

**SEGURANÇA NA
IRRIGAÇÃO ENDODÔNTICA
E PREVENÇÃO DE
COMPLICAÇÕES EM
TECIDOS PERIAPICAIS E
ESTRUTURAS
BUCOMAXILOFACIAIS**

**SAFETY IN ENDODONTIC IRRIGATION AND PREVENTION OF
COMPLICATIONS IN PERIAPICAL TISSUES AND ORAL AND
MAXILLOFACIAL STRUCTURES**

Ciências da Saúde • 20/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/787199992](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/787199992)

Luciana Lucena Mifune

RESUMO

A irrigação com hipoclorito de sódio (NaOCl) é uma etapa indispensável da terapia endodôntica, mas sua extrusão accidental para além do forame apical é um dos acidentes mais graves da prática clínica, com potencial para lesões periapicais extensas e comprometimento de estruturas bucomaxilofaciais. Este estudo tem como objetivo investigar os principais fatores de risco e as estratégias técnicas recomendadas para prevenir a extrusão de irrigantes e complicações em tecidos periapicais e estruturas bucomaxilofaciais, discutindo os impactos para o manejo cirúrgico dos acidentes decorrentes. Metodologicamente, adotou-se abordagem qualitativa, de finalidade descritiva, operacionalizada por meio de pesquisa bibliográfica, com ênfase em artigos publicados entre 2021 e 2026 recuperados em bases como *PubMed*, *SciELO* e Google Acadêmico. Os achados apontam que os fatores relacionados ao paciente, ao dente, ao operador e ao próprio irrigante interagem na determinação do risco de acidente, destacando-se a proximidade radicular ao seio maxilar, a fenestração óssea, a profundidade e o travamento da agulha, a pressão de irrigação e a ausência de sistemas de pressão negativa. Constatou-se, ainda, que protocolos preventivos fundamentados na escolha adequada da agulha, no controle da pressão de irrigação e no emprego de sistemas de pressão negativa reduzem significativamente a incidência de extrusão, enquanto o reconhecimento precoce dos sinais clínicos e a atuação conjunta entre endodontista e cirurgião bucomaxilofacial mostram-se determinantes para o desfecho favorável dos casos accidentais. Concluiu-se que a segurança na irrigação endodôntica depende da adoção de estratégias diversas, que considerem fatores também diversos e que seja sobretudo capaz de antecipar eventuais riscos anatômicos e técnicos, bem como qualificar a resposta clínica diante

de complicações em tecidos periapicais e estruturas adjacentes.

Palavras-chave: Acidente com hipoclorito de sódio; extrusão apical; irrigação endodôntica; cirurgia bucomaxilofacial; prevenção de complicações.

ABSTRACT

Sodium hypochlorite (NaOCl) irrigation is an indispensable step in endodontic therapy; however, its accidental extrusion beyond the apical foramen is one of the most serious complications in clinical practice, with the potential to cause extensive periapical injuries and compromise oral and maxillofacial structures. This study aims to investigate the main risk factors and technical strategies recommended to prevent irrigant extrusion and complications affecting periapical tissues and oral and maxillofacial structures, discussing the implications for the surgical management of resulting accidents. Methodologically, a qualitative and descriptive approach was adopted, operationalized through a bibliographic review, with emphasis on articles published between 2021 and 2026 retrieved from databases such as PubMed, SciELO, and Google Scholar. The findings indicate that patient-, tooth-, operator-, and irrigant-related factors interact in determining the risk of accidents, with particular emphasis on the proximity of the root to the maxillary sinus, bone fenestration, needle depth and binding, irrigation pressure, and the absence of negative-pressure systems. It was also found that preventive protocols based on appropriate needle selection, irrigation pressure control, and the use of negative-pressure systems significantly reduce the incidence of extrusion, while early recognition of clinical signs and coordinated intervention between the endodontist and oral and maxillofacial surgeon are decisive for favorable outcomes in accidental cases. It is concluded that safety in endodontic irrigation depends on the adoption of

diverse strategies that take into account the multifactorial nature of risk and, above all, are capable of anticipating potential anatomical and technical hazards while ensuring an appropriate clinical response to complications affecting periapical tissues and adjacent structures.

Keywords: Sodium hypochlorite accident; apical extrusion; endodontic irrigation; oral and maxillofacial surgery; complication prevention.

1. INTRODUÇÃO

A irrigação endodôntica é uma relevante etapa do tratamento de canais radiculares, sendo responsável pela dissolução de tecido orgânico, pela eliminação de biofilme microbiano e pela lubrificação durante a instrumentação mecânica, funções que nenhuma técnica instrumental isolada é capaz de suprir integralmente. O hipoclorito de sódio (NaOCl) ainda é a solução mais empregada nesse contexto, em razão de sua ação antimicrobiana de amplo espectro e de sua capacidade de dissolver matéria orgânica em concentrações variáveis, o que reforça a necessidade de compreender igualmente seus riscos inerentes.

O presente estudo delimita-se à análise dos acidentes decorrentes da extrusão de irrigantes, sobretudo do hipoclorito de sódio, para tecidos periapicais e estruturas bucomaxilofaciais adjacentes, tais como seio maxilar, espaços faciais e tecidos moles, não abrangendo, portanto, os aspectos exclusivamente antimicrobianos das soluções irrigadoras já consolidados na literatura endodôntica. Delimita-se, ainda, aos protocolos preventivos técnicos, como seleção de agulha, controle de profundidade e de pressão, e aos sistemas de irrigação

por pressão negativa, além das condutas de urgência voltadas ao manejo cirúrgico desses acidentes.

Parte-se da premissa de que, embora a comunidade científica reconheça amplamente a eficácia antimicrobiana do NaOCl, sua cito-toxicidade e o potencial de gerar lesões graves quando extravasado para além do forame apical permanecem subestimados na prática clínica cotidiana, sobretudo entre profissionais menos experientes. Diante disso, tem-se como questão norteadora deste estudo a seguinte indagação: quais fatores de risco anatômicos, técnicos e operacionais mais contribuem para a ocorrência de acidentes com irrigantes endodônticos, e quais estratégias preventivas e protocolos de manejo cirúrgico demonstram maior efetividade na redução de suas consequências para tecidos periapicais e estruturas bucomaxilofaciais?

Nesse cenário, Pai (2022) categoriza os fatores predisponentes ao acidente com hipoclorito em relacionados ao paciente, ao dente, ao operador e ao próprio irrigante, evidenciando a natureza multifatorial do fenômeno. Por sua vez, Kanagasingam e Blum (2020) discutem as implicações médico-legais do acidente e a importância de protocolos padronizados de manejo emergencial, enquanto Inchingolo *et al.* (2026) sistematizam as complicações decorrentes da extrusão apical de NaOCl, incluindo lesões de nervo alveolar inferior e comprometimento de seio maxilar. Já Nasiri e Wrbas (2023) preconizam que as medidas de minimização e manejo do acidente, destacando o papel de tomografia computadorizada de feixe cônico, localizadores apicais e sistemas de pressão negativa como o *EndoVac* na prevenção da extrusão.

Portanto, o estudo apresentado é relevante, pois parte da premissa de que os acidentes com irrigantes endodônticos, apesar de pouco frequentes, podem gerar sequelas permanentes, como parestesia, necrose tecidual e deformidades faciais, além de implicações médico-legais significativas para o profissional envolvido. Logo, compreender criticamente os fatores de risco e os protocolos preventivos disponíveis mostra-se relevante tanto para endodontistas quanto para cirurgiões bucomaxilofaciais, que frequentemente assumem a responsabilidade pelo manejo dos casos mais graves.

Desta feita, tem-se como objetivo geral deste estudo é investigar os principais fatores de risco e as estratégias técnicas recomendadas para prevenir a extrusão de irrigantes e complicações em tecidos periapicais e estruturas bucomaxilofaciais, discutindo os impactos para o manejo cirúrgico dos acidentes decorrentes. Como objetivos específicos, busca-se: a) identificar os fatores anatômicos, operacionais e relacionados ao irrigante que predispõem à ocorrência de acidentes com hipoclorito de sódio; b) descrever as manifestações clínicas, as condutas de urgência e as possíveis sequelas associadas à extrusão de irrigantes para tecidos periapicais e espaços bucomaxilofaciais; c) sistematizar os protocolos técnicos preventivos, incluindo escolha de agulha, controle de profundidade e pressão, e sistemas de irrigação por pressão negativa, evidenciando o papel do cirurgião bucomaxilofacial no atendimento desses casos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Fatores de Risco Anatômicos, Operacionais e Relacionados Ao Irrigante

A segurança da irrigação endodôntica está vinculada a compreensão de que a extrusão de soluções para além dos limites radiculares não decorre de um único evento isolado. Trata-se, em regra, de resultado multifatorial, no qual características do paciente, condições anatômicas do elemento dentário, decisões técnicas do operador e propriedades físico-químicas do irrigante interagem de modo simultâneo. Pai (2022) organiza esses fatores em quatro grupos: relacionados ao paciente, ao dente, ao profissional e ao hipoclorito de sódio, permitindo uma avaliação clínica mais sistemática do risco.

Os fatores relacionados ao paciente abrangem as condições gerais e particularidades anatômicas que podem ampliar a vulnerabilidade dos tecidos diante da extrusão. A idade avançada, por exemplo, pode estar associada à redução da espessura óssea alveolar, sobretudo nas regiões posteriores da maxila, onde raízes dentárias frequentemente mantêm relação de proximidade com o seio maxilar. Ainda, pacientes imunossuprimidos ou em uso de determinados medicamentos exigem atenção redobrada, pois podem apresentar maior risco de infecção secundária, reparação tecidual comprometida e agravamento de lesões químicas (Pai, 2022).

A condição óssea periapical também interfere diretamente na resistência oferecida ao irrigante durante o procedimento. Estruturas ósseas mais delgadas, áreas com reabsorção ou regiões que apresentem fenestrações podem facilitar a passagem do hipoclorito de sódio para os tecidos moles adjacentes. Quando existe comunicação mais direta entre o ápice radicular e o tecido conjuntivo periapical, a solução pode alcançar espaços anatômicos

mais amplos com rapidez, favorecendo edema intenso, equimose e dor de instalação imediata (Pai, 2022).

Outrossim, as fenestrações e deiscências ósseas merecem destaque porque reduzem a barreira anatômica normalmente exercida pela cortical alveolar. Em situações dessa natureza, a extrusão não precisa ocorrer em grande volume para provocar manifestações relevantes, pois o contato do irrigante com tecidos moles ocorre de maneira mais direta. Logo, a análise radiográfica convencional pode não ser suficiente para identificar essas alterações, razão pela qual a tomografia computadorizada de feixe cônico pode ser indicada em casos selecionados, especialmente em dentes com anatomia radicular complexa ou relação íntima com estruturas nobres (Pai, 2022).

No âmbito dos fatores dentários, os pré-molares e molares superiores apresentam importância clínica particular. Tais elementos podem possuir ápices próximos ao assoalho do seio maxilar, especialmente quando há pneumatização acentuada dessa cavidade ou perda óssea associada a alterações periapicais. A extrusão de hipoclorito nessa região pode alcançar o seio maxilar, provocando sintomas como ardor nasal, alteração de paladar, saída de líquido pelas narinas e dor facial, exigindo avaliação imediata e conduta individualizada (Pai, 2022).

Ademais, a presença de ápice aberto, reabsorção radicular, perfuração, fratura ou destruição da constrição apical também eleva de modo expressivo o risco de extravasamento. Em dentes com forames amplos, a pressão gerada pela irrigação encontra menor resistência para ultrapassar os limites do canal. Tal condição é significativa dentes imaturos, em reintervenções endodônticas e em

casos nos quais a instrumentação tenha promovido alargamento apical excessivo (Pai, 2022). Portanto, a definição precisa do comprimento de trabalho é uma medida de segurança indispensável.

Já as lesões periapicais extensas devem ser interpretadas com cautela no planejamento da irrigação. Embora possam, em determinadas circunstâncias, dissipar parte da pressão apical, também podem estar associadas à perda de barreira óssea, à formação de trajetos de menor resistência e à maior comunicação com tecidos adjacentes (Pai, 2022). Dessa forma, não se pode presumir que uma lesão periapical protege contra a extrusão. Ao contrário, sua presença exige avaliação criteriosa do caso e maior controle do fluxo, da pressão e da profundidade de inserção da agulha.

Outrossim, os fatores operacionais estão entre os mais diretamente controláveis pelo profissional e, por isso, assumem posição de destaque na prevenção de acidentes. O posicionamento muito profundo da agulha em direção ao ápice aumenta a pressão exercida no terço apical do canal, sobretudo quando não há espaço suficiente para o refluxo do irrigante. Recomenda-se que a agulha não alcance o comprimento de trabalho e permaneça sem travamento nas paredes do canal, permitindo o retorno coronário da solução durante a irrigação (Pai, 2022).

De forma análoga, o travamento da agulha no interior do canal é uma situação bastante perigosa. Quando a ponta do dispositivo fica aderida às paredes dentinárias, o irrigante pode ser impulsionado sob pressão em direção apical, sem que ocorra refluxo adequado para a cavidade de acesso (Pai, 2022). Mesmo agulhas com saída

lateral não eliminam o risco caso estejam travadas, pois a pressão acumulada pode superar a resistência oferecida pelos tecidos periapicais. Por esse motivo, a irrigação deve ser lenta, contínua e acompanhada de movimentos suaves de vaivém.

A intensidade da força aplicada ao êmbolo da seringa também influencia o risco de extrusão. A aplicação brusca de pressão eleva a velocidade de saída do irrigante e pode provocar aumento expressivo da pressão hidrodinâmica no canal. Pai (2022) destaca que a força de irrigação, o fluxo da solução, o diâmetro da agulha, o calibre do preparo apical e o tipo de sistema empregado são elementos que interferem conjuntamente na pressão apical. Assim, a segurança depende menos de um único dispositivo e mais da técnica adotada pelo operador.

A escolha da agulha também precisa ser considerada, pois, como alertam Silva et al. (2026), os dispositivos de extremidade aberta tendem a direcionar o fluxo de forma mais concentrada para a região apical, enquanto agulhas com saída lateral ou dupla saída lateral favorecem uma distribuição mais segura do irrigante. Para os mencionados autores, agulhas *double side-vented* promovem menor extrusão de material para os tecidos periapicais quando comparadas a modelos de ponta aberta, embora seu uso não dispense o controle adequado de profundidade e pressão.

Já o preparo apical excessivo pode ampliar o risco de acidente ao reduzir a resistência hidráulica oferecida pela região apical. Canais instrumentados com diâmetros maiores apresentam maior possibilidade de passagem do irrigante além do forame, principalmente quando a solução é depositada sob pressão positiva. Isso não significa que preparos mais amplos sejam, por si só,

inadequados, mas evidencia que a definição do diâmetro apical deve respeitar a anatomia do canal, a condição pulpar e a estratégia de irrigação planejada para cada caso (Pai, 2022; Silva et al., 2026).

Em relação ao irrigante, o hipoclorito de sódio continua sendo a substância mais utilizada em Endodontia, devido à sua efetividade antimicrobiana e à capacidade de dissolução de matéria orgânica. Contudo, seu elevado pH, sua ação proteolítica e sua citotoxicidade explicam a gravidade das lesões quando ocorre contato direto com tecidos periapicais ou espaços faciais. Cai et al. (2023) ressaltam que a concentração da solução deve ser ponderada diante dos benefícios clínicos esperados e dos riscos associados à extrusão accidental.

A concentração, o volume e o tempo de contato do NaOCl com os tecidos influenciam a extensão do dano. Soluções mais concentradas tendem a apresentar maior potencial de agressão química, mas até concentrações mais baixas podem causar complicações significativas quando extravasadas. Para Cai et al. (2023), a prevenção não deve se limitar à escolha de uma concentração supostamente segura. O aspecto prioritário é impedir que o irrigante ultrapasse os limites do canal radicular, mediante controle técnico rigoroso e planejamento individualizado da irrigação.

Portanto, a análise dos fatores de risco demonstra que a prevenção deve começar antes mesmo da irrigação. O exame clínico, a avaliação radiográfica, a determinação segura do comprimento de trabalho e a identificação de alterações anatômicas compõem um conjunto de medidas que reduzem a probabilidade de acidente. A irrigação segura pressupõe prudência técnica, conhecimento anatômico e capacidade de reconhecer situações em que a rotina

convencional deve ser modificada em favor de um protocolo mais cauteloso e previsível.

2.2. Manifestações Clínicas, Condutas de Urgência e Sequelas

O acidente com hipoclorito de sódio geralmente apresenta início súbito e produz manifestações clínicas que demandam reconhecimento imediato pelo cirurgião-dentista. A dor intensa, desproporcional ao procedimento e frequentemente descrita como sensação de ardência ou queimadura, costuma representar um dos primeiros sinais relatados pelo paciente. Em seguida, pode ocorrer sangramento pelo canal, edema de instalação rápida e aumento de volume em tecidos faciais próximos ao dente tratado, aspectos que não devem ser confundidos com desconforto pós-operatório habitual.

A intensidade das manifestações varia conforme o volume extravasado, a concentração da solução, a pressão de irrigação e a região anatômica envolvida. Quando o irrigante se dissemina pelos tecidos moles, o edema pode evoluir rapidamente para equimose, hematoma e limitação funcional. Em quadros mais graves, podem surgir trismo, disfagia, dispneia e alterações sensitivas, especialmente se houver envolvimento de espaços fasciais profundos ou proximidade com feixes vâsculo-nervosos relevantes (Pai, 2022).

A equimose facial é uma manifestação frequentemente associada à difusão do hipoclorito pelos planos teciduais. Para Silva et al. (2026), seu aparecimento pode ocorrer algumas horas após o acidente e tende a gerar grande impacto emocional no paciente, em razão da alteração estética visível. Embora a presença de equimose não

determine, isoladamente, a gravidade definitiva do caso, ela indica que houve extravasamento suficiente para comprometer vasos e tecidos subcutâneos, devendo motivar acompanhamento clínico rigoroso e registro detalhado da evolução.

Quando a extrusão ocorre em dentes superiores posteriores, a proximidade com o seio maxilar pode produzir sinais específicos. O paciente pode relatar ardor na região nasal, desconforto sinusal, gosto ou odor característico do irrigante e eventual eliminação de líquido pelas narinas. Nesses casos, a avaliação da extensão da comunicação com o seio e da presença de sintomas respiratórios é indispensável. A solicitação de exame de imagem pode contribuir para definir a conduta e subsidiar o encaminhamento ao cirurgião bucomaxilofacial ou ao otorrinolaringologista.

Para Pai (2022), os acidentes mais graves podem envolver espaços faciais, tais como espaço bucal, canino, submandibular ou infratemporal. A disseminação do irrigante por essas regiões aumenta a possibilidade de edema progressivo, dor acentuada e dificuldade de abertura bucal. Em circunstâncias excepcionais, a evolução pode comprometer as vias aéreas, representando uma situação de urgência hospitalar. Nesses cenários, a prioridade clínica deixa de ser a continuidade do tratamento endodôntico e passa a ser a estabilização do paciente e a prevenção de complicações sistêmicas.

Nesse contexto, a aspiração do conteúdo intracanal deve ser realizada com cautela, buscando reduzir a pressão existente no sistema de canais e favorecer a remoção de parte da solução remanescente. Nasiri e Wrbas (2023) indicam que a aspiração negativa precoce, associada à irrigação com água destilada ou

solução salina, pode contribuir para limitar a evolução do quadro. A manutenção de drenagem pelo canal, quando clinicamente apropriada, pode auxiliar na redução da pressão local, embora a decisão dependa das condições específicas do caso.

Ademais, a aplicação de compressas frias nas primeiras vinte e quatro horas é frequentemente recomendada para limitar a progressão do edema e reduzir o desconforto inicial. Após esse período, compressas mornas podem ser utilizadas para favorecer a circulação local e a reabsorção de áreas equimóticas, conforme a evolução clínica. Essas medidas, contudo, possuem caráter complementar e não substituem a necessidade de avaliação sistemática da extensão da lesão, especialmente quando há sinais de comprometimento neurológico ou respiratório (Silva et al., 2026).

A participação do cirurgião bucomaxilofacial é de suma relevância quando há comprometimento de espaços faciais, sinais de necrose, risco de obstrução das vias aéreas, infecção secundária disseminada ou alteração neurológica relevante. Nesses casos, podem ser indicados procedimentos como incisão e drenagem, descompressão cirúrgica, debridamento de áreas necróticas ou internação hospitalar para monitoramento. Pai (2022) destaca que a demora no encaminhamento pode agravar o prognóstico e aumentar a chance de sequelas funcionais ou estéticas.

Salvadori et al. (2022) preconizam que a documentação clínica cuidadosa dos acidentes é importante tanto para o acompanhamento terapêutico quanto para a segurança ética e jurídica do atendimento. O prontuário deve registrar horário, dente envolvido, tipo e concentração do irrigante, sinais observados, medidas adotadas, prescrições e orientações fornecidas ao paciente.

Fotografias clínicas, exames de imagem e anotações sobre os contatos de acompanhamento também podem contribuir para uma assistência mais organizada e transparente.

Entre as sequelas possíveis, encontram-se fibrose, cicatrizes faciais, alterações pigmentares, deformidade estética, necrose de tecidos moles e persistência de dor. A lesão química também pode causar comprometimento sensitivo temporário ou permanente, dependendo do nervo atingido e da gravidade do processo inflamatório. Em pacientes com condições sistêmicas desfavoráveis, especialmente imunossupressão ou uso de medicamentos que afetam o metabolismo ósseo, a recuperação pode ser mais lenta e complexa (Briggs; Toner; Kilgariff, 2023).

Assim, o manejo de urgência exige atuação rápida, técnica e humanizada. A comunicação transparente com o paciente não deve ser entendida como elemento secundário, mas como parte do próprio cuidado clínico (Briggs; Toner; Kilgariff, 2023). Em outras palavras, explicar a situação, apresentar as medidas que estão sendo adotadas e manter acompanhamento ativo contribuem para reduzir ansiedade, fortalecer o vínculo terapêutico e permitir a identificação precoce de qualquer piora. Protocolos padronizados favorecem justamente essa resposta organizada e segura diante de um evento potencialmente grave.

2.3. Protocolos Preventivos Técnicos e Papel do Cirurgião Bucomaxilofacial

A prevenção de acidentes com irrigantes deve ser incorporada desde o planejamento inicial do tratamento endodôntico, considerando as particularidades anatômicas, clínicas e radiográficas

de cada paciente. Embora a extrusão de hipoclorito de sódio não seja evento frequente, suas repercussões podem ser severas, justificando a adoção de protocolos técnicos rigorosos. Dessa forma, não se propõe substituir o NaOCl, mas assegurar seu emprego racional, controlado e compatível com o grau de risco apresentado pelo caso (Pai, 2022; Silva et al., 2026).

A escolha da agulha de irrigação representa medida preventiva fundamental, pois interfere diretamente na dinâmica de distribuição da solução no interior do canal radicular. Agulhas de ponta fechada e com saída lateral tendem a reduzir a projeção direta do fluxo em direção à região apical, favorecendo maior segurança durante a irrigação. Todavia, esse desenho não elimina o risco de extrusão quando há inserção excessiva, travamento da agulha ou aplicação de pressão inadequada pelo operador (Canton et al., 2025; Pai, 2023).

Já a profundidade de inserção da agulha deve respeitar o comprimento de trabalho e preservar espaço suficiente para o refluxo coronário do irrigante. A ponta do dispositivo não deve alcançar o ápice, nem permanecer imóvel e aderida às paredes do canal, pois essa condição favorece o aumento da pressão hidrodinâmica apical. Recomenda-se, portanto, a realização de movimentos suaves de vaivém, associados à observação contínua do retorno da solução para a câmara pulpar durante todo o procedimento (Pai, 2022; Nasiri; Wrbas, 2023).

Ademais, o controle da pressão exercida sobre o êmbolo da seringa também é requisito indispensável para a segurança da irrigação. A solução deve ser dispensada de forma lenta, progressiva e sem força excessiva, evitando a criação de pressão suficiente para deslocar o irrigante além do forame apical. Essa precaução torna-se ainda mais

relevante em dentes com ápice amplo, reabsorções radiculares, perfurações, lesões periapicais extensas ou alterações anatômicas que reduzam a resistência dos tecidos circundantes (Cai et al., 2023; Pai, 2025).

A seleção do calibre da agulha precisa ser compatível com a anatomia do canal e com o diâmetro do preparo apical realizado. Agulhas mais finas podem alcançar regiões mais profundas, mas apresentam maior possibilidade de obstrução e podem induzir o profissional a exercer pressão excessiva para liberar o irrigante. Agulhas de maior calibre, por sua vez, podem limitar a penetração apical da solução; por isso, a escolha deve priorizar equilíbrio entre alcance, fluxo controlado, ausência de travamento e preservação do refluxo coronário (Canton et al., 2025; Silva et al., 2026).

Outrossim, os sistemas de irrigação por pressão negativa constituem alternativa importante nos casos com maior predisposição à extrusão. Ao contrário da irrigação convencional por pressão positiva, em que o irrigante é impulsionado em direção ao ápice, esses dispositivos promovem a aspiração da solução a partir da porção apical do canal. O *EndoVac* destaca-se entre esses sistemas por favorecer a renovação do irrigante com menor pressão sobre os tecidos periapicais, reduzindo o risco de extravasamento e ampliando a previsibilidade clínica (Nasiri; Wrbas, 2023; Kanagasingam; Blum, 2020).

Nesse contexto, o cirurgião bucomaxilofacial exerce um papel de relevo na prevenção ampliada e no manejo dos acidentes mais graves relacionados à irrigação endodôntica. Sua atuação torna-se indispensável quando há edema progressivo, comprometimento de espaços faciais, necrose tecidual, trismo intenso, sintomas

respiratórios ou alterações neurológicas persistentes (Salvadori et al., 2022; Inchincolo et al., 2026). Logo, a integração entre endodontista e cirurgião bucomaxilofacial favorece encaminhamento oportuno, avaliação adequada da extensão da lesão, definição de possíveis intervenções e acompanhamento humanizado, reduzindo sequelas funcionais, estéticas e emocionais para o paciente (Briggs; Toner; Kilgariff, 2023).

Desta feita, e diante do aqui exposto, percebe-se que a irrigação segura é resultado de planejamento, técnica e responsabilidade compartilhada. A escolha de agulhas apropriadas, o respeito ao comprimento de trabalho, o controle da pressão, a manutenção de refluxo coronário, a seleção de sistemas de pressão negativa em casos de maior risco e o uso estratégico de exames complementares formam um conjunto preventivo adequado. Ao reduzir a ocorrência de extrusão, tais medidas diminuem a necessidade de intervenções cirúrgicas emergenciais e favorecem desfechos mais seguros para o paciente.

3. METODOLOGIA

O presente estudo caracterizou-se, metodologicamente, como uma pesquisa qualitativa, cujo objetivo é descritivo e pautado na revisão bibliográfica como técnica de pesquisa, sem a realização de estudo de caso, coleta de dados primários ou intervenção experimental direta. A opção pela abordagem qualitativa fundamentou-se no entendimento de Lakatos e Marconi (2021), para os quais esse tipo de investigação permite a interpretação aprofundada de fenômenos a partir da análise crítica de fontes já existentes, sem a necessidade de mensuração estatística característica de delineamentos quantitativos. Logo, essa escolha metodológica mostrou-se

compatível com o objetivo de sintetizar criticamente evidências dispersas na literatura endodôntica e bucomaxilofacial acerca da segurança na irrigação de canais radiculares.

A natureza descritiva da pesquisa, no que tange aos objetivos, apoiou-se nas contribuições de Gil (2019), segundo o qual estudos descritivos têm por finalidade observar, registrar e analisar características de determinado fenômeno, sem manipulação de variáveis, mas com preocupação principal na organização e interpretação sistemática dos dados disponíveis. Nesse contexto, o estudo não buscou testar hipóteses por meio de experimentação própria, mas sim descrever, de forma organizada, o estado da arte referente aos fatores de risco, às manifestações clínicas e aos protocolos preventivos associados aos acidentes com irrigantes endodônticos.

Quanto ao procedimento técnico, adotou-se a pesquisa bibliográfica, compreendida por Severino (2018) como modalidade de investigação construída inteiramente a partir de registros disponíveis, decorrentes de pesquisas anteriores, em documentos impressos ou digitais, sem exigir contato direto do pesquisador com fatos ou fenômenos empíricos. Tal modalidade mostrou-se adequada aos propósitos do estudo, uma vez que o objetivo geral foi justamente sintetizar e interpretar criticamente evidências já publicadas sobre segurança na irrigação endodôntica e prevenção de complicações periapicais e bucomaxilofaciais.

O universo da pesquisa foi delimitado por publicações científicas nacionais e internacionais que versam sobre acidentes com hipoclorito de sódio, fatores de risco para extrusão apical, protocolos preventivos de irrigação e condutas de manejo cirúrgico de

complicações em tecidos periapicais e estruturas bucomaxilofaciais. A amostragem, de caráter não probabilístico e intencional, privilegiou artigos publicados entre os anos de 2021 e 2026, contemplando revisões narrativas, revisão sistemática, relatos de caso documentados e estudos observacionais relacionados ao tema investigado.

Os critérios de inclusão contemplaram estudos publicados e disponibilizados em bases e plataformas científicas, tais como *MEDLINE/PubMed*, *SciELO*, Google Acadêmico e periódicos eletrônicos especializados, que abordassem diretamente os fatores de risco, as manifestações clínicas, os protocolos preventivos e as condutas cirúrgicas relacionadas aos acidentes com irrigantes endodônticos. Foram selecionados artigos disponíveis na íntegra, publicados nos idiomas português e inglês, com aderência ao objetivo geral e aos objetivos específicos desta pesquisa.

Por sua vez, excluíram-se estudos duplicados, textos incompletos, resumos simples de eventos, produções sem relação direta com a temática e materiais que não apresentassem fundamentação metodológica ou resultados compatíveis com a análise proposta. Também foram desconsiderados relatos de experiência sem documentação clínica adequada, estudos pautados exclusivamente em procedimentos não relacionados à irrigação endodôntica e publicações que não permitissem a identificação clara de seus objetivos, métodos e conclusões.

Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se a leitura seletiva, analítica e interpretativa do material bibliográfico reunido, técnica descrita por Lakatos e Marconi (2021) como etapa fundamental da pesquisa bibliográfica, responsável por permitir a identificação de

ideias principais, argumentos convergentes e divergências relevantes entre os autores consultados. A organização dos dados coletados seguiu eixos temáticos predefinidos, a saber: fatores de risco anatômicos e operacionais, manifestações clínicas e condutas de urgência, protocolos preventivos técnicos e papel do cirurgião bucomaxilofacial no manejo dos acidentes.

Por fim, a análise e a tabulação interpretativa dos dados ocorreram de forma comparativa e qualitativa, sem uso de tratamento estatístico, seguindo orientação de Severino (2018) para pesquisas de natureza bibliográfica voltadas à síntese crítica de literatura especializada. Buscou-se, nessa etapa, reconhecer consensos, apontar divergências metodológicas entre os estudos e discutir os limites de generalização dos achados, respeitando integralmente o caráter não experimental e não intervencionista que orientou o desenho metodológico adotado nesta investigação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Artigos Selecionados para o Desenvolvimento do Estudo

O *corpus* teórico analisado para o desenvolvimento deste estudo é composto inicialmente por Briggs, Toner e Kilgariff (2023), os quais propõe procedimentos operacionais padronizados, fundamentados em evidências, para prevenir e manejar acidentes com hipoclorito de sódio na prática odontológica. Ao organizar medidas voltadas à identificação precoce dos riscos, à conduta imediata diante da extrusão e à documentação profissional do evento, defendem que a segurança do paciente depende de planejamento técnico, comunicação ética e encaminhamento oportuno em situações de maior gravidade.

Por sua vez, Cai et al. (2023) analisam os avanços relacionados ao emprego do hipoclorito de sódio durante o preparo químico-mecânico dos canais radiculares, enfatizando as propriedades antimicrobianas, proteolíticas e solventes da solução, reconhecendo-a como recurso relevante para a descontaminação endodôntica. Entretanto, o estudo também contribui para demonstrar que a eficácia do NaOCl está diretamente vinculada ao uso prudente, pois sua citotoxicidade pode desencadear danos expressivos quando ocorre contato inadvertido com tecidos periapicais ou estruturas adjacentes.

Já Canton et al. (2025) desenvolveram uma revisão narrativa sobre protocolos de irrigação final em Endodontia, discutindo soluções irrigadoras, técnicas de ativação e estratégias de potencialização da limpeza intracanal, evidenciando que a escolha do protocolo não deve considerar exclusivamente a capacidade de desinfecção, mas também a segurança da técnica empregada. Assim, a irrigação final deve ser planejada conforme a anatomia do canal, o diâmetro apical, a condição periapical e o risco de extrusão da solução utilizada.

De forma análoga, Cho-Kee et al. (2025) apresentam análise retrospectiva de acidentes com hipoclorito de sódio baseada em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico e respostas de profissionais envolvidos nos casos. Os mencionados autores identificaram maior frequência de acidentes em dentes superiores e em pacientes do sexo feminino, além de apontar a presença de fenestrações ósseas em todos os casos analisados. Por conseguinte, preconizam que a comunicação direta entre ápice radicular e tecidos moles é fator anatômico decisivo na ocorrência da extrusão.

Enquanto isso, a revisão sistemática associada ao relato de caso desenvolvida por Inchingolo et al. (2026) aborda as complicações ocasionadas pela extrusão apical de hipoclorito de sódio, destacando que a solução ainda é relevante na terapia endodôntica, mas seu emprego inadequado pode resultar em queimaduras químicas, necrose tecidual, dor intensa e comprometimento funcional. Logo, os mencionados autores reforçam a necessidade de protocolos de segurança, uso de isolamento absoluto, controle do fluxo irrigador e articulação entre os profissionais envolvidos no atendimento.

Kanagasingam e Blum (2020) discutem o manejo de acidentes por extrusão de hipoclorito de sódio sob perspectivas clínicas e médico-legais, destacando que o reconhecimento imediato do acidente, a explicação clara ao paciente e o registro detalhado das condutas adotadas são medidas indispensáveis para a qualidade assistencial. Ao evidenciar que a prevenção não se restringe ao domínio técnico da irrigação, mas também envolve responsabilidade ética, consentimento informado e acompanhamento adequado da evolução clínica, o estudo corrobora para uma análise crítica do tema.

Nasiri e Wrbas (2023) apresentam recomendações objetivas para a minimização e o manejo dos acidentes com NaOCl no tratamento de canais radiculares, indicando a utilidade de recursos como localizadores apicais, tomografia computadorizada de feixe cônico, agulhas com saída lateral e sistemas de irrigação por pressão negativa. Por conseguinte, aproximam o conhecimento científico e a conduta clínica cotidiana, especialmente ao destacar a aspiração imediata, a diluição do irrigante e a avaliação da gravidade como etapas essenciais após a extrusão.

Oliveira et al. (2026) realizam análise crítica dos efeitos do hipoclorito de sódio em diferentes concentrações, abordando sua efetividade na irrigação endodôntica e os riscos inerentes à sua utilização, reforçando que concentrações mais elevadas podem ampliar o potencial de dissolução tecidual e a ação antimicrobiana, mas também intensificam a toxicidade quando ocorre extravasamento.

Por outro lado, Pai (2022) desenvolve revisão narrativa ampla sobre os fatores que influenciam a ocorrência e a progressão dos acidentes com hipoclorito de sódio. O autor organiza esses fatores em dimensões relacionadas ao paciente, ao dente, ao profissional e às características da solução irrigadora. Esse modelo analítico contribui diretamente para o presente estudo, pois permite compreender que o acidente não decorre apenas de falha técnica isolada, mas da interação entre vulnerabilidades anatômicas, pressão de irrigação, condições periapicais e decisões operacionais.

Em outro estudo, Pai (2025) vai além e discute os mecanismos e os aspectos clínicos dos acidentes com hipoclorito de sódio, descrevendo a relação entre pressão hidrodinâmica, travamento da agulha, abertura apical e disseminação do irrigante para espaços periapicais e faciais. Antes disso, Pai (2023) já havia analisado especificamente a injeção de hipoclorito de sódio em tecidos moles da cavidade oral, apresentando recomendações preventivas baseadas em revisão de literatura, evidenciando que a inserção excessiva da agulha, o uso de pressão elevada e a irrigação em canais com risco anatômico são condições que favorecem danos extensos.

Por sua vez, Salvadori et al. (2022) documentam quatro casos de acidentes com hipoclorito de sódio durante o tratamento

endodôntico, utilizando padrões atualizados de registro e acompanhamento clínico, demonstrando a diversidade das apresentações clínicas, que podem incluir dor, edema, equimose, sangramento e comprometimento funcional. A contribuição principal é exatamente a valorização da documentação clínica detalhada e da necessidade de monitoramento longitudinal, pois a evolução do acidente pode variar conforme a extensão do dano e a rapidez da intervenção adotada.

Por último, Silva et al. (2026) discutem a evolução histórica das soluções irrigadoras e dos métodos de ativação empregados na Endodontia evidenciando que o desenvolvimento tecnológico ampliou as alternativas para melhorar a limpeza dos canais radiculares, incluindo irrigação ultrassônica, sônica e sistemas de pressão negativa. Ao demonstrar que a inovação tecnológica deve ser analisada não apenas pela eficiência de descontaminação, mas também pela capacidade de reduzir riscos de extrusão e preservar a integridade dos tecidos periapicais, corroboram para compor o *corpus* teórico norteador deste estudo.

4.2. Fatores de Risco e Mecanismos de Extrusão

A análise dos estudos selecionados demonstra que a extrusão do hipoclorito de sódio ocorre quando a pressão exercida no interior do sistema de canais supera a resistência oferecida pelos tecidos periapicais. Tal mecanismo pode ser agravado pela introdução profunda da agulha, pelo travamento de sua ponta nas paredes do canal e pela aplicação intensa de força no êmbolo da seringa. Assim, a pressão apical elevada é um relevante elemento para que a solução ultrapasse o forame e alcance tecidos que não possuem

capacidade de neutralizar seu potencial químico lesivo (PAI, 2022; PAI, 2025).

Os fatores anatômicos apresentam relevância expressiva na explicação dos acidentes. A presença de fenestração óssea, deiscência cortical, reabsorção apical, perfuração radicular ou proximidade com o seio maxilar pode reduzir as barreiras naturais que normalmente limitariam a disseminação do irrigante. Cho-Kee et al. (2025) identificaram fenestrações ósseas em todos os casos avaliados por tomografia computadorizada de feixe cônico, reforçando que a comunicação direta entre ápice e tecidos moles representa condição de alto risco para a ocorrência de extrusão.

Os dentes posteriores superiores exigem atenção especial, pois frequentemente apresentam íntima relação anatômica com o seio maxilar e cortical vestibular mais delgada. Quando há lesões periapicais, reabsorções ou alterações na espessura óssea, a solução irrigadora pode alcançar o seio ou tecidos faciais com maior facilidade. Pai (2022) ressalta que pré-molares e molares superiores estão entre os elementos mais suscetíveis, sobretudo quando a anatomia local oferece baixa resistência à pressão produzida durante a irrigação.

Já os fatores ligados ao operador são especialmente relevantes porque podem ser modificados mediante treinamento e padronização de condutas. A irrigação realizada com movimentos bruscos, pressão excessiva, agulhas travadas ou sem controle da profundidade aumenta substancialmente o risco de acidente. Ainda, erros na definição do comprimento de trabalho e a instrumentação além do limite apical podem comprometer a constrição natural do

canal, ampliando a possibilidade de extravasamento do irrigante para os tecidos perirradiculares (Pai, 2023; Nasiri; Wrbas, 2023).

Por sua vez, a concentração e o volume do hipoclorito de sódio também interferem na gravidade do dano quando ocorre extrusão. Soluções mais concentradas apresentam maior capacidade antimicrobiana e de dissolução de matéria orgânica, mas podem provocar lesão química mais intensa ao entrar em contato com tecidos moles, vasos, nervos ou estruturas ósseas. Cai et al. (2023) e Oliveira et al. (2026) destacam que a seleção da concentração deve ser orientada por avaliação clínica individualizada, não sendo adequada a adoção automática de protocolos sem consideração do risco anatômico.

Também se tem, como relevante, a condição pulpar e periapical do dente tratado. Em canais amplos, com ápice aberto ou lesões extensas, há menor resistência à passagem do irrigante, especialmente se a irrigação for realizada sob pressão positiva. Pai (2022) destaca que a presença de lesões periapicais pode alterar a dinâmica de pressão local e favorecer a disseminação da solução para tecidos adjacentes. Dessa maneira, dentes com alterações periapicais importantes requerem técnica de irrigação ainda mais cautelosa e monitoramento constante do refluxo coronário.

Outrossim, o tipo de agulha influencia os mecanismos de extrusão, mas não elimina o risco por si só. Agulhas de ponta aberta direcionam o jato de irrigante mais diretamente para a região apical, enquanto modelos com saída lateral favorecem distribuição menos concentrada do fluxo. Ainda assim, o uso de agulhas *side-vented* não garante segurança se houver travamento no canal ou pressão

excessiva, motivo pelo qual a técnica de utilização é tão importante quanto a escolha do instrumento (Canton et al. 2025; Pai, 2023).

Nesse contexto, os sistemas de irrigação por pressão negativa surgem como estratégia preventiva relevante porque modificam a direção do fluxo e diminuem a pressão apical. Em vez de impulsionar o irrigante rumo ao ápice, tais sistemas promovem a aspiração da solução a partir da região apical, reduzindo a possibilidade de deslocamento para além do forame. Nasiri e Wrbas (2023) indicam que dispositivos como o *EndoVac* podem contribuir para maior segurança, sobretudo em situações de risco anatômico ou em preparos apicais que favoreçam a extrusão.

Portanto, os mecanismos de extrusão devem ser compreendidos de maneira integrada. Não é possível atribuir o acidente exclusivamente ao tipo de solução, à anatomia do dente ou à habilidade do operador, pois esses fatores se somam e potencializam mutuamente seus efeitos (Briggs; Toner; Kilgariff, 2023). A identificação prévia das condições de risco, associada ao uso de técnica lenta, pressão controlada, profundidade segura e instrumentos apropriados, é a forma mais consistente de evitar complicações em tecidos periapicais e estruturas bucomaxilofaciais (Inchingolo et al., 2026).

4.3. Manejo Clínico-Cirúrgico e Desfechos

O manejo clínico dos acidentes com hipoclorito de sódio deve iniciar-se imediatamente após a identificação de sinais compatíveis com extrusão. Logo, a dor súbita e intensa, sangramento pelo canal, edema de rápida evolução, sensação de ardência e aumento de volume facial exigem suspensão imediata da irrigação. A continuidade do procedimento, mesmo diante de dúvidas, pode

agravar a quantidade de solução extravasada e ampliar a extensão da lesão química. Por isso, o reconhecimento precoce é determinante para reduzir a gravidade do quadro (Nasiri; Wrbas, 2023; Salvadori et al., 2022).

As medidas iniciais incluem aspiração cuidadosa do conteúdo do canal, irrigação abundante com solução salina ou água destilada e tentativa de diluição do hipoclorito remanescente. Essas condutas buscam diminuir a concentração local da substância e reduzir a pressão existente no sistema de canais. Nasiri e Wrbas (2023) ressaltam que a aspiração negativa imediata, associada à irrigação com solução inerte, pode contribuir para limitar a evolução das manifestações clínicas, especialmente quando realizada logo após a identificação do acidente.

O controle do edema e da dor é uma etapa relevante do atendimento. Nas primeiras vinte e quatro horas, podem ser indicadas compressas frias para reduzir a resposta inflamatória e conter a progressão do aumento de volume. Posteriormente, o uso de compressas mornas pode auxiliar na resolução de equimoses e hematomas, conforme a evolução clínica. A conduta medicamentosa deve ser individualizada, podendo envolver analgésicos, anti-inflamatórios, corticosteroides e, quando houver risco de infecção secundária, antibióticos prescritos de acordo com avaliação profissional (Pai, 2025; Briggs; Toner; Kilgariff, 2023).

Outrossim, a avaliação clínica deve incluir observação da extensão do edema, presença de equimose, trismo, alterações de sensibilidade, dificuldade respiratória e sinais de comprometimento ocular ou nasal. Os casos que envolvem dentes posteriores superiores requerem atenção especial quanto à possibilidade de

contato do irrigante com o seio maxilar. Nessa situação, sintomas como ardor nasal, gosto de cloro, desconforto sinusal ou eliminação de líquido pelas narinas podem indicar necessidade de investigação complementar e acompanhamento especializado (Pai, 2022; Cho-Kee et al., 2025).

A referência ao cirurgião bucomaxilofacial deve ocorrer de maneira imediata quando houver edema progressivo, envolvimento de espaços faciais, necrose tecidual, parestesia persistente, trismo importante ou risco de comprometimento das vias aéreas. O profissional especializado poderá avaliar a necessidade de drenagem, descompressão, debridamento cirúrgico, monitoramento hospitalar ou outras intervenções compatíveis com a gravidade do quadro. A demora na referência pode ampliar a possibilidade de sequelas, principalmente em acidentes que envolvam tecidos profundos e estruturas nobres (Inchingolo et al., 2026; Salvadori et al., 2022).

Por sua vez, os desfechos clínicos variam conforme o volume e a concentração do irrigante, a rapidez do atendimento e as condições anatômicas do paciente. Casos leves, tratados de forma imediata, podem apresentar resolução progressiva em dias ou semanas, sem repercussões permanentes. Entretanto, situações mais graves podem evoluir com fibrose, cicatrizes, alterações estéticas, parestesia, dor persistente, necrose e comprometimento funcional. A evolução clínica deve ser acompanhada até a completa resolução dos sinais e sintomas, com registros precisos de cada etapa (Kanagasingam; Blum, 2020; PAI, 2025).

A documentação do acidente possui importância clínica, ética e médico-legal. O prontuário deve conter informações sobre a solução

utilizada, concentração, volume aproximado, dente tratado, sinais apresentados, medidas adotadas, medicamentos prescritos e orientações fornecidas ao paciente. Fotografias clínicas e exames de imagem podem ser úteis para monitorar a evolução, especialmente em quadros que apresentem edema importante, equimose ou suspeita de comprometimento de estruturas anatômicas adjacentes. Salvadori et al. (2022) enfatizam que o registro padronizado favorece decisões terapêuticas mais seguras.

A comunicação humanizada com o paciente é um componente fundamental do manejo. O profissional deve informar a ocorrência de forma clara, explicar as medidas que serão tomadas e fornecer orientações sobre sinais de alerta que exijam retorno imediato. A postura ética, empática e transparente contribui para reduzir a ansiedade do paciente e fortalece a relação terapêutica em um contexto potencialmente traumático. Briggs, Toner e Kilgariff (2023) destacam que protocolos de atendimento devem incluir não apenas procedimentos técnicos, mas também estratégias de comunicação e acompanhamento.

Resta claro, portanto, que a atuação conjunta entre endodontista e cirurgião bucomaxilofacial favorece melhores desfechos, pois integra o conhecimento da anatomia, do tratamento intracanal e das possíveis repercussões cirúrgicas do acidente. Essa abordagem interdisciplinar permite definir, com maior segurança, se o caso deve ser acompanhado ambulatorialmente ou se há necessidade de intervenção especializada. Assim, o manejo efetivo não se limita à neutralização inicial do irrigante, mas abrange controle de sintomas, prevenção de sequelas, suporte emocional e reabilitação quando necessária (Inchingolo et al., 2026; Kanagasingam; Blum, 2020).

4.4. Análise Crítica dos Achados

A análise crítica dos estudos aqui apontados evidencia consenso quanto à relevância do hipoclorito de sódio para a desinfecção endodôntica, mas também confirma que sua utilização exige rigor técnico e avaliação individualizada do risco. A literatura não sustenta a substituição indiscriminada do NaOCl, pois suas propriedades de dissolução tecidual e atividade antimicrobiana permanecem clinicamente relevantes. Contudo, os achados demonstram que sua eficiência não pode ser desvinculada da segurança, especialmente quando há alterações anatômicas ou condições que favoreçam a extrusão (Cai et al., 2023; Oliveira et al., 2026).

Observa-se que parte expressiva das evidências sobre acidentes com hipoclorito decorre de relatos de caso, séries de casos e revisões narrativas. Esses delineamentos são valiosos para descrever manifestações clínicas raras e orientar condutas de urgência, mas apresentam limites quanto à generalização dos resultados. A heterogeneidade dos casos, das concentrações utilizadas, dos volumes extravasados e das técnicas de irrigação dificulta a comparação direta entre estudos e impede a definição de um protocolo único aplicável a todas as situações clínicas (Inchingolo et al., 2026; Salvadori et al., 2022).

Nesse contexto, o estudo de Cho-Kee et al. (2025) representa avanço importante por associar dados clínicos a exames de tomografia computadorizada de feixe cônico. A identificação de fenestrações ósseas em todos os casos investigados reforça a importância de reconhecer fatores anatômicos antes da irrigação. No entanto, o estudo apresenta limitações próprias de séries retrospectivas, pois se concentra em casos nos quais o acidente já ocorreu. Ainda são

necessários estudos prospectivos que avaliem a efetividade da tomografia na prevenção sistemática de acidentes em pacientes de maior risco.

Ademais, os estudos se alinham quanto ao papel da pressão positiva, do travamento da agulha e da inserção profunda como fatores operacionais relevantes. Apesar disso, existe variação nas recomendações sobre o calibre ideal da agulha, a distância segura em relação ao comprimento de trabalho e a concentração mais indicada de hipoclorito. Tais divergências decorrem da diversidade anatômica dos canais e da ausência de parâmetros universalmente padronizados. Portanto, a prevenção deve ser baseada em julgamento clínico, e não na aplicação rígida de uma única técnica para todos os pacientes (Pai, 2022; Canton et al., 2025).

Ainda, os sistemas de pressão negativa apresentam resultados promissores na redução do risco de extrusão, sobretudo em comparação com técnicas convencionais de irrigação por seringa e pressão positiva. Ainda assim, sua indicação deve considerar viabilidade financeira, treinamento profissional e disponibilidade de equipamentos nos diferentes serviços odontológicos. A incorporação desses sistemas pode ampliar a segurança em casos complexos, mas não substitui a necessidade de controle do comprimento de trabalho, da profundidade da agulha e da pressão aplicada durante a irrigação (Nasiri; Wrbas, 2023; Silva et al., 2026).

Também se tem a necessidade de maior aproximação entre a Endodontia e a Cirurgia Bucomaxilofacial. Muitos estudos priorizam os aspectos preventivos e intracanaís do acidente, mas dedicam menor atenção aos fluxos de referência, aos critérios de gravidade e às intervenções cirúrgicas necessárias quando os tecidos faciais são

comprometidos. A construção de protocolos institucionais interdisciplinares pode reduzir atrasos no encaminhamento e melhorar a condução de casos que apresentem sinais de necrose, parestesia, trismo ou risco respiratório (Briggs; Toner; Kilgariff, 2023; Inchingolo et al., 2026).

A dimensão humanizada do atendimento também merece maior aprofundamento na produção científica. Os acidentes com hipoclorito podem gerar dor intensa, alteração estética temporária ou permanente e medo significativo diante da possibilidade de sequelas. Assim, a qualidade do manejo deve incluir acolhimento, informação compreensível, acompanhamento ativo e disponibilidade para reavaliações. A comunicação transparente não reduz apenas conflitos éticos e legais, mas também é uma estratégia de cuidado centrado na pessoa e de fortalecimento da confiança profissional-paciente (Kanagasingam; Blum, 2020; Salvadori et al., 2022).

Por último, mas não menos importantes, os achados demonstram que a segurança na irrigação endodôntica deve ser compreendida como resultado de uma rede de decisões clínicas. A prevenção depende de diagnóstico por imagem quando indicado, planejamento individualizado, seleção adequada de dispositivos, controle do fluxo e pressão, capacitação técnica e integração com o cirurgião bucomaxilofacial. Dessa forma, a redução de acidentes não está vinculada a uma medida isolada, mas à combinação de práticas seguras capazes de antecipar riscos e assegurar melhor prognóstico aos pacientes (Pai, 2023; Briggs; Toner; Kilgariff, 2023).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se, ao longo deste estudo, investigar os principais fatores de risco e as estratégias técnicas recomendadas para prevenir a extrusão de irrigantes endodônticos e suas complicações em tecidos periapicais e estruturas bucomaxilofaciais. Constatou-se que tais fatores se organizam em quatro dimensões que se interligam, se conectam, quais sejam, o paciente, o dente, o operador e o irrigante, cuja interação determina tanto a probabilidade quanto a gravidade do acidente.

Verificou-se, igualmente, que protocolos preventivos fundamentados na escolha adequada de agulhas, no controle rigoroso de profundidade e pressão de irrigação e no emprego de sistemas de pressão negativa reduzem significativamente a incidência de extrusão, especialmente em dentes posteriores superiores anatomicamente mais vulneráveis. Dessa forma, respondeu-se ao problema de pesquisa, evidenciando que a segurança na irrigação endodôntica depende da conjugação entre conhecimento anatômico individualizado, técnica operacional cuidadosa e protocolos padronizados de manejo emergencial.

Assim, percebeu-se que o papel do cirurgião bucomaxilofacial atua de forma ampla, indo muito além do atendimento pontual de urgências, configurando-se como elemento fundamental em uma rede de cuidado que reduz sequelas e otimiza desfechos quando a integração com o endodontista ocorre desde as etapas de planejamento pré-operatório. Diante disso, recomenda-se que futuras pesquisas conduzam estudos prospectivos comparativos entre diferentes protocolos preventivos e modelos de referência interdisciplinar, de modo a consolidar diretrizes clínicas de maior nível de evidência.

Por fim, concluiu-se que este estudo contribui para a sistematização crítica de um tema ainda tratado de forma fragmentada na literatura, oferecendo subsídios teóricos relevantes tanto para a prática endodôntica cotidiana quanto para a formação de protocolos institucionais voltados à prevenção e ao manejo seguro de complicações associadas à irrigação de canais radiculares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIGGS, Elizabeth A.; TONER, Rebecca; KILGARIFF, Julie K. Evidence-based standard operating procedures for the prevention and management of sodium hypochlorite accidents in dentistry. **Primary Dental Journal**, v. 12, n. 1, p. 97-109, 2023. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/20501684231155784>.

Acesso em: 10 ago. 2026.

CAI, Chen et al. Advances in the role of sodium hypochlorite irrigant in chemical preparation of root canal treatment. **BioMed research international**, v. 2023, n. 1, p. 8858283, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2023/8858283>. Acesso em: 10 ago. 2026.

CANTON, Felipe Vargas et al. Protocolos de irrigação final em endodontia: Uma revisão narrativa. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 5, p. e7614548837-e7614548837, 2025. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/48837>. Acesso em: 10 ago. 2026.

CHO-KEE, Dan et al. Sodium hypochlorite accidents: a retrospective case-series analysis of CBCT imaging and clinician surveys. **Journal of Endodontics**, 2025. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009923992500317>

6. Acesso em: 10 ago. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

INCHINGOLO, Alessio Danilo et al. Complications Caused by Apical Extrusion of Sodium Hypochlorite. A Case Report Study and Systematic Review. **Annali Italiani di Chirurgia**, v. 97, n. 2, p. 203-220, 2026. Disponível em: <https://ricerca.uniba.it/handle/11586/561280>. Acesso em: 10 ago. 2026.

KANAGASINGAM, Shalini; BLUM, Igor R. Sodium hypochlorite extrusion accidents: management and medico-legal considerations. **Primary Dental Journal**, v. 9, n. 4, p. 59-63, 2020. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2050168420963308>. Acesso em: 10 ago. 2026.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

NASIRI, Kaveh; WRBAS, Karl-Thomas. Management of sodium hypochlorite accident in root canal treatment. **Journal of Dental Sciences**, v. 18, n. 2, p. 945, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10068487/>. Acesso em: 10 ago. 2026.

OLIVEIRA, Jairo Almeida de et al. Hipoclorito de sódio na irrigação endodôntica: análise crítica dos efeitos em diferentes concentrações-uma revisão da literatura. **Revista ft**, v. 30, n. 158, p. 01-22, 2026. Disponível em:

<https://www.revistaft.com/ft/article/view/860>. Acesso em: 10 ago. 2026.

PAI, Annappa Raghavendra Vivekananda. Factors influencing the occurrence and progress of sodium hypochlorite accident: A narrative and update review. *Journal of conservative dentistry: JCD*, v. 26, n. 1, p. 3, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10003279/>. Acesso em: 10 ago. 2026.

PAI, Annappa Raghavendra Vivekananda. Mechanism and clinical aspects of sodium hypochlorite accidents: A narrative review. **Dent Med Probl**, v. 62, n. 1, p. 173-85, 2025. Disponível em: <https://www.dbc.wroc.pl/Content/133308/173.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2026.

PAI, Annappa Raghavendra.Vivekananda. Injection of sodium hypochlorite into soft tissues of the oral cavity: A literature review with clinical preventive recommendations. **Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 124, n. 6, p. 101581, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468785523002021>. Acesso em: 10 ago. 2026.

SALVADORI, Matteo et al. Sodium hypochlorite accident during canal treatment: report of four cases documented according to new standards. **Applied Sciences**, v. 12, n. 17, p. 8525, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/17/8525>. Acesso em: 10 ago. 2026.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 2018

SILVA, Daniel Ortega Oliveira da et al. Evolução histórica das soluções irrigadoras e métodos de ativação na endodontia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 12, n. 7, p. 1-12, 2026. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/28676>. Acesso em: 10 ago. 2026.