

REVASCULARIZAÇÃO PULPAR EM INCISIVO CENTRAL SUPERIOR DE PACIENTE ADULTO COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA: RELATO DE CASO

Recebido em: 29/10/2025

Aceito em: 08/06/2026

DOI: 10.25110/arqsaude.v30i2.2026-12443



Antonio Matheus Simões Lira¹
Vinicius Grangeiro Leite Bezerra²
Viton Dyrk Guimarães Fernandes³
Vinícius da Silva Oliveira⁴
Nayane Chagas Carvalho Alves⁵
Rosana Araújo Rosendo⁶
Tássia Cristina de Almeida Pinto Sarmento⁷
Felipe de Souza Matos⁸

RESUMO: A revascularização pulpar (RP) consiste no restabelecimento do fluxo sanguíneo intrapulpar, após desinfecção da cavidade pulpar, por indução de sangramento apical, por meio do qual as células-tronco da região periapical alcançam o espaço do canal radicular e se diferenciam em um novo tecido conjuntivo semelhante à polpa. Objetivo: Descrever a técnica de RP utilizando cimento biocerâmico em incisivo central superior com rizogênese incompleta de paciente adulto. Relato de caso: Paciente do gênero feminino com 37 anos de idade procurou tratamento endodôntico para um dente com ápice aberto. O exame radiográfico revelou lesão periapical radiolúcida extensa. O tratamento de RP foi realizado em duas sessões, utilizando clorexidina (CLX) 2% como única solução antimicrobiana, EDTA 17% como solução quelante, agitação ultrassônica passiva dos irrigantes, e pasta de hidróxido de cálcio Ultracall XS® como medicação intracanal entre sessões por 7 dias. Na segunda consulta, após confirmação da ausência de sinais e sintomas de infecção secundária ou persistente, o sangramento intracanal foi induzido por instrumentação excessiva com uma lima manual K #25 posicionada 2 mm além do forame apical. Sobre o coágulo sanguíneo, foram colocados sequencialmente uma esponja hemostática de colágeno reabsorvível (Hemospon®), um tampão cervical de MTA Angelus® e uma base de cimento de ionômero de vidro. A cavidade de acesso

¹ Graduado em Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.
E-mail: antmatheuslira@gmail.com, ORCID: [0000-0002-3773-1742](https://orcid.org/0000-0002-3773-1742)

² Graduado em Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.
E-mail: viniciusgrangeiroo@gmail.com, ORCID: [0000-0002-0825-3737](https://orcid.org/0000-0002-0825-3737)

³ Graduado em Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.
E-mail: vitondyrk@gmail.com, ORCID: [0000-0003-4901-7391](https://orcid.org/0000-0003-4901-7391)

⁴ Graduado em Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.
E-mail: ovinicius672@gmail.com, ORCID: [0009-0001-7117-197X](https://orcid.org/0009-0001-7117-197X)

⁵ Doutora em Odontologia. Instituto Gois Aguiar.
E-mail: nayanec@gmail.com, ORCID: [0000-0001-8877-8199](https://orcid.org/0000-0001-8877-8199)

⁶ Doutora em Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.
E-mail: rosana.araujo@professor.ufcg.edu.br, ORCID: [0000-0002-3795-8832](https://orcid.org/0000-0002-3795-8832)

⁷ Doutora em Odontologia. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.
E-mail: tassiapinto@yahoo.com.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2789-1507>

⁸ Doutor em Endodontia. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.
E-mail: dr.felipematos@gmail.com, ORCID: [0000-0001-5619-3831](https://orcid.org/0000-0001-5619-3831)

foi restaurada com resina composta Master Fill®. Conclusão: Doze meses após conclusão da RP, o dente estava assintomático e com sinais de reparo da lesão periapical e de fechamento do ápice radicular, demonstrando sucesso do tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Clorexidina; Endodontia; Periodontite periapical; Terapia regenerativa.

PULP REVASCULARIZATION IN THE UPPER CENTRAL INCISOR OF AN ADULT PATIENT WITH INCOMPLETE RHIZOGENESIS: A CASE REPORT

ABSTRACT: Introduction: Pulp revascularization (PR) consists of reestablishing intrapulpal blood flow, after disinfection of the pulp cavity, by inducing apical bleeding, through which stem cells from the periapical region reach the root canal space and differentiate into a new pulp-like connective tissue. Objective: To describe the technique PR using bioceramic cement in a maxillary central incisor with incomplete root formation in an adult patient. Case report: A 37-year-old female patient sought endodontic treatment for a tooth with open apex. Radiographic examination revealed an extensive radiolucent periapical lesion. The PR treatment was carried out in two sessions, using 2% chlorhexidine (CLX) as the only antimicrobial solution, 17% EDTA as a chelating solution, passive ultrasonic agitation of the irrigants, and Ultracall XS® calcium hydroxide paste as intracanal medication between sessions for 7 days. At the second visit, after confirming the absence of signs and symptoms of secondary or persistent infection, intracanal bleeding was induced by excessive instrumentation with a #25 K hand file positioned 2 mm beyond the apical foramen. A resorbable collagen hemostatic sponge (Hemospon®), an MTA Angelus® cervical plug and a glass ionomer cement base were sequentially placed on the blood clot. The access cavity was restored with Master Fill® composite resin. Conclusion: Twelve months after completion of the PR, the tooth was asymptomatic and showed signs of repair of the periapical lesion and closure of the root apex, demonstrating successful treatment.

KEYWORDS: Chlorhexidine; Endodontics; Periapical periodontitis; Regenerative endodontics.

REVASCULARIZACIÓN PULPAR EN EL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR DE UN PACIENTE ADULTO CON RIZOGÉNESIS INCOMPLETA: REPORTE DE UN CASO

RESUMEN: Introducción: La revascularización pulpar (RP) consiste en restaurar el flujo sanguíneo intrapulpar después de la desinfección de la cavidad pulpar mediante la inducción de sangrado apical, a través del cual las células madres de la región periapical alcanzan el espacio del conducto radicular y se diferencian en nuevo tejido conectivo similar a la pulpa. Objetivo: Describir la técnica de reparación radicular parcial (RP) utilizando cemento biocerámico en un incisivo central maxilar con formación radicular incompleta en un paciente adulto. Informe de caso: Una paciente de 37 años buscó tratamiento endodóntico para un diente con un ápice abierto. El examen radiográfico reveló una extensa lesión periapical radiolúcida. El tratamiento de RP se realizó en dos sesiones, utilizando clorhexidina (CLX) al 2% como única solución antimicrobiana, EDTA al 17% como solución quelante, agitación ultrasónica pasiva de los irrigantes y pasta de hidróxido de calcio Ultracall XS® como medicamento intraconducto entre

sesiones durante 7 días. En la segunda cita, tras confirmar la ausencia de signos y síntomas de infección secundaria o persistente, se indujo un sangrado intraconducto mediante instrumentación excesiva con una lima K manual del n.º 25, colocada 2 mm más allá del foramen apical. Se colocaron secuencialmente sobre el coágulo sanguíneo una esponja hemostática de colágeno reabsorbible (Hemospon®), un tapón cervical Angelus® MTA y una base de cemento de ionómero de vidrio. La cavidad de acceso se restauró con resina compuesta Master Fill®. Conclusión: Doce meses después de la PR, el diente se encontraba asintomático y presentaba signos de reparación de la lesión periapical y cierre del ápice radicular, lo que demuestra el éxito del tratamiento

PALABRAS CLAVE: Clorhexidina; Endodoncia; Periodontitis periapical; Terapia regenerativa.

1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico nos dentes permanentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar pode ser realizado pela técnica de apicificação, a qual corresponde ao fechamento do forame apical induzido por deposição de tecido mineralizado com uso de hidróxido de cálcio ou uso do plug apical com agregado trióxido mineral (MTA) diretamente como barreira. No entanto, apesar de possibilitar o reparo dos tecidos periapicais, a apicificação não permite a continuidade do desenvolvimento da raiz, e o dente instrumentado continua fragilizado e propenso à fratura visto que não promove o espessamento das paredes (Kim *et al.*, 2018; Mariano, 2023).

Atualmente, a técnica de revitalização ou revascularização pulpar (RP) é indicada como primeira opção para tratamento de dentes com ápice aberto e polpa necrosada, ao invés do tratamento tradicional de apicificação (Fang *et al.*, 2018; Ong *et al.*, 2020). A RP consiste no restabelecimento do fluxo sanguíneo intrapulpar, após desinfecção da cavidade pulpar, por indução de sangramento apical, por meio do qual as células-tronco da região periapical alcançam o espaço do canal radicular. Estimuladas por fatores de crescimento do coágulo sanguíneo e da dentina, as células-tronco se diferenciam em um novo tecido conjuntivo semelhante à polpa, capaz de induzir a formação de tecido duro nas paredes dentinárias, resultando em desenvolvimento radicular e fechamento apical (Chai; Yang; Zhang, 2023).

O sucesso da RP depende principalmente da desinfecção do canal radicular. Na presença de tecido necrótico e infecção, a RP não é possível porque as toxinas liberadas pelas bactérias estimulam o sistema imune e causam inflamação periapical que, na tentativa de eliminar os agentes agressores, também destroem os tecidos capilares em neoformação. Dessa forma, a técnica de RP é realizada, geralmente, em duas sessões, por meio de limpeza e desinfecção com solução e medicação intracanal (MIC)

antimicrobianas, seguida de indução do sangramento apical para o espaço do canal radicular e selamento coronário com MTA e resina composta (Araújo *et al.*, 2017; Conde *et al.*, 2017). O presente relato de caso clínico descreve a técnica de RP utilizando cimento biocerâmico em incisivo central superior com rizogênese incompleta de paciente adulto.

2. RELATO DE CASO

O caso clínico relatado foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande sob CAAE: 81764524.7.0000.5182. Este relato de caso seguiu as diretrizes PRICE 2020 (Nagendrababu *et al.*, 2020). Um único operador realizou todos os procedimentos e a paciente assinou o termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a publicação do caso e de quaisquer imagens.

Paciente do gênero feminino, 37 anos de idade, foi encaminhada à Clínica Escola de Odontologia (CEO) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para tratamento endodôntico do dente 11. A história médica e odontológica da paciente foi revisada e nenhuma doença sistêmica ou história de trauma foi relatada, apenas alergia ao hipoclorito de sódio (NaOCl). A paciente não apresentava dor espontânea no momento da consulta e, durante o exame clínico do dente, foi observada restauração classe IV em resina composta na face distal (Figura 1A e 1B). Os testes de sensibilidade pulpar, percussão vertical, percussão horizontal e palpação apical obtiveram respostas negativas. As profundidades de sondagem periodontal estavam dentro dos limites de normalidade e foi constatada ausência de mobilidade patológica dentária. O exame radiográfico revelou lesão periapical radiolúcida e ápice radicular aberto (Figura 1C). Com base nessas informações, foi definido o diagnóstico de necrose pulpar e periodontite apical assintomática. As opções de tratamento foram discutidas com a paciente, que concordou em dar início ao tratamento de revascularização pulpar em duas sessões.

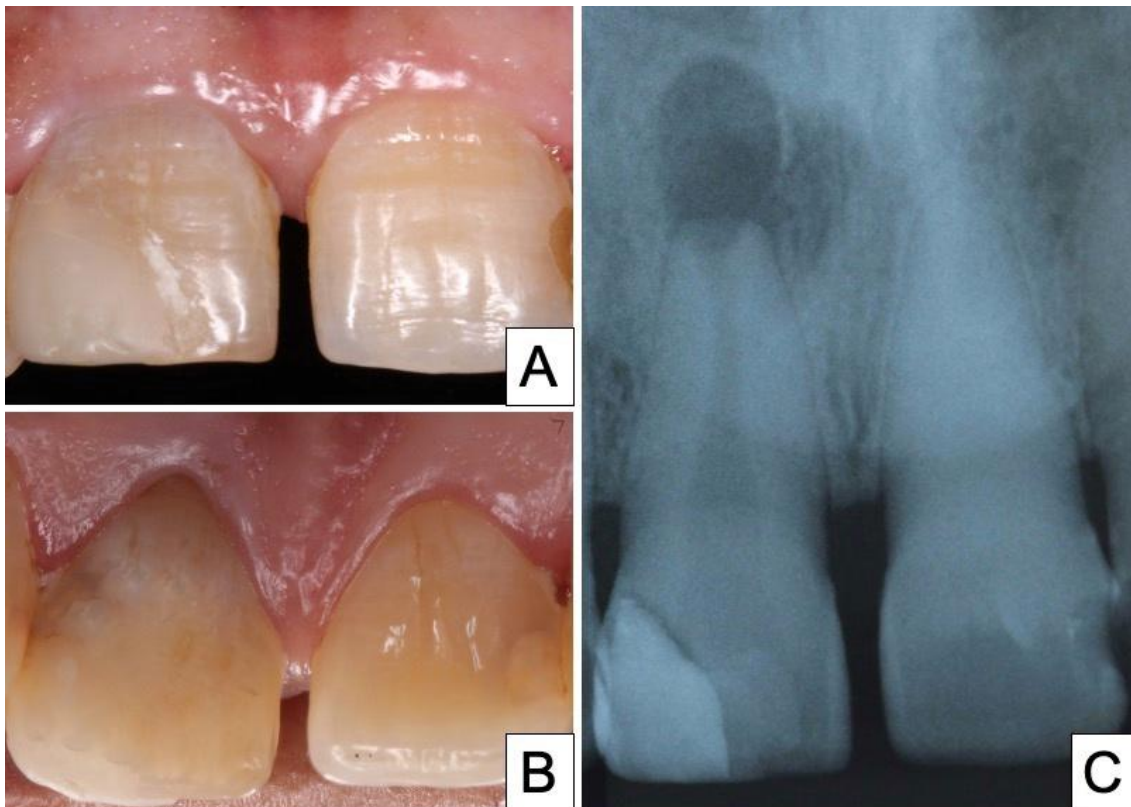


Figura 1: A: Aspecto clínico da face vestibular e B: palatina do dente 11 antes do tratamento; C: radiografia periapical do dente 11 mostrando lesão periapical radiolúcida e ápice radicular aberto.

Fonte: UFCG, 2024.

Na primeira sessão, após antissepsia intraoral com clorexidina 0,12%, foi realizada a anestesia infiltrativa com articaína 4% com epinefrina 1:100.000 (DFL Indústria e Comércio S/A, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), seguida de abertura coronária e isolamento absoluto com lençol de borracha. A cavidade pulpar foi irrigada com 20 mL de clorexidina (CLX) 2% usando uma seringa descartável tipo luer lock de 5 mL (Ultradent, South Jordan, UT, EUA) acoplada a uma agulha de irrigação 30G com saída lateral (MK Life, Porto Alegre, RS, Brasil), posicionada 1 mm aquém do ápice radicular, e aspirada com White Mac[®] tip (Ultradent) (Figura 2A). Durante a irrigação, foram executados constantemente movimentos para cima e para baixo no canal com a seringa para garantir o refluxo do irrigante e evitar o seu extravasamento para os tecidos periapicais através do ápice aberto. O canal radicular foi então explorado com uma lima manual K #90 até 2 mm aquém do ápice radicular medido pela radiografia periapical inicial. Nenhum tecido vital foi identificado. O comprimento de trabalho (CT) foi determinado eletronicamente com localizador apical Finepex[®] (Schuster, Santa Maria, RS, Brasil) 1 mm aquém do forame maior e confirmado por radiografia periapical. Uma

instrumentação manual suave foi realizada com limas de aço inoxidável K #90 e #100 (Dentsply Maillefer, Petrópolis, RJ, Brasil) (Figura 2B) até o CT (16 mm) associada a irrigação abundante com 20 mL de CLX 2% após cada instrumento. O protocolo de irrigação final foi executado sequencialmente com 20 mL de CLX 2%, soro fisiológico, EDTA 17% e soro fisiológico, sob agitação ultrassônica passiva com o inserto E1-Irrisonic[®] (Helse Ultrasonic, Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil), em três ciclos de 20 segundos, substituindo o irrigante a cada ciclo (Figura 2C). Após isso, o canal foi aspirado com Capillary Tip[®] 0,14” (Ultradent) (Figura 2D) e seco com cones de papel absorventes (Dentsply Maillefer) posicionados até o CT (Figura 2E). A pasta de hidróxido de cálcio Ultracall XS[®] (Ultradent) foi usada como MIC até 2 mm aquém do CT (Figura 2F) e, após vedamento do orifício do canal com Teflon[®] (TDV, Pomerode, SC, Brasil), a cavidade de acesso foi fechada com resina composta Master Flow[®] (Biodinâmica, Ibitiporã, PR, Brasil) sobre uma camada de 2 mm de Coltosol[®] (Maquira, Maringá, Paraná). Uma radiografia pós-operatória foi feita para avaliar a qualidade do preenchimento do canal radicular e do selamento coronário (Figura 2G).

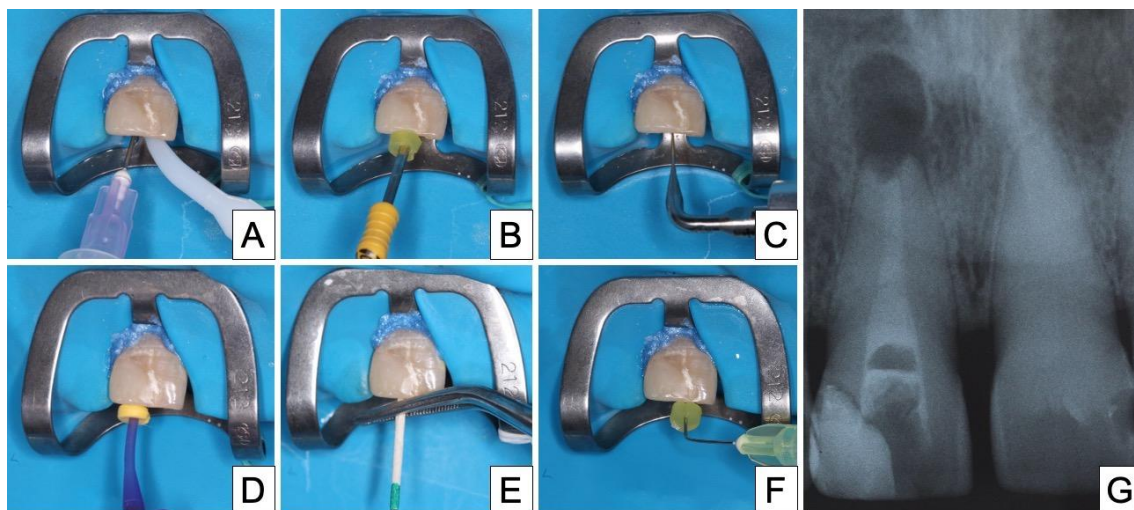


Figura 2: A: Irrigação da cavidade pulpar com CLX 2%; B: Instrumentação manual suave com lima de aço inoxidável K #100; C: Irrigação final sob agitação ultrassônica passiva com o inserto E1-Irrisonic; D: Aspiração do canal radicular com Capillary Tip[®]; E: Secagem do canal radicular com cones de papel absorventes; F: MIC com pasta de hidróxido de cálcio Ultracall XS[®]; G: Radiografia pós-operatória mostrando preenchimento homogêneo do canal radicular com a pasta de hidróxido de cálcio e selamento coronário adequado com Teflon[®], Coltosol[®] e resina composta Master Flow[®].

Fonte: UFCG, 2024.

Na segunda consulta de tratamento, após confirmação da ausência de sinais e sintomas de infecção secundária ou persistente, foi realizada a antissepsia intraoral com clorexidina 0,12%, seguida de anestesia local com mepivacaína 3% sem vasoconstrictor (DFL), isolamento absoluto com lençol de borracha e remoção do selamento coronário. Após isso, a MIC foi removida através de irrigação abundante com 20 mL de CLX 2% e instrumento exploratório (lima manual K #90) calibrado no CT. Em seguida, foi executado o protocolo de irrigação final conforme descrito na primeira sessão de tratamento. Todos os procedimentos de irrigação foram realizados utilizando seringa luer lock de 5 mL (Ultradent), agulha 30G com saída lateral (MK Life) posicionada no CT, e White Mac[®] tip (Ultradent) posicionada na câmara pulpar. Na sequência, o canal foi aspirado com Capillary Tip[®] 0,14” (Ultradent) e seco com cones de papel absorventes (Dentsply Maillefer) posicionados até o CT. O sangramento intracanal foi então induzido por instrumentação excessiva com uma lima manual K #25 posicionada 2 mm além do forame apical (Figura 3A) a fim de preencher todo o canal com sangue até o nível da junção cimento-esmalte (JCE) (Figura 3B). Sobre o coágulo sanguíneo, foi colocada uma esponja hemostática de colágeno reabsorvível (Hemospon[®]; Technew, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), condensada 3 mm abaixo da JCE (Figura 3C e 3D). Esse espaço cervical (3 mm) foi preenchido com um tampão de MTA Angelus[®] (Angelus, Londrina, PR, Brasil), manipulado na proporção de 1:1 (pó e líquido) conforme instruções do fabricante, e inserido com um porta-amálgama plástico estéril (Maquira Indústria de Produtos Odontológicos S/A, Maringá, PR, Brasil) (Figura 3E e 3F). A cavidade de acesso foi restaurada com resina composta Master Fill[®] (Biodinâmica, Ibiporã, PR, Brasil) sobre uma base de aproximadamente 3 mm de cimento de ionômero de vidro (Riva Light Cure[®]/SDI) (Figura 3G e 3H).

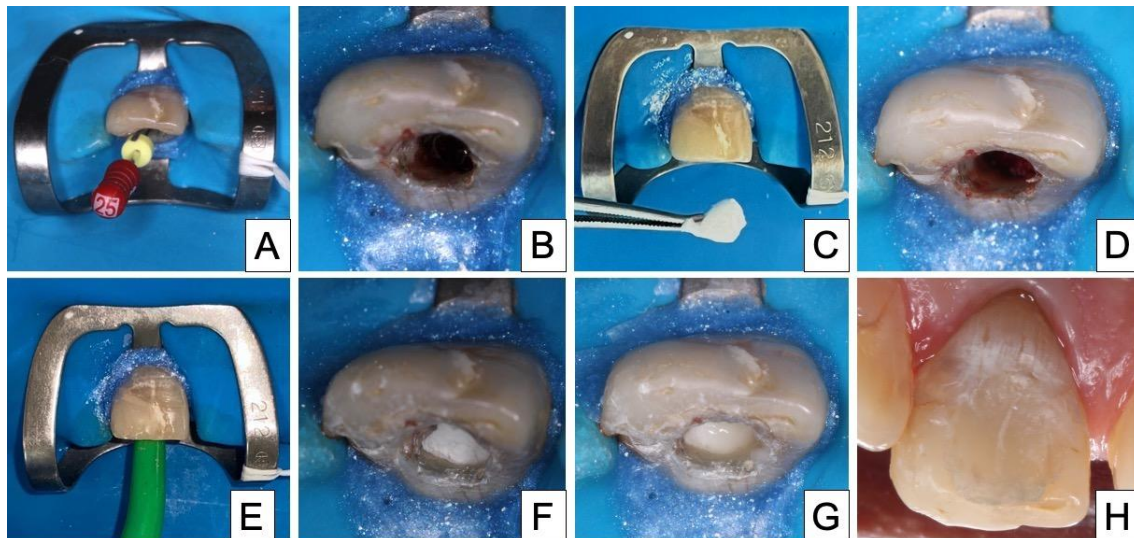


Figura 3: A: Indução do sangramento intracanal girando uma lima manual K #25 2 mm além do forame apical; B: Visualização do sangramento intracanal; C: Inserção do Hemospon[®] sobre o coágulo sanguíneo; D: Hemospon[®] condensado 3 mm abaixo da JCE; E: Inserção do MTA Angelus[®] sobre o Hemospon[®]; F: Visualização do MTA Angelus[®] preenchendo os 3 mm cervicais do canal radicular; G: Inserção de uma base de aproximadamente 3 mm de cimento de ionômero de vidro Riva Light Cure[®]; H: Restauração da cavidade de acesso com resina composta Master Fill[®].

Fonte: UFCG, 2024.

Uma radiografia pós-operatória foi realizada para avaliar a adaptação do tampão cervical de MTA e a qualidade do selamento coronário (Figura 4). Após 12 meses, o dente estava assintomático e sem sinais clínicos ou radiográficos de infecção secundária ou persistente. Além disso, observa-se sinais de reparo da lesão periapical e de fechamento do ápice radicular (Figura 5).

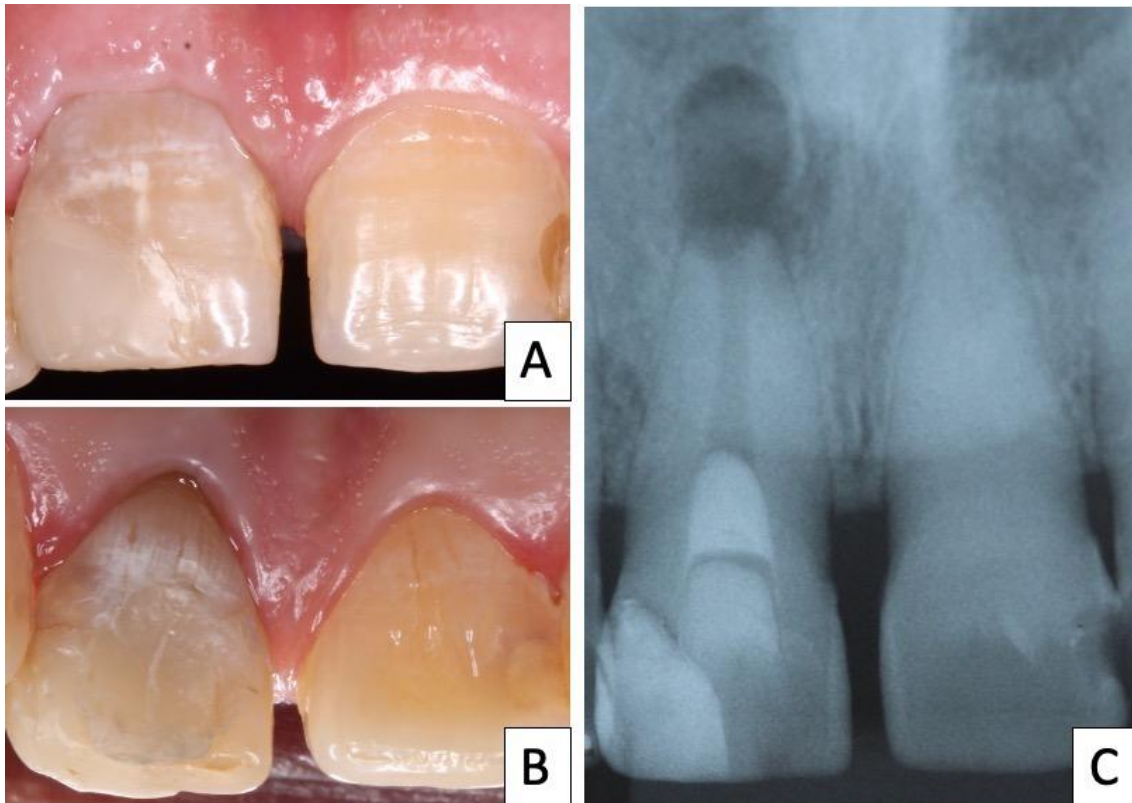


Figura 4: A: Aspecto clínico da face vestibular e B: palatina do dente 11 após tratamento completo; C: Radiografia final mostrando adaptação do tampão cervical de MTA e selamento coronário adequado com uma base de aproximadamente 3 mm de cimento de ionômero de vidro Riva Light Cure[®] coberta por resina composta Master Fill[®].

Fonte: UFCG, 2024.

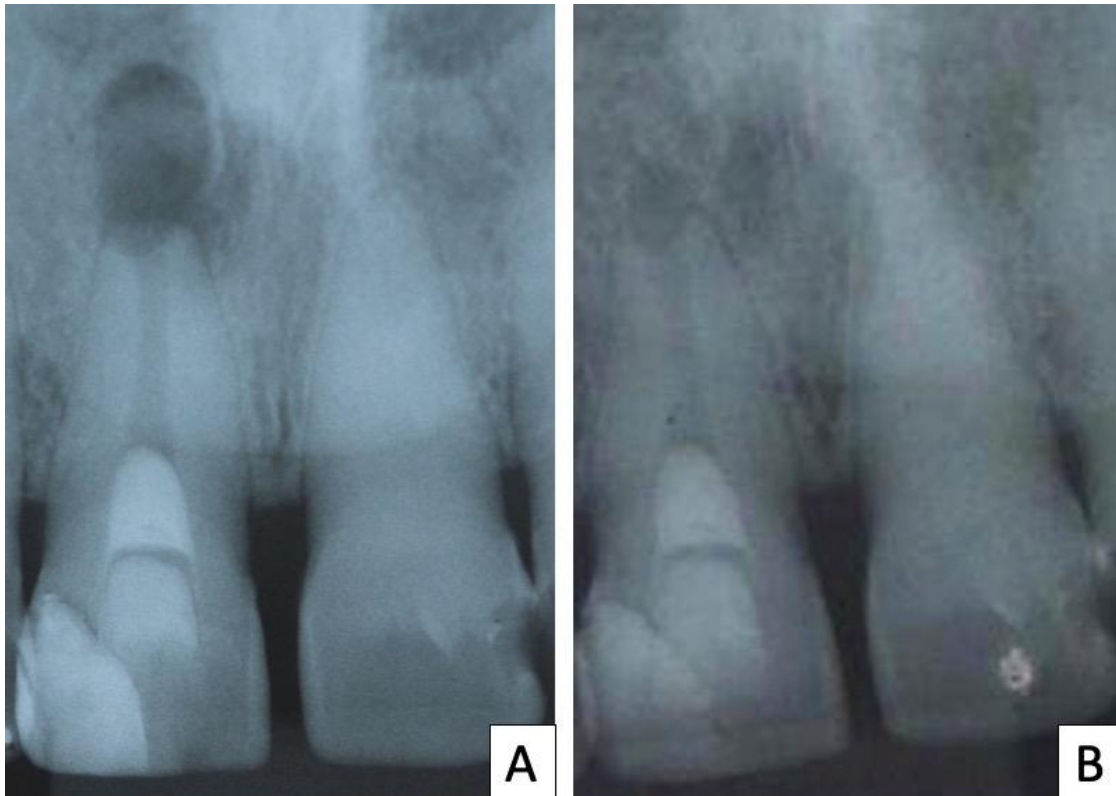


Figura 5: A: Radiografia periapical pré-operatória do dente 11 mostrando lesão periapical radiolúcida e ápice radicular aberto; B: Radiografia periapical pós-operatória de 12 meses do dente 11 mostrando sinais de reparo da lesão periapical e de fechamento do ápice radicular.

Fonte: UFCG, 2024.

3. DISCUSSÃO

Nos casos de necrose pulpar, o tratamento endodôntico é realizado para impedir a propagação bacteriana para os tecidos perirradiculares, prevenindo o desenvolvimento de lesões periapicais (Conde *et al.*, 2017). Quando um dente necrosado apresenta rizogênese incompleta ou ápice aberto, a apicificação com uso de hidróxido de cálcio como MIC é uma das possibilidades terapêuticas e tem como finalidade induzir a formação fisiológica de uma barreira de tecido mineralizado no ápice radicular para permitir obturação mediata do canal radicular (Araújo *et al.*, 2017; Torabinejad *et al.*, 2017). A apicificação com uso do MTA diretamente como barreira apical “artificial” é outra técnica bastante utilizada na odontologia para tratar dentes imaturos necrosados e apresenta vantagem em relação ao uso do hidróxido de cálcio, pois permite a obturação imediata do canal radicular (Travassos *et al.*, 2022). No entanto, apesar dos resultados positivos quanto à resolução de sintomas e à cicatrização dos tecidos periapicais, as trocas sucessivas do hidróxido de cálcio fragilizam a dentina radicular e, assim como o MTA, não possibilita o

desenvolvimento radicular, deixando então o dente frágil e susceptível a fraturas (Araújo *et al.*, 2017; Torabinejad *et al.*, 2017).

No presente trabalho, relatamos um caso clínico de uma paciente de 37 anos de idade que apresentava um incisivo central superior direito com necrose pulpar, lesão periapical e ápice radicular aberto. Considerando as desvantagens das técnicas de apicificação, optamos por realizar a revitalização ou revascularização pulpar (RP) do dente que, além de viabilizar o espessamento das paredes dentinárias e o fechamento do ápice radicular, permite que o dente apresente respostas imunológicas inatas e adaptativas como mecanismo de defesa contra processos infecciosos como lesões de cárie, por exemplo (Lin *et al.*, 2017; Demirci *et al.*, 2020). Embora pacientes mais jovens e dentes com diâmetros apicais maiores sejam melhores candidatos ao procedimento de RP, ele pode ser realizado em qualquer faixa etária com possibilidade de resultados bem-sucedidos (Estefan *et al.*, 2016). Fang *et al.* (2018) avaliaram através de uma revisão sistemática o efeito do tamanho apical no sucesso clínico do tratamento de RP e observaram maiores taxas de sucesso em dentes com diâmetros apicais maiores que 0,5 mm. O dente apresentado neste trabalho possuía um diâmetro apical de cerca de 2 mm, sendo um bom candidato à técnica de RP. No entanto, é importante destacar que a RP também tem sido sugerida como uma alternativa viável de tratamento para dentes necróticos maduros, com tamanho apical estreito, independente da presença de lesão periapical (Glynis *et al.*, 2021).

Diferentes protocolos são utilizados para a RP e muitos com altas taxas de sucesso clínico e radiográfico (Galler, 2016). O protocolo de RP utilizado neste relato de caso foi baseado nas considerações clínicas atuais para procedimentos regenerativos da Associação Americana de Endodontistas (AAE), revisado em novembro de 2022. No entanto, algumas modificações foram necessárias por se tratar de um dente de paciente adulta com alergia ao NaOCl. Inicialmente, foi feita a cirurgia de acesso à cavidade pulpar e uma instrumentação manual suave com limas de diâmetro compatível com o canal radicular com o objetivo de obter uma desorganização do biofilme bacteriano (McCabe, 2015; Cerqueira-Neto *et al.*, 2021). Além de favorecer a eliminação do biofilme em infecções de longa duração com lesão periapical extensa, como a do presente caso clínico, esse preparo mecânico associado a uma solução antimicrobiana ajuda a remover os restos das células mortas e facilita a inserção e penetração tubular da MIC, potencializando seu efeito (Torabinejad *et al.*, 2017). O NaOCl é a solução antimicrobiana de escolha nos

casos de RP por apresentar também atividade solvente de matéria orgânica (Glynis *et al.*, 2021; AAE, 2022). Segundo a AAE, a concentração de NaOCl indicada para tratamento endodôntico regenerativo é de 1,5-3% (AAE, 2022). Porém, a paciente relatou ser alérgica à substância e, por conseguinte, utilizamos o CLX 2%, que também possui recomendações de utilização e evidências científicas de sucesso da RP (Ong *et al.*, 2020).

Após irrigação abundante com NaOCl ou CLX, é indispensável o uso de uma solução quelante como o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Essa solução remove a smear layer das paredes do canal radicular e promove a liberação dos fatores de crescimento através da dissolução do material inorgânico dentinário. O uso do EDTA faz com que haja um aumento do fator de crescimento transformador beta (TGF- β), aumentando o nível de adesão e diferenciação celular. No entanto, Taweewattanapaisan *et al.* (2019) mostraram que a permanência do EDTA altera as características morfológicas do coágulo sanguíneo, com consequente formação de fibrinas, sendo necessária uma lavagem final com 20 mL de solução salina. Aksel *et al.* (2020) compararam diferentes técnicas de irrigação para otimizar os protocolos de RP e demonstraram que o EDTA ativado ultrassonicamente melhorou a viabilidade e a migração celular bem como a liberação de TGF- β em comparação com o EDTA não ativado. Os autores também observaram uma maior viabilidade celular quando a solução salina tamponada com fosfato (PBS) foi usada como enxágue final após uso do NaOCl e EDTA, o que pode ser considerado em futuras pesquisas e casos clínicos (Aksel *et al.*, 2020). Com base nesses resultados, realizamos um protocolo de irrigação final com CLX 2% e EDTA 17%, neutralizados com soro fisiológico, sob agitação ultrassônica passiva com o inserto E1-Irrisonic®, a fim de melhorar o prognóstico do tratamento de RP.

Além do uso de soluções antimicrobianas e quelantes, a MIC é essencial para uma desinfecção eficaz do sistema de canais radiculares. Apesar de alguns trabalhos recentes mostrarem que a RP em sessão única apresenta resultados clínicos e radiográficos semelhantes ao protocolo de RP tardia com uso de MIC (McCabe, 2015; Cerqueira-Neto *et al.*, 2021), o hidróxido de cálcio é recomendado como medicação para utilização na RP, levando a um fechamento apical mais completo do que pasta antibiótica em algumas análises (Báez *et al.*, 2022). De acordo com as diretrizes atuais da AAE para procedimentos regenerativos (AAE, 2022), o tempo médio para a permanência da MIC é de uma a quatro semanas, dependendo da sintomatologia do paciente. Baixa concentração de pasta antibiótica tripla contendo ciprofloxacina, metronidazol e minociclina também é

indicada, mas tem sido associada a resistência bacteriana, reações alérgicas e escurecimento da coroa dentária por conta da minociclina (Torabinejad *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2018). Pasta antibiótica dupla sem minociclina ou substituição de minociclina por outro antibiótico (por exemplo, clindamicina, amoxicilina ou cefaclor) é outra alternativa possível como desinfetante de canal radicular (Fouad, 2020; Ribeiro *et al.*, 2020). Por outro lado, além das propriedades antimicrobianas já conhecidas, a pasta de hidróxido de cálcio apresenta osteocondutividade, menor citotoxicidade, e não causa manchamento da coroa dentária (Jung *et al.*, 2019; AAE, 2022). Por isso, a pasta de hidróxido de cálcio Ultracall XS® foi escolhida como curativo de demora neste estudo de caso, permanecendo no canal por sete dias entre a primeira e a segunda consulta do tratamento de RP.

O uso de coágulos sanguíneos, plasma rico em fibrina, plasma rico em plaquetas e matriz de fibrina demonstraram efeitos semelhantes em relação a redução da lesão periapical, a indução do fechamento apical e o aumento do comprimento e da espessura da raiz de dentes imaturos (Tong *et al.*, 2017; Scelza *et al.*, 2021). O protocolo proposto pela Sociedade Europeia de Endodontia (SEE) em 2016 e AAE em 2021 inclui o uso colágeno absorvível se necessário, para dentes com polpa necrosada e ápice imaturo (SEE, 2016; AAE, 2021). Por isso, no presente caso, optou-se pelo uso esponja hemostática de colágeno e cimento biocerâmico a fim de estancar o sangramento a um nível que permita a colocação de 3 a 4 mm de material restaurador. Nessa sequência clínica, uma revisão guarda-chuva destaca o uso do MTA e do Biodentine como barreira coronal após a RP, sendo o MTA um material biocompatível com ótimas propriedades mecânicas e de selamento (Barbosa *et al.*, 2025).

Fatores clínicos e relativos ao paciente podem afetar os resultados da RP, e esse conhecimento pode ajudar a definir os critérios para o planejamento ideal de tratamentos endodônticos regenerativos (Chrepa *et al.*, 2020). Em um estudo retrospectivo para avaliar a cicatrização dentária, o desenvolvimento radicular, a vitalidade pulpar e a estética dentária após procedimentos de RP, Chrepa *et al.* (2020) identificaram a idade mais elevada como um fator preditor negativo de sucesso do tratamento. Lee e Song (2022) fizeram uma análise de diversos casos de falha após procedimentos de RP em dentes imaturos com polpa necrosada e relataram a infecção persistente e a reabsorção radicular como principais causas de insucesso. Nos casos de falha no tratamento endodôntico regenerativo, foram propostas as seguintes estratégias: extração, caso não

seja possível tratar mais o dente; nova tentativa de RP ou apicificação, se o dente estiver acessível e se sua raiz não estiver formada; e tratamento endodôntico convencional, se o forame apical estiver formado e a sintomatologia persistir (Lee; Song, 2022). O acompanhamento clínico e radiográfico deve ser realizado no mínimo aos 6, 12 e 24 meses, após conclusão do tratamento de RP. O tempo mínimo necessário para verificar algum progresso do tratamento é de 6 meses para resolução da radioluscência apical e de 12-24 meses para desenvolvimento radicular (AAE, 2022). O presente relato de caso discutiu a técnica de RP aplicada em um dente com ápice aberto de uma paciente adulta e verificou ausência de dor ou edema, sinais de reparo da lesão periapical e de fechamento do ápice radicular, no período entre consultas e em até 12 meses após a conclusão do caso.

4. CONCLUSÃO

A RP foi induzida após protocolo de desinfecção em duas consultas, utilizando CLX 2% como única solução antimicrobiana, EDTA 17% como solução quelante, agitação ultrassônica passiva dos irrigantes, e pasta de hidróxido de cálcio como MIC entre sessões por 7 dias. Durante o período de tratamento e até 12 meses após sua conclusão, o dente estava assintomático e com sinais de reparo da lesão periapical e de fechamento do ápice radicular.

REFERÊNCIAS

AKSEL, H. *et al.* Dentin conditioning protocol for regenerative endodontic procedures. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 8, p. 1099-104, 2020.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE ENDODONTISTAS (AAE). Clinical considerations for a regenerative procedure. American Association of Endodontist: Chicago, IL, EUA, 2022.

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE ENDODONTISTAS (AAE). Clinical Considerations for a Regenerative Procedure Revised 5/18/2021; American Association of Endodontist: Chicago, IL, EUA, 2021.

ARAÚJO, P.R. DE S., *et al.* Pulp revascularization: a literature review. **The Open Dentistry Journal**, v. 10, n. 1, p. 48-56, 2017.

BÁEZ V., *et al.* Meta-Analysis of Regenerative Endodontics Outcomes With Antibiotics Pastes and Calcium Hydroxide. The Apex of the Iceberg. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, v. 12, n 1, p. 90-98, 2022.

BARBOSA, W.L.S. *et al.* Efficacy of Pulp Revascularization in the Treatment of Apical Periodontitis in Mature Necrotic Teeth: An Umbrella Review. **Australian Endodontic Journal**, v. 51, n. 2, p. 495-509, 2025.

CERQUEIRA-NETO, A.C.C.L. *et al.* Clinical and radiographic outcomes of regenerative endodontic procedures in traumatized immature permanent teeth: interappointment dressing or single-visit? **Journal of Endodontics**, v. 47, n. 10, p. 1598-608, 2021.

CHAI R, YANG X, ZHANG AS. Different endodontic treatments induced root development of two nonvital immature teeth in the same patient: A case report. **World Journal of Clinical Cases**, v. 11, p. 2567-2575, 2023.

CHREPA, V. *et al.* Clinical outcomes of immature teeth treated with regenerative endodontic procedures - a san antonio study. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 8, p. 1074-84, 2020.

CONDE, M.C.M. *et al.* A scoping review of root canal revascularization: relevant aspects for clinical success and tissue formation. **International Endodontic Journal**, v. 50, n. 9, p. 860-874, 2017.

ESTEFAN, B.S. *et al.* Influence of age and apical diameter on the success of endodontic regeneration procedures. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 11, p. 1620-5, 2016.

FANG, Y. *et al.* Influence of apical diameter on the outcome of regenerative endodontic treatment in teeth with pulp necrosis: a review. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 3, p. 414-31, 2018.

FOUAD, A.F. Contemporary microbial and antimicrobial considerations in regenerative endodontic therapy. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 9, p. 105-14, 2020.

GALLER, K.M. Clinical procedures for revitalization: current knowledge and considerations. **International Endodontic Journal**, v. 49, n. 10, p. 926-36, 2016.

GLYNIS, A. *et al.* Regenerative endodontic procedures for the treatment of necrotic mature teeth with apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Endodontics**, v. 47, n. 6, p. 873-82, 2021.

JUNG, C. *et al.* Pulp-dentin regeneration: current approaches and challenges. **Journal of Tissue Engineering**, v. 10, 204173141881926, 2019.

DEMIRCI, G. K. *et al.* Treatment of immature teeth with nonvital pulps in adults: a prospective comparative clinical study comparing MTA with Ca(OH)₂. **International Endodontic Journal**, v. 53, n. 1, p. 5-18, 2020.

KIM, S. G. *et al.* Regenerative endodontics: a comprehensive review. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 12, p. 1367-88, 2018.

LEE, C.; SONG, M. Failure of regenerative endodontic procedures: case analysis and subsequent treatment options. **Journal of Endodontics**, v. 48, n. 9, p. 1137-45, 2022.

LIN, J. *et al.* Regenerative endodontics versus apexification in immature permanent teeth with apical periodontitis: a prospective randomized controlled study. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 11, p. 1821-7, 2017.

MARIANO, M. V. *et al.* Revascularização pulpar em dentes com rizogênese incompleta: uma revisão de literatura. **Seven Editora**, [S. l.], p. 444-456, 2023. Disponível em: <https://sevenpubl.com.br/editora/article/view/1294>. Acesso em: 3 jan. 2026.

MCCABE, P. Revascularization of an immature tooth with apical periodontitis using a single visit protocol: a case report. **International Endodontic Journal**, v. 48, n. 5, p. 484-97, 2015.

NAGENDRABABU, V. *et al.* PRICE 2020 guidelines for reporting case reports in Endodontics: a consensus-based development. **International Endodontic Journal**, v. 53, n. 5, p. 619-626, 2020.

ONG, T. K. *et al.* Quantitative assessment of root development after regenerative endodontic therapy: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 12, p. 1856-1866.e2, 2020.

RIBEIRO, J. S. *et al.* Antimicrobial therapeutics in regenerative endodontics: a scoping review. **Journal of Endodontics**. 2020 Sep 1;46(9):S115-27.

SCELZA, P. *et al.* Prognosis of Regenerative Endodontic Procedures in Mature Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical and Radiographic Parameters. **Materials (Basel, Switzerland)**, v. 14, n. 16, p.4418. 6 Aug. 2021.

SOCIEDADE EUROPEIA DE ENDODONTIA (SEE). European Society of Endodontology position statement: Revitalization procedures by Galler KM, Krastl G, Simon S, Van Gorp G, Meschi N, Vahedi B, Lambrechts P. **International Endodontic Journal**, v. 49, n. 8, p. 717-723, 2016.

TAWEEWATTANAPAIAN, P. *et al.* The effects of EDTA on blood clot in regenerative endodontic procedures. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 3, p. 281-6, 2019.

TONG, H. J. *et al.* Regenerative Endodontic Therapy in the Management of Nonvital Immature Permanent Teeth: A Systematic Review-Outcome Evaluation and Meta-analysis. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 9, p. 1453-1464, 2017.

TORABINEJAD, M. *et al.* Regenerative endodontic treatment or mineral trioxide aggregate apical plug in teeth with necrotic pulps and open apices: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 11, p. 1806-20, 2017.

TRAVASSOS, R. M. C. *et al.* Apicificação de dente com ápice aberto utilizando MTA: relato de caso. **E-Acadêmica**, v. 3, n. 1, p. e2431115, 2022.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Antonio Matheus Simões Lira: Conceituação; investigação; curadoria de dados; análise formal; redação do manuscrito original.

Vinicius Grangeiro Leite Bezerra: Curadoria de dados; análise formal.

Viton Dyrk Guimarães Fernandes: Metodologia; análise formal.

Vinícius da Silva Oliveira: Curadoria de dados; investigação.

Nayane Chagas Carvalho Alves: Validação de dados e experimentos; design da apresentação de dados; redação - revisão e edição.

Rosana Araújo Rosendo: Disponibilização de ferramentas; supervisão; redação - revisão e edição.

Tássia Cristina de Almeida Pinto Sarmento: Disponibilização de ferramentas; supervisão; redação - revisão e edição.

Felipe de Souza Matos: Conceituação; metodologia; administração do projeto; redação - revisão e edição.