácido anacárdico possui propriedades antimicrobianas previamente descritas na literatura, o que pode representar um diferencial clínico relevante ao proporcionar ação desinfetante adicional no preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Não obstante, para que sua aplicação clínica possa ser validada, são necessários estudos adicionais que investiguem sua biocompatibilidade com tecidos periapicais, os efeitos sobre as propriedades físico-químicas da dentina radicular e sua interação com materiais obturadores.

REFERÊNCIAS

ASHRAF, H. et al. Smear Layer Removal in the Apical Third of Root Canals by Two Chelating Agents and Laser: A Comparative in vitro Study. **Iranian Endodontic Journal**, v. 9, n. 3, p. 210–214, 2014.

ASHRAF, S. M.; RATHINASAMY, K. Antibacterial and anticancer activity of the purified cashew nut shell liquid: implications in cancer chemotherapy and wound healing. **Natural Product Research**, v. 32, n. 23, p. 2856–2860, 1 dez. 2018.

ATTUR, K. et al. Comparative analysis of endodontic smear layer removal efficacy of 17% ethylenediaminetetraacetic acid, 7% maleic acid, and 2% chlorhexidine using scanning electron microscope: An in vitro study. **Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry**, v. 6, n. 8, p. 160, 2016.

BALLAL, N. V. et al. Comparison of the Efficacy of Maleic Acid and Ethylenediaminetetraacetic Acid in Smear Layer Removal from Instrumented Human Root Canal: **A Scanning Electron Microscopic Study**. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 11, p. 1573–1576, nov. 2009.

BALLAL, N. V.; MALA, K.; BHAT, K. S. Evaluation of the Effect of Maleic Acid and Ethylenediaminetetraacetic Acid on the Microhardness and Surface Roughness of Human Root Canal Dentin. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 8, p. 1385–1388, ago. 2010.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. **JNT Facit Business and Technology Journal**. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

BAUMGARTNER, J. C.; CUENIN, P. R. Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. **Journal of Endodontics**, v. 18, n. 12, p. 605–612, dez. 1992.

BERALDO, Â. J. S. et al. Scanning Electron Microscopic Evaluation of Smear Layer Removal Using Isolated or Interweaving EDTA with Sodium Hypochlorite. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 1, p. 55–59, 2017.

CARIOCA, J. O. B. et al. **Processo de purificação do líquido da castanha do caju (lcc) para isolamento do cardanol**. Universidade Federal do Ceará - Centro de Tecnologia - Departamento de Engenharia Química. Fortaleza, p. 1-5. jun. 2016.

CRAIGBAUMGARTNER, J.; MADER, C. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. **Journal of Endodontics**, v. 13, n. 4, p. 147–157, abr. 1987.

DIOGENES, M. J. N.; MORAIS, S. M. D.; CARVALHO, F. F. Contact dermatitis among cashew nut workers. **Contact Dermatitis**, v. 35, n. 2, p. 114–115, ago. 1996.

ERICKSON, R. L. **Surface interactions of dentin adhesive materials**. Operative Dentistry, v. 5, p. 81-94, 1992.

GHASEMI, N.; TORABI, Z. S. The Effect of Photodynamic Therapy on the Smear Layer Removal: a Scanning Electron Microscopic Study. **Journal of Dentistry** (Shiraz, Iran), v. 22, n. 3, p. 162–168, 1 set. 2021.

GOLDBERG, F.; ABRAMOVICH, A. Analysis of the effect of EDTAC on the dentinal walls of the root canal. **Journal of Endodontics**, v. 3, n. 3, p. 101–105, mar. 1977.

HAAPASALO, M. et al. Irrigation in Endodontics. **Dental Clinics of North America**, v. 54, n. 2, p. 291–312, abr. 2010.

HERRERA, D. R. et al. Efficacy of different final irrigant activation protocols on smear layer removal by EDTA and citric acid. **Microscopy Research and Technique**, v. 76, n. 4, p. 364–369, 30 jan. 2013.

HIMEJIMA, M.; KUBO, I. Antimicrobial agents from the cashew *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae) nut shell oil. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v.39, p.418-421, 1991.

KAZEMINEJAD, E. et al. The Effect of Endodontic Irrigation on the Mineral Content of Root Canal Dentin: A Systematic Review and Meta-Analysis. **European Endodontic Journal**, v. 8, n. 2, p. 114-124, 2023.

KUBO, I. et al. Antitumor agents from the cashew (*Anacardium occidentale*) apple juice. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.4, p.1012-1015, 1993.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

KUBO, I. et al. Prostaglandin synthetase inhibitors from the African medicinal plant *Ozoroa mucronata*. **Chemistry Letters**, v.63, p.1101-1104, 1987.

KUBO, I.; KINST-HORI, I.; YOKOKAWA, Y. Tyrosinase inhibitors from *Anacardium occidentale* fruits. **Journal of Natural Products**, v.57, p.545-551, 1994.

KUBO, I.; MUROI, H.; KUBO, A. Naturally occurring antiacne agents. **Journal of Natural Products**, v.57, p.9- 17, 1994.

KURUVILLA, A. et al. A comparative evaluation of smear layer removal by using edta, etidronic acid, and maleic acid as root canal irrigants: An in vitro scanning electron microscopic study. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 18, n. 3, p. 247, 2015.

LEMOS, E. M. 2005. **Endodontia Eletrônica**. Disponível em: https://www.endoe.com/images/Anato_Interna/Inferiores/CI/anato_interna_ci.htm. Acesso em: 16 out. 2011.

MADER, C. L.; BAUMGARTNER, J. C.; PETERS, D. D. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. **Journal of Endodontics**, v. 10, n. 10, p. 477-483, out. 1984.

MADER, C. L.; BAUMGARTNER, J. C.; PETERS, D. D. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. **Journal of Endodontics**, v. 10, n. 10, p. 477-483, out. 1984.

MCCOMB, D.; SMITH, D. C. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. **Journal of Endodontics**, v. 1, n. 7, p. 238-242, jul. 1975.

MELLO, I. et al. Influence of Final Rinse Technique on Ability of Ethylenediaminetetraacetic Acid of Removing Smear Layer. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 3, p. 512-514, mar. 2010.

MIKHEIKINA, A. et al. Smear Layer Removing and Pulp Dissolving Ability of Sodium Hypochlorite Mixed with Two Etidronate-Containing Irrigants in Continuous Chelation Technique. **Applied Sciences**, v. 14, n. 18, p. 8422, 19 set. 2024.

MOCHIZUKI, S. et al. Smear layer removal efficacy of different irrigation techniques in conservatively instrumented root canals. **Journal of Dental Sciences**, v. 19, n. 3, p. 1546-1553, 24 jan. 2024.

MOHAMMADI, Z. et al. Smear Layer Removing Ability of Root Canal Irrigation Solutions: A Review. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 20, n. 3, p. 395-402, 2019.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

MOSS, H.; ALLEMANG, J.; JOHNSON, J. Philosophies and Practices Regarding the Management of the Endodontic Smear Layer: Results from Two Surveys. **Journal of Endodontics**, v. 27, n. 8, p. 537–539, ago. 2001.

MUBOFU, E. B.; MGAYA, J. E. Chemical Valorization of Cashew Nut Shell Waste. **Topics in Current Chemistry**, v. 376, n. 2, 13 fev. 2018.

MUROI, H.; KUBO, A.; KUBO, I. Antimicrobial activity of cashew apple flavor compounds. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v.41, n.7, p.1106-1109, 1993

NANDA, Z. et al. Efficacy of Different Root Canal Irrigating Solutions in Removing Smear Layer: A Scanning Electron Microscopic Study. **Cureus**, v. 15, n. 9, p. e44618, 1 set. 2023.

O. VICTOR-OJI, C.; J. CHUKWU, U.; AKARANTA, O. Comparative Study of Cashew Nut Shell Liquid and a Commercial Demulsifier for Treating Crude Oil Emulsions. **Chemical Science International Journal**, p. 1–17, 2 jan. 2020.

PINTOR, A. V. B. et al. Does Smear Layer Removal Influence Root Canal Therapy Outcome? A Systematic Review. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 40, n. 1, p. 1–7, 1 jan. 2016.

PITONI, C. M. et al. Ethylenediaminetetraacetic acid and citric acid solutions for smear layer removal in primary tooth root canals. **Journal of Dentistry for Children**, v. 78, n. 3, p. 131-7, 2011.

ROTSTEIN, I. et al. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. **Journal of Endodontics**, v. 22, n. 1, p. 23–26, jan. 1996.

SHAHRIARI, S. et al. Efficacy of Sodium Hypochlorite Activated With Laser in Intracanal Smear Layer Removal: An SEM Study. **Journal of Lasers in Medical Sciences**, v. 8, n. 1, p. 36–41, 2017.

SHOBHA, S.V.; RAMADOSS, C.S.; RAVINDRANATH, B. Inhibition of soybean lipoxygenase-1 by anacardic acids cardols and cardanols. **Journal of Natural Products**, v.57, p.1755-1757, 1994.

SOUZA, C. P. et al. O uso da casca da castanha do caju, *Anacardium occidentale*, como moluscicida alternativo. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 34, n. 5, p. 459-466, 1992.

SOUZA, N. O. et al. Cashew nut shell liquids: Antimicrobial compounds in prevention and control of the oral biofilms. **Archives of Oral Biology**, v. 133, p. 105299, jan. 2022.

TORABINEJAD, M. et al. Clinical implications of the smear layer in endodontics: **A review**. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, v. 94, n. 6, p. 658–666, dez. 2002.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO ÁCIDO ANACÁRDICO NA TERAPIA ENDODÔNTICA COMO AGENTE IRRIGADOR E REMOVEDOR DA SMEAR LAYER: UMA ANÁLISE EM MEV. Camila Dória MOTA; Francisco Anderson de Sousa SALES; Nágila Maria Pontes Silva RICARDO; Luis Flávio Gaspar HERCULANO; Roberto Pinheiro BORGES. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. ISSN: 2526-4281 - FLUXO CONTÍNUO. 2025 - MÊS DE MAIO - Ed. 62. VOL. 02. Págs. 37-63. <http://revistas.faculdadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdadefacit.edu.br.

VICTOR-OJI, C. O.; CHUKWU, U. J.; AKARANTA, O. Evaluation of triethanolamine-cashew nutshell liquid derivatives as crude oil emulsion breakers. **Applied Petrochemical Research**, v. 11, n. 2, p. 209–233, 7 abr. 2021.

VIRDEE, S. S. et al. Efficacy of irrigant activation techniques in removing intracanal smear layer and debris from mature permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 6, p. 605–621, 22 dez. 2017.

WIECZOWSKI, G., DAVIS, E. L.; JOYNT, R. B. “Microleakage in various dentin bonding agent/composite resin systems. **Operative Dentistry**, v. 5, p. 62-7, 1992.