

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO E PESQUISA
FACULDADE SOBRESP**

GABRIELLY ECCEL DA SILVA

**A EFETIVIDADE DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA NA DESINFECÇÃO
DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES: Revisão De Literatura**

Santa Maria

2023

GABRIELLY ECCEL DA SILVA

**A EFETIVIDADE DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA NA DESINFECÇÃO
DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES: Revisão De Literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Odontologia da Faculdade SOBRESP, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof.^a Esp. Camila Fritzen

Santa Maria

2023

GABRIELLY ECCEL DA SILVA

**A EFETIVIDADE DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA NA DESINFECÇÃO
DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES: Uma Revisão De Literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso de Odontologia da Faculdade SOBRESP, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Odontologia.

Banca Examinadora:

Professora Esp. Camila Fritzen (orientadora/Faculdade SOBRESP)

Prof^a. Dra. Catina Prochnow (Faculdade SOBRESP)

Prof^a. Dra. Elisa do Carmo Agostini Balbinot (Faculdade SOBRESP)

Data: ___/___/___.

Nota: _____.

A efetividade da irrigação ultrassônica passiva na desinfecção do sistema de canais radiculares: revisão de literatura

Gabrielly Eccel da Silva

RESUMO

O presente estudo, realizado através de uma revisão de literatura, teve como objetivo analisar os aspectos sobre a eficácia da Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) na desinfecção dos condutos radiculares durante o tratamento endodôntico, avaliando também seu mecanismo de ação e resultados quando comparada à irrigação convencional. A pesquisa ocorreu através das bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Google Scholar* e *Public Medline* (PubMed) e as palavras-chave utilizadas foram: *dental plaque*, *endodontics*, *root canal preparation* e *ultrasonics*. Realizou-se, então, a leitura de artigos científicos referentes ao assunto abordado, envolvendo casos clínicos, dissertações e revisões sistemáticas, os dados obtidos foram analisados e selecionados de forma crítica. A partir do estudo, tornou-se possível concluir que PUI é considerada uma técnica simples e de fácil execução, e quando associada a uma solução irrigadora potente, como o hipoclorito de sódio a 2,5%, é capaz de elevar os níveis de remoção dos detritos dentinários, microrganismos e remanescentes pulpares necróticos, promovendo uma maior limpeza dos condutos. De forma geral, pode produzir melhores resultados em relação à irrigação convencional em razão de seu alto potencial de penetração em regiões de complexidade anatômica e eliminação do biofilme bacteriano.

Palavras-chave: Biofilme Dentário. Endodontia. Preparo do Canal Radicular. Ultrassom.

A efetividade da irrigação ultrassônica passiva na desinfecção do sistema de canais radiculares: revisão de literatura

Gabrielly Eccel da Silva

ABSTRACT

The present study, carried out through a literature review, aimed to analyze aspects about the effectiveness of Passive Ultrasonic Irrigation (PUI) in the disinfection of root canals during endodontic treatment, also evaluating its mechanism of action and results when compared to irrigation conventional. The research was carried out using the Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Scholar and Public Medline (PubMed) databases and the keywords used were: dental plaque, endodontics, root canal preparation and ultrasonics,. Then, the scientific articles related to the addressed subject were read, involving clinical cases, dissertations and systematic reviews, the data obtained were critically analyzed and selected. From the study, it became possible to conclude that PUI is considered a simple and easy-to-perform technique, and when associated with a potent irrigating solution, such as 2.5% sodium hypochlorite, it is capable of raising levels of removal of dentinal debris, microorganisms and necrotic pulp remnants, promoting greater cleaning of the canals. In general, it can produce better results compared to conventional irrigation due to its high penetration potential in regions of anatomical complexity and elimination of bacterial biofilm.

Keywords: Dental Plaque. Endodontics. Root Canal Preparation. Ultrasonics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 ARTIGO	8
2.1 INTRODUÇÃO.....	9
2.2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.3 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS	19
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS	24
ANEXO 1.....	25

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como objetivo a limpeza e desinfecção dos canais radiculares, realizadas através do preparo químico-mecânico (PQM). A associação dos métodos de instrumentação e irrigação é essencial para a remoção completa dos microrganismos presentes no sistema de canais, sejam eles tecidos vitais ou não vitais, contaminados ou não (HAAPASALO *et al.*, 2010; MELO-RIBEIRO *et al.*, 2013; CRUZ *et al.*, 2014). No entanto, a complexidade anatômica dos condutos, com suas áreas irregulares, curvaturas e outras características, favorece a permanência de microrganismos e detritos dentinários, mesmo após o PQM, o que pode comprometer o sucesso do tratamento (RICUCCI *et al.*, 2010; VERA *et al.*, 2012).

Nesse viés, a etapa de irrigação desempenha um papel fundamental na descontaminação dos canais durante a endodontia, atuando como um enxágue e removendo os detritos orgânicos e inorgânicos restantes após a instrumentação mecânica, além de possuir o efeito antimicrobiano da solução irrigante (GU *et al.*, 2009). Diversas técnicas têm sido estudadas para aumentar a eficácia desta etapa, e uma delas é a Irrigação Ultrassônica Passiva (VIVIAN *et al.*, 2016).

A PUI se destaca por potencializar a ação dos agentes antimicrobianos, dissolvendo tecidos e contribuindo para a remoção de microrganismos resistentes e da *smear layer*, mesmo em áreas de difícil acesso. A técnica pode ser descrita como um método não cortante, em que é necessário evitar o contato direto do instrumento com as paredes do canal, a fim de impedir que desgastes desnecessários ocorram (VIVIAN *et al.*, 2016). É realizada a partir utilização de um inserto ultrassônico ou uma lima tipo K de pequeno calibre acoplada a um aparelho de ultrassom, com o objetivo de promover o fluxo da solução irrigadora por meio da transmissão de energia das ondas ultrassônicas (RODRIGUES *et al.*, 2016).

Os microrganismos presentes em áreas de difícil acesso são eliminados por meio da indução de dois fenômenos físicos: o fluxo e a cavitação. O fluxo refere-se ao movimento circular do fluido ao redor do instrumento, enquanto a cavitação é gerada pela produção de bolhas que estouram, melhorando a dispersão dos irrigantes dentro do canal (SLUIS *et al.*, 2007).

Considerando a importância da irrigação para o sucesso do tratamento endodôntico, é relevante estabelecer protocolos que aumentem a efetividade desse processo de forma simples e acessível. A utilização da PUI como técnica irrigadora tem demonstrado eficiência satisfatória em comparação com a irrigação manual com seringa, tornando-se um mecanismo

importante para obter melhores resultados na limpeza dos canais (BLANK-GONÇALVES *et al.*, 2011).

O objetivo deste estudo é descrever os diversos aspectos relacionados à irrigação ultrassônica passiva, avaliar também seus efeitos e mecanismo de ação no tratamento endodôntico. Além disso, busca-se identificar as diferenças na descontaminação dos canais radiculares ao utilizar duas técnicas de irrigação distintas: a irrigação convencional com agulha e a irrigação ultrassônica passiva (PUI). Essas informações serão úteis para orientar a escolha do melhor método de irrigação durante o tratamento endodôntico.

2 ARTIGO

Esta revisão de literatura está formatada de acordo com as normas da revista científica da **Associação Brasileira de Ensino Odontológico(ABENO)**, ISSN 1679-5954 (versão impressa). As normas para publicação estão descritas no **Anexo 1**.

A efetividade da irrigação ultrassônica passiva na desinfecção do sistema de canais radiculares: revisão de literatura

The effectiveness of passive ultrasonic irrigation in the disinfection of the root canal system: literature review

La efectividad de la irrigación ultrasónica pasiva en la desinfección del sistema de conductos radiculares: revisión de la literatura

RESUMO

O presente estudo, realizado através de uma revisão de literatura, teve como objetivo analisar os aspectos sobre a eficácia da Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) na desinfecção dos condutos radiculares durante o tratamento endodôntico, avaliando também seu mecanismo de ação e resultados quando comparada à irrigação convencional. A pesquisa ocorreu através das bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Google Scholar* e *Public Medline* (PubMed) e as palavras-chave utilizadas foram: *dental plaque*, *endodontics*, *root canal preparation* e *ultrasonics*. Realizou-se, então, a leitura de artigos científicos referentes ao assunto abordado, envolvendo casos clínicos, dissertações e revisões de literatura sistemáticas, os dados obtidos foram analisados e selecionados de forma crítica. A partir do estudo, tornou-se possível concluir que PUI é considerada uma técnica simples e de fácil execução, e quando associada a uma solução irrigadora potente, como o hipoclorito de sódio a 2,5%, é capaz de elevar os níveis de remoção dos detritos dentinários, microrganismos e remanescentes pulpares necróticos, promovendo uma maior limpeza dos condutos. De forma geral, pode produzir melhores resultados em relação à irrigação convencional em razão de seu alto potencial de penetração em regiões de complexidade anatômica e eliminação do biofilme bacteriano.

Palavras-chave: Biofilme Dentário. Endodontia. Preparo do Canal Radicular. Ultrassom.

2.1 INTRODUÇÃO

A contaminação da polpa por microrganismos (MOs) patogênicos se dá através de lesões cariosas ou pela exposição do tecido, dessa maneira, a persistência das bactérias após a infecção e a conseqüente formação do biofilme bacteriano acarretará no processo de necrose pulpar¹.

O biofilme é definido como um aglomerado de microrganismos que se organiza de forma funcional e estrutural, composto por uma matriz de proteínas, polissacarídeos, material celular e sais em uma solução aquosa². Quanto maior a capacidade de organização da colônia de bactérias, maior será o seu grau de patogenicidade e também a dificuldade de remoção³. Sua localização não se restringe apenas à porção coronária do dente, podendo também estar aderido às paredes dos canais radiculares e à porção apical da raiz, onde a própria anatomia é capaz de favorecer a sobrevivência dos MOs, dificultando a ação das soluções irrigadoras e da medicação intracanal durante o tratamento endodôntico⁴.

A limpeza e desinfecção dos canais radiculares, alcançada através do preparo químico-mecânico (PQM), são os objetivos fundamentais da endodontia e estão diretamente relacionados ao sucesso do tratamento¹. Com o intuito de eliminar o biofilme bacteriano presente, as etapas de instrumentação e irrigação dos condutos são realizadas^{5,6,7}. Porém, a complexidade anatômica do sistema de canais radiculares SCR, com áreas irregulares, curvaturas, istmos, deltas apicais, canais laterais ou achatamentos, favorece a permanência de microrganismos e detritos dentinários, mesmo após o PQM, o que contribui para os casos de falha do tratamento^{8,9}.

O papel da irrigação é fundamental para a descontaminação do canal durante a endodontia, uma vez que apresenta alto potencial de eliminação dos agentes patogênicos, além de atuar como enxaguante, removendo os detritos orgânicos e inorgânicos restantes após a ação mecânica realizada através da instrumentação.

Diante desse contexto, inúmeras técnicas vêm sendo estudadas e implementadas para aumentar sua eficácia, dentre elas, a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) tem se destacado por potencializar a ação dos agentes antimicrobianos, dissolvendo tecidos e contribuindo para a remoção de microrganismos resistentes e da *smear layer*, mesmo em áreas de difícil acesso^{10, 11}.

A PUI pode ser descrita como uma técnica não cortante, por esse motivo, a denominação passiva, na qual o instrumento não entra em contato diretamente com as paredes do canal e dessa forma, evita desgastes desnecessários. O mecanismo de ação consiste na utilização de um inserto ultrassônico acoplado ao aparelho de ultrassom, com o objetivo de causar o fluxo da solução irrigadora por meio da transmissão de energia das ondas ultrassônicas¹².

Considerando a importância da irrigação para o sucesso do tratamento endodôntico, é de relevância clínica que protocolos sejam estabelecidos com o intuito de aumentar a sua efetividade de forma simples e acessível, tornando-se responsabilidade do cirurgião dentista a

busca por metodologias atualizadas e eficazes, que sejam capazes de auxiliar no processo de descontaminação e desinfecção do sistema de canais.

Por meio deste artigo, portanto, busca-se descrever os diferentes aspectos relacionados à Irrigação Ultrassônica Passiva, avaliando seu mecanismo de ação e efeito no tratamento endodôntico. Além disso, identificar as diferenças obtidas na descontaminação dos condutos, a partir da utilização de duas técnicas de irrigação: irrigação convencional (seringa) e ultrassônica passiva, contribuindo dessa forma, para nortear sua aplicabilidade.

2.2 REVISÃO DE LITERATURA

Estratégia de busca de artigos

O presente estudo, conduzido no período correspondente entre os meses de janeiro a junho do ano de 2023, trata-se de uma revisão narrativa da literatura, na qual a busca bibliográfica foi realizada com o propósito de elucidar as características relacionadas à Irrigação Ultrassônica Passiva e orientar os cirurgiões-dentistas a respeito das particularidades da utilização da técnica.

A pesquisa ocorreu através das seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Google Scholar* e *Public Medline* (PubMed). Os descritores utilizados, incluídos na plataforma Descritores em Ciências da Saúde (DECS), foram: *ultrasonics*, *endodontics*, *dental plaque* e *root canal preparation*.

Para o propósito desta pesquisa, os artigos científicos foram selecionados nos idiomas português e inglês, com datas de publicação entre os anos de 2002 e 2018, tratando-se de revisões sistemáticas, relatos de casos e dissertações.

As etapas para inclusão foram realizadas por um analisador através de uma avaliação minuciosa e iniciaram-se pela seleção de acordo com os títulos e posteriormente dos resumos. A coleta dos dados deu-se por meio da leitura integral dos estudos escolhidos previamente.

Aplicações do ultrassom na Odontologia

O ultrassom é definido como uma energia sonora com frequência acima de 20kHz, e por isso é incapaz de ser detectado pela audição humana¹⁴. Atualmente, existem dois métodos capazes de produzir a vibração ultrassônica, o primeiro, denominado magnetostrição, é capaz de converter a energia eletromagnética em energia mecânica, onde tiras de metal

magnetostritivas posicionadas em uma peça de mão, serão submetidas a um campo magnético que produz vibrações¹⁵.

O segundo método, utilizado na Odontologia, baseia-se no princípio piezoelétrico, no qual uma carga elétrica é aplicada a um cristal (quartzo) que muda sua dimensão. Essa deformação é convertida em oscilação mecânica sem produzir calor, diferente das unidades magnetostritivas, que necessitam de um resfriamento adequado¹⁵.

A utilização do ultrassom na Odontologia iniciou-se na década de 50, onde os primeiros relatos sugerem seu uso visando um tratamento minimamente invasivo e mais conservador no preparo de cavidades, contudo a técnica não foi difundida e foi substituída por instrumentos de alta rotação mais eficazes¹⁴.

Nos dias atuais, é amplamente utilizado para a profilaxia periodontal e sua execução pode ser considerada simples e rápida, capaz de otimizar o tempo clínico e gerar resultados eficazes nos procedimentos de raspagem e alisamento radicular¹⁶.

Além disso, a grande variedade de aparelhos e pontas ultrassônicas encontradas no mercado possibilitou sua consolidação na endodontia para diferentes etapas do tratamento, como: acesso aos canais radiculares, remoção de instrumentos fraturados e retentores intracanaís, desobturação dos condutos em retratamentos, localização de canais calcificados, remoção de calcificações pulpares, ativação passiva dos irrigantes (PUI), dentre outros¹⁵.

O último fim supracitado é um grande aliado no processo de descontaminação dos condutos radiculares durante o preparo químico-mecânico, garantindo segurança e resultados satisfatórios¹⁵.

Mecanismo de ação e eficácia da PUI como etapa irrigadora no preparo químico-mecânico

A permanência do elemento dentário no sistema estomatognático, de forma que haja a preservação de sua função e estética, e não prejudique a saúde do paciente, é o resultado esperado após o tratamento endodôntico¹⁷. Para que tal fato ocorra, é preciso que princípios biológicos, científicos e técnicos sejam seguidos e respeitados, viabilizando assim, uma maior previsibilidade para o tratamento.

Ainda que o percentual de casos de falha seja baixo, elas acontecem, em sua maioria, devido à reinfecção ou permanência de bactérias resistentes localizadas nos condutos radiculares¹⁸. Por essa razão, um correto diagnóstico aliado ao conhecimento da anatomia do dente e à execução precisa das técnicas de descontaminação do SCR são fatores essenciais para um tratamento bem-sucedido¹⁹.

O preparo químico-mecânico é uma importante etapa da endodontia, na qual se realiza a associação do método de remoção dos microrganismos através da instrumentação com diferentes limas, com a ação antimicrobiana das soluções irrigadoras. Uma vez que apenas o desbridamento mecânico não é capaz de alcançar regiões de complexidade anatômica, se torna indispensável a atuação química do irrigante para a eliminação biofilme bacteriano²⁰.

A remoção da dentina infectada e a modelagem dos canais são obtidas por meio da utilização de limas manuais ou automatizadas que aumentam o diâmetro do conduto radicular, permitindo que este apresente um formato cônico e afunilado no sentido apical⁸.

A etapa de irrigação ocorre simultaneamente ao processo de instrumentação, complementando a limpeza do SCR e depende da combinação de dois elementos: a solução irrigante e o seu sistema de entrega, onde no primeiro, o quesito desejado é apresentar alta capacidade de limpeza e remoção da *smear layer*, dissolução de tecido pulpar necrótico e ação antimicrobiana de amplo espectro. E o sistema de entrega, idealmente deve ser capaz de levar o irrigante ao ápice do canal e também penetrar em áreas como túbulos dentinários, canais laterais e acessórios, desempenhando também diferentes funções, como resfriamento e redução do atrito entre o instrumento e a dentina e também aumento do efeito de corte das limas^{21, 22, 23}.

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é o irrigante mais utilizado atualmente. Seu PH elevado é capaz de romper a membrana citoplasmática bacteriana e dissolver tecido necrótico, o que produz ótimos resultados na desinfecção dos condutos radiculares; entretanto, a solução é considerada citotóxica aos tecidos periodontais e possui um grande potencial de causar efeitos colaterais ao paciente em caso de extravasamento²⁰. Além disso, possui efeito insatisfatório na dissolução de matéria inorgânica, sendo assim, recomendada a utilização do ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) após o NaOCl²⁴.

O método convencional de irrigação é atualmente o mais utilizado na endodontia. Sua técnica fundamenta-se na inserção da solução irrigadora no canal radicular, por meio de seringas e agulhas metálicas de diferentes calibres, passivamente ou com agitação; entretanto essa técnica pode resultar em uma irrigação insuficiente em áreas de complexidade morfológica²⁵.

A fim de obter resultados mais eficientes de desbridamento químico, o ultrassom vem sendo amplamente utilizado, permitindo que a solução irrigante atinja áreas periféricas com facilidade, proporcionando uma maior limpeza do SCR e tornando-se um importante método de desinfecção (SLUIS *et al.*, 2007).

A PUI foi primeiramente descrita em 1980 e nessa técnica, a energia acústica produzida pelo ultrassom é transmitida a um inserto ultrassônico que, dentro do canal, promove uma vibração transversal e conseqüentemente, a agitação da solução irrigadora. A denominação passiva refere-se ao fato de que o instrumento não entra em contato diretamente com as paredes do canal, ou seja, não ocorre instrumentação simultânea e não há efeito de corte¹³.

O mecanismo de ação se dá através da indução de dois fenômenos físicos: o fluxo acústico e a cavitação do irrigante. O efeito de transmissão de fluxo acústico é definido como uma movimentação rápida do fluido em sentido circular ou de vórtice ao redor de um inserto ultrassônico ou lima. A cavitação é produzida em decorrência da formação de bolhas de vapor que estouram e implodem, provocando um aumento da pressão e temperatura no interior do canal e permitindo que a solução irrigadora penetre mais facilmente em suas irregularidades²⁶.

Recomenda-se que a técnica seja efetuada a partir de três agitações de 20 segundos com renovação do irrigante a cada agitação e o instrumento deve ser posicionado a 1 ou 2 mm aquém do comprimento de trabalho (CT). O melhor momento para a ativação da irrigação ultrassônica é após o preparo mecânico, pois a conicidade do conduto interfere na remoção dos detritos dentinários, uma vez que o inserto consegue oscilar livremente pelo canal durante a agitação¹³.

Dois métodos de aplicação da solução irrigadora podem ser utilizados durante a PUI: pelo fluxo contínuo ou pelo fluxo intermitente: o primeiro é realizado através da peça de mão do ultrassom como um método de ativação do irrigante de forma ininterrupta; no segundo, o irrigante é injetado no canal por meio de uma agulha e seringa de irrigação, e reabastecido várias vezes a cada ciclo de ativação ultrassônica. Ambos os métodos são efetivos na remoção de detritos dentinários, porém o fluxo intermitente permite um maior controle do volume do irrigante na região apical, pela quantidade de solução utilizada e pela profundidade de penetração da agulha²⁷.

Altos níveis de eliminação de tecidos orgânicos e inorgânicos são alcançados durante a realização da PUI, considerando que a constante agitação da solução irrigadora faz com que remanescentes pulpares e detritos dentinários sejam deslocados das áreas de anatomia complexa e levados para a luz do canal, onde a sua remoção ocorrerá durante o processo de aspiração⁵. Estudos indicam também que a vibração gerada no interior do conduto é capaz de desorganizar o biofilme bacteriano, podendo levar à sua destruição^{28, 29}.

Outro ponto importante no processo de desinfecção do SCR é o fenômeno *vapor lock* ou bloqueio de vapor, onde a reação do hipoclorito de sódio com restos pulpares necróticos e

bactérias acarretará na liberação de dióxido de carbono e gás de amônia, o que contribui para o aparecimento de bolhas que podem ficar aprisionadas na região apical do canal radicular³⁰.

Durante a irrigação com seringa, o *vapor lock* pode dificultar a renovação do irrigante ou bloquear completamente a sua penetração, formando um esquema bifásico composto por líquido e ar. Nessa circunstância, a ativação ultrassônica, através do efeito de cavitação, tem a capacidade de induzir a entrada da solução irrigante no bloqueio de vapor, rompendo a bolha formada previamente³⁰.

Irrigação convencional X ultrassônica passiva

A técnica de irrigação convencional é considerada a mais simples e de fácil execução. Porém, um dos grandes desafios do método é levar o irrigante a todo CT e garantir a desinfecção completa dos condutos radiculares, onde seu tamanho e morfologia são capazes de atrapalhar a penetração da agulha a certa profundidade. Da mesma maneira, uma maior proximidade da agulha com o terço apical pode aumentar os riscos de extrusão do irrigante aos tecidos periodontais³¹. Além disso, a velocidade de fluxo do irrigante pelo método convencional é inferior à velocidade de fluxo criada pelo ultrassom, o que impede que a solução irrigante penetre em áreas de difícil acesso, como túbulos dentinários e canais laterais, diminuindo assim, sua capacidade de remoção da *smear layer*, tecido orgânico e biofilme bacteriano²⁹.

O estudo realizado por Andrabi³² *et al* (2013), com o objetivo de avaliar a capacidade de remoção da *smear layer* e comparar a efetividade da técnica de irrigação convencional e Irrigação Ultrassônica Passiva, onde foram utilizados 45 pré-molares unirradiculares inferiores extraídos. Foi realizada a associação do NaOCl a 3% e EDTA a 17% como soluções irrigantes em todas as amostras, que foram divididas em três grupos. O primeiro grupo não recebeu ativação, no segundo os irrigantes foram ativados com PUI, ambos durante 30 segundos, e o terceiro recebeu ativação manual. Concluiu-se que onde a PUI foi realizada houve uma maior redução da *smear layer*.

Assim como Boff³³ *et al* (2014) utilizaram 20 incisivos inferiores extraídos para comparar a eficácia da técnica de irrigação com seringa e PUI, com o NaOCl a 2,5% como irrigante. Os dentes foram divididos em dois grupos: GA e GB. GA recebeu a irrigação convencional e em GB realizou-se a Irrigação Ultrassônica Passiva. Os resultados apontaram que a PUI, após quatro ativações de 15 segundos, demonstrou um melhor desempenho na desinfecção do sistema de canais radiculares, principalmente na porção apical, em relação ao sistema de irrigação com seringa.

Leoni³⁴ *et al*(2016) realizaram um estudo no qual utilizou-se quarenta raízes mesiais de molares inferiores divididos em quatro grupos, com o objetivo de avaliar a eficácia na redução dos detritos nas técnicas: irrigação convencional, PUI, lima ajustável (*Self Adjusting File* - SAF) e XP-Endo Finalizador (XPF). O irrigante utilizado foi o NaOCl a 2,5% em todas as técnicas. Foi possível concluir que a Irrigação Ultrassônica Passiva, a partir de 3 ativações de 20 segundos, removeu 94,1% dos detritos presentes nos condutos, com resultados semelhantes ao XPF (89,7%), enquanto que o sistema convencional e o grupo SAF obtiveram índices inferiores de descontaminação, com os seguintes resultados, respectivamente: 45,7% e 41,3%.

Portanto, no que se refere à desinfecção do sistema de canais radiculares, de uma forma geral, a PUI tem capacidade de produzir melhores resultados quando comparada à irrigação com seringa, utilizando o NaOCl como solução irrigante, tal fato pode ser observado tanto nos terços cervical e médio, quanto no terço apical¹³.

Outros protocolos complementares de irrigação

Diferentes técnicas têm sido propostas com o objetivo de complementar a desinfecção final do sistema de canais radiculares, intensificando a remoção dos microrganismos de forma acessível:

Self Adjusting File

Diante desse contexto e visando um melhor preparo, principalmente em canais ovais, o *Self Adjusting File* (ReDent Nova, Berlin, Alemanha) traz um conceito inovador fundamentado na utilização de apenas um instrumento para a realização das duas etapas que compõem o PQM, otimizando a modelagem e limpeza dos condutos³⁵.

A SAF é constituída por uma lima única acoplada a uma peça de mão oscilatória e seu formato compreende um corpo oco de parede fina, composta por uma delicada treliça de níquel-titânio (NiTi) e recoberta por uma camada abrasiva. Sua estrutura é flexível e capaz de expandir e se adaptar ao formato do canal radicular durante o preparo, tanto transversalmente, quanto longitudinalmente³⁶.

O instrumento deve ser introduzido no canal previamente preparado até uma lima tipo K #20 e acionado em pequenos movimentos para cima e para baixo. Sua ação promove o desgaste da dentina pelo movimento vibratório ao tocar as paredes do canal de maneira uniforme. Porém, no terço apical a expansão não ocorre de forma homogênea, o que resulta em uma modelagem insatisfatória e menor desinfecção da região³⁵.

O fluxo de irrigação é constante, percorre todo o seu eixo, extravasando pelas laterais e deve ser substituído durante o procedimento, potencializando a remoção da *smear layer* e detritos dentinários do interior do conduto³⁵.

XP-endoFinisher

Produzido a partir de uma liga exclusiva patenteada à base de NiTi, denominada *MaxWire* (Martensita-Austenita Electropolish Flex, FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça), o XPF é considerado um novo conceito de lima de acabamento. Foi desenvolvido para ser utilizado após a instrumentação dos canais radiculares, como etapa final, complementando a limpeza e preservando a dentina remanescente³⁷.

Segundo o fabricante, consiste em uma lima de tamanho pequeno, calibre 25 milímetros e conicidade 00, que pode ser acionada por instrumentos rotatórios, apresentando resistência à fadiga cíclica. Seu formato é alterado quando exposto a diferentes temperaturas, como ocorre na fase martensítica (M), abaixo de 35°C, ou temperatura ambiente, momento em que a lima fica reta, maleável e pode ser moldada de acordo com as necessidades do operador. Quando submetido a temperaturas corporais, acima de 35°C, muda para a fase austenítica (A), expandindo-se dentro do conduto e desenvolvendo um formato convexo com 1,5 milímetros de profundidade nos 10 milímetros finais de seu comprimento³⁸.

Ao ser introduzido no canal, em sua fase A, é capaz de alcançar áreas que outros instrumentos não conseguiriam, sem prejudicar a dentina ou a morfologia do conduto. Sua ativação permite que a solução irrigadora seja agitada de forma eficiente, permitindo a remoção dos detritos das irregularidades inacessíveis do sistema de canais radiculares³⁹.

Easy Clean

O sistema *Easy Clean* (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, Brasil) surgiu no ano de 2015 e é fundamentado em um princípio semelhante ao da Irrigação Ultrassônica Passiva, possuindo como principal objetivo otimizar a ação do irrigante⁴⁰. Constitui-se de um instrumento semelhante a uma lima, com diâmetro 25 e 0,4 milímetros de conicidade, é confeccionado a partir de um plástico flexível (acrilonitrila-butadieno-estireno), por isso seu baixo custo. Possui um formato que se assemelha ao de uma asa de avião, e proporciona a entrega do irrigante a regiões que não foram tocadas pela instrumentação mecânica, através da agitação em movimentos rotatórios, ativada pelo contra ângulo ou motores endodônticos. Seu material permite que o instrumento toque a dentina sem promover o efeito de corte, preservando a morfologia dos condutos radiculares⁴¹.

A proposta de protocolo clínico para sua utilização, segundo o fabricante, deve ser realizada na seguinte sequência: três agitações de 20 segundos com NaOCl, três agitações de 20 segundos com EDTA a 17%, nova agitação com NaOCl, secagem e obturação. Podendo ser utilizado como método de irrigação, tanto durante o preparo mecânico, quanto depois⁴².

Diante do exposto, diversos estudos comprovam a capacidade de obtenção de bons resultados através da utilização do sistema *Easy Clean*, e por isso, a técnica vem ganhando maiores aceitações na prática clínica para a realização do tratamento endodôntico. Seus efeitos na desinfecção do SCR podem ser semelhantes ou superiores aos obtidos após a PUI, pois promove a limpeza do conduto em todo o comprimento de trabalho, principalmente na região apical^{41, 43, 44, 45}.

2.3 CONCLUSÃO

O agravamento do processo de contaminação dos canais radiculares, com a formação do biofilme bacteriano, pode acarretar na perda do elemento dentário, causando prejuízos funcionais e estéticos³. Nessa circunstância, o tratamento endodôntico visa à manutenção do dente no sistema estomatognático através da desinfecção dos condutos, eliminando microrganismos, restos necróticos e detritos dentinários durante a etapa do preparo químico-mecânico⁵. Para ser efetivo, o PQM associa a modelagem do canal, através da utilização das limas, com a ação da solução irrigadora, que deve ter contato direto com todas as regiões dos condutos, promovendo a lavagem e diminuição da carga microbiana².

Estudos sugerem que a diversidade anatômica do SCR favorece a permanência de microrganismos aderidos às suas paredes, mesmo após o PQM, e tal fato é capaz de oportunizar a ocorrência de casos de reinfecção e necessidade de retratamentos. Além disso, a presença de remanescentes pulpare e *smear layer* pode causar a obstrução dos túbulos dentinários, dificultando ou impedindo a ação das soluções irrigadoras^{7, 8}.

A técnica de irrigação convencional é a mais utilizada nos dias atuais, porém apresenta deficiências na desinfecção de áreas como ístimos, canais laterais e acessórios, comprovando a necessidade de estabelecimento de métodos de irrigação mais eficientes³¹. Por esse motivo, ao longo dos anos, diferentes instrumentos são desenvolvidos com o objetivo de aprimorar os efeitos das etapas do preparo, destacando-se o uso do ultrassom como ferramenta auxiliar no sistema de irrigação, capaz de potencializar a limpeza dos condutos, aumentando os efeitos do irrigante durante a realização da Irrigação Ultrassônica Passiva¹⁵.

Através do fluxo acústico e da cavitação, a técnica tem a capacidade de levar a solução irrigadora a regiões de complexidade anatômica que não foram exploradas pelo preparo mecânico, resultando em uma eliminação eficaz de tecidos orgânicos e inorgânicos, rompimento da bolha gerada pelo fenômeno *vapor lock*, e possuindo a capacidade de desestruturar biofilme bacteriano^{13, 26,28, 30}.

A PUI apresenta um maior desempenho em canais amplos e retos, e nos terços médio e cervical, em contrapartida, regiões muito próximas ao forame apical e canais com curvatura acentuada, sua eficiência pode ser reduzida, uma vez que o inserto ultrassônico necessita oscilar livremente dentro do conduto radicular. Nesses casos, então, torna-se viável a sua associação com outros métodos, como Easy Clean ou o XPF^{37, 40}.

Sua denominação passiva gera divergência na literatura quando se leva em consideração o possível contato do inserto ultrassônico com as paredes do canal radicular, resultando no desgaste da dentina remanescente. Tal fato pode ocorrer por diferentes fatores, como movimentos involuntários do operador ou pela morfologia do conduto¹².

Apesar de não possuir um protocolo clínico bem estabelecido para a ativação ultrassônica, é consenso que a associação das soluções irrigadoras NaOCl a 2,5% e EDTA a 17% produz resultados satisfatórios quando em comparação com outras técnicas e demonstra superioridade em relação à irrigação com seringa e agulha^{12,24}.

REFERÊNCIAS

1. Lopes HP, Siqueira JF Junior, Elias CN. Preparo químico-mecânico dos canais radiculares, cap. 10. In: Lopes HP, Siqueira JF Jr, eds. Endodontia: Biologia e Técnica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2010. p. 64.
2. Svensäter G, Bergenholtz G. Biofilms in endodontic infections. Endod Top. 2004;9(7):27-36.
3. Siqueira JF Junior, Rôças IN, Lopes HP. Patologia Pulpar e Perirradicular. In: Lopes HP, Siqueira JF Jr, eds. Endodontia Biologia e técnica. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2010. Cap. 2, p. 22.
4. Nair PNR, Henry S, Cano V, Vera J. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after 'one-visit' endodontic treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005;99(2):231-52.
5. Haapasalo M, Shen Y, Quian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. BrDent J. 2010;209(6):291.

6. Melo-Ribeiro MV, Silva SYTC, Versiani MA, Lamira A, Steier L, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Comparison of the cleaning efficacy of self-adjusting file and rotary systems in the apical third of oval-shaped canals. *J Endod.* 2013;39(3):398-401.
7. Cruz A, Vera J, Gascón G, Palafox-Sánchez CA, Amezcua O, Mercado G. Debris Remaining in the Apical Third of Root Canals After Chemomechanical Preparation by Using Sodium Hypochlorite and Glyde: An In Vivo Study. *J Endod.* 2014;40(9):1419-23.
8. Ricucci D, Siqueira JF Junior. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod.* 2010;36:1-15.
9. Vera J, Siqueira JF Junior, Ricucci D, Loghin S, Fernández N, Flores B, et al. One- versus two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a histobacteriologic study. *J Endod.* 2012;38:1040-1052.
10. Gu LS, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod.* 2009;35:791-804.
11. Vivan RR, Duque JA, Alcalde MP, Só MV, Bramante CM, Duarte MA. Evaluation of different passive ultrasonic irrigation protocols on the removal of dentinal debris from artificial grooves. *Braz Dent J.* 2016;27(5):568-572.
12. Rodrigues MIQ, Frota MMA, Frota LMA. Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potencializadora na desinfecção do sistema de canais radiculares: revisão de literatura. *Rev Bras Odontol.* 2016;73(4):320.
13. Luis LW, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *IntEndod J.* 2007;40:415-26.
14. Lira LBA, Cavalcante TM, Oliveira AP, Lemos IP. Ultrassom e suas aplicações na endodontia: Revisão de literatura. *Rev Virtual AcBO.* 2018;27(1):80-89.
15. Plotino G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. Ultrasonic in endodontics: A review of the literature. *J Endod.* 2007;33(2):81-95.
16. Kunert IR. Tecnologia sônica e ultrassônica. In: Mesquita E, Kunert IR. *O ultrassom na prática odontológica.* São Paulo, SP: Artmed Editora S.A.; 2006. p. 4-45.
17. Gabardo MCL, Dufloth F, Sartoretto J, Hirai V, Oliveira DC, Rosa EAR. Microbiologia do insucesso do tratamento endodôntico. *RevGest Saúde.* 2009;1(1):11-17.
18. Occhi IGP, Souza AA, Rodrigues V, Tomazinho LF. Avaliação de sucesso e insucesso dos tratamentos endodônticos realizados na clínica odontológica da UNIPAR. *Uningá Review.* 2011;8(2):39-46.
19. Margarit R, Andrei OC, Mercuri V. Anatomical variation of mandibular second molar and its implications in endodontic treatment. *Rom J MorpholEmbryol.* 2012;53(2):413-416.

20. Gomes BPFA, Berber VB, Sena NT, Vianna ME, Ferraz CCR, Zaia AA, et al. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing *Enterococcus faecalis* within root canal and dentinal tubules. *IntEndod J.* 2006;39:10-17.
21. Paqué F, Laib A, Gautschi H, Zehnder M. Hard-tissue debris accumulation analysis by high-resolution computed tomography scans. *J Endod.* 2009;35:1044-1047.
22. Bahena AC, Garcia SS, Morales CT. Use of sodium hypochlorite in root canal irrigation. Opinion survey and concentration in commercial products. *Rev Odontol Mex.* 2012;16(4):252-258.
23. Basrani B. *Endodontic Irrigation. Chemical disinfection of the root canal system.* Switzerland: Springer International Publishing; 2015. p. 84.
24. Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod.* 2002;28:17-19.
25. Shin SJ, Kim HK, Jung IY, Lee YC, Lee SJ, Kim E. Comparison of the cleaning efficacy of a new apical negative pressure irrigating system with conventional irrigation needles in the root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(3):479-484.
26. Mozo S, Llena C, Forner L. Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(3):512.
27. Andrade GMC. Eficácia da irrigação ultrassônica passiva na limpeza e eliminação de *Enterococcus faecalis* dos canais radiculares [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Araraquara, Universidade Estadual Paulista; 2012. 90p.
28. Sabins RA, Johnson JD, Hellstein JW. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. *J Endod.* 2003;29(10):674-678.
29. Gutarts R, Nusstein J, Reader A, Beck M. In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand rotary instrumentation in human mandibular molars. *J Endod.* 2005;31(3):166-170.
30. Almeida HS. Sistemas de irrigação: revisão comparativa. *Revista FAROL – Rolim de Moura – RO.* 2019;8(8):363-383.
31. Semprebom H, Arruda MEBF, Peruchi CTR. Mean's physicals irrigation endodontic: Traditional to new trends and methods. *Rev Uninga.* 2015;24(3):79-85.
32. Andrabi SMUN, Kumar A, Zia A, Iftexhar H, Lam S, Siddiqui S. Effect of passive ultrasonic irrigation and manual dynamic irrigation on smear layer removal from root canals in a closed apex in vitro model. *J Investig Clin Dent.* 2013;4(3):188-193.
33. Boff TL, Zamin C, Cogo DM, Vanni JR, Hartmann MSM, Fornari VJ. Histological analysis of cleaning capacity in apical third of flattened root canals with passive ultrasonic irrigation. *RSBO.* 2013;11(2):113-117.

34. Leoni GB, Versiani MA, Silva-Sousa YT, Bruniera JFB, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Ex vivo evaluation of four final irrigation protocols on the removal of hard tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars. *IntEndod J.* 2016;49(9):867-875.
35. Metzger Z, Teperovich EZR, Cohen RHR. The self-adjusting file (SAF): Part 1 - respecting the root canal anatomy: a new concept of endodontic files and its implementation. *J Endod.* 2010;36(4):679-690.
36. Hof R, Perevalov V, Eltanani M, Zary R, Metzger Z. The self-adjusting file (SAF). Part 2: Mechanical analysis. *J Endod.* 2010;36(4):691-696.
37. Adiguzel M, Isken I, Pamukcu II. Comparison of cyclic fatigue resistance of XP-endo Shaper, HyFlex CM, FlexMaster and Race instruments. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2018;12(3):208-212. doi:10.15171/joddd.2018.032.
38. FKG Dentaire AG. XP-endo Finisher. In: FKG - Soluções Endodônticas [Internet]; s.d. [acesso em 17 de maio de 2023]. Disponível em: <https://www.fkgiberia.com/pt/produtos/endodontia/moldagem-e-limpeza-de-canal/xp-endo-finisher>.
39. Bedier MM, Hashem AAR, Hassan YM. Improved dentin disinfection by combining different geometry rotary nickel-titanium files in preparing root canals. *Restor Dent Endod.* 2018;43(4):1-10. doi:10.5395/rde.2018.43.e46.
40. Souza DS, Silva ASS, Ormiga F, Lopes RT, Gusman H. The effectiveness of passive ultrasonic irrigation and the easy-clean instrument for removing remnants of filling material. *J Conserv Dent.* 2021;24(1):57-62.
41. Kato AS, Cunha RS, Bueno CES, Pelegrine RA, Fontana CE, Martin AS. Investigation of the Efficacy of Passive Ultrasonic Irrigation Versus Irrigation with Reciprocating Activation: An Environmental Scanning Electron Microscopic Study. *J Endod.* 2016;42(4):659-663.
42. Easy Equipamentos. Easy Clean [Internet]. São Paulo: Easy Equipamentos; s.d. [acesso em 17 de maio de 2023]. Disponível em: <https://easyequipamentos.com.br/loja/acessorios/easy-clean/>.
43. Duque JA, Duarte AH, Canali LCF, Zancan RF, Vivian RR, Bernardes RA, et al. Comparative Effectiveness of New Mechanical Irrigant Agitating Devices for Debris Removal from the Canal and Isthmus of Mesial Roots of Mandibular Molars. *J Endod.* 2017;43(2):326-331.
44. Prado MC, Leal F, Simão RA, Gusman H, Prado M. The use of auxiliary devices during irrigation to increase the cleaning ability of a chelating agent. *Restor Dent Endod.* 2017;42(2):105-110.
45. Cesario F, Duarte MAH, Duque JA, Alcalde MP, Andrade FB, So MVR, et al. Comparisons by microcomputed tomography of the efficiency of different irrigation techniques for removing dentinal debris from artificial grooves. *J Conserv Dent.* 2018;21(4):383-387.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da análise dos elementos estudados na presente pesquisa, verifica-se que a PUI é um método de irrigação eficiente na limpeza e desinfecção dos canais radiculares, visto que permite o contato solução irrigadora com regiões consideradas inacessíveis, diminuindo a carga microbiana dentro dos condutos e promovendo a remoção dos detritos dentinários. Resultados satisfatórios são evidenciados após o preparo mecânico, proporcionando um maior espaço de fluxo, e estão diretamente relacionados com a utilização de um protocolo de ativação eficaz e um irrigante potente.

REFERÊNCIAS

- BLANK-GONÇALVES, L. M., et al. (2011). Qualitative analysis of the removal of the smear layer in the apical third of curved roots: conventional irrigation versus activation systems. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 9, p. 1268-1271, 2011.
- CRUZ, A., VERA, J., GASCÓN, G., PALAFOX-SÁNCHEZ, C. A., AMEZCUA, O., & MERCADO, G. (2014). Debris Remaining in the Apical Third of Root Canals After Chemomechanical Preparation by Using Sodium Hypochlorite and Glyde: An In Vivo Study. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 09, p. 1419-1423, 2014.
- GU, L. S., KIM, J. R., LING, J., CHOI, K. K., PASHLEY, D. H., & TAY, F. R. (2009). Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 6, p. 791-804, 2009.
- HAAPASALO, M., SHEN, Y., QUIAN, W., & GAO, Y. (2010). Irrigation in Endodontics. **Dental Clinics of North America**, v. 54, p. 291-312, 2010.
- MELO-RIBEIRO, M. V., SILVA SOUSA, Y. T. C., VERSIANI, M. M. A., LAMIRA, A., STEIER, L. P., PÉCORÁ, J. D., & SOUSA-NETO, M. D. (2013). Comparison of the cleaning efficacy of self-adjusting file and rotary systems in the apical third of oval-shaped canals. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 03, p. 398-401, 2013.
- RICUCCI, D., & SIQUEIRA, J. F. (2010). Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. **Journal of Endodontics**, v. 36, p. 1-15, 2010.
- RODRIGUES, M. I. Q., FROTA, M. M. A., & FROTA, L. M. A. (2016). Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potenciadora na desinfecção do sistema de canais radiculares: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 4, p. 320, 2016.
- SLUIS VAN DER, L. W., VERSLUIS, M., WU, M. K., & WESSELINK, P. R. (2007). Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **International Endodontic Journal**, v. 40, p. 415-426, 2007.
- VERA, J., SIQUEIRA, J. F., RICUCCI, D., LOGHIN, S., FERNÁNDEZ, N., FLORES, B., et al. (2012). One- versus two-visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a histobacteriologic study. **Journal of Endodontics**, v. 38, p. 1040-1052, 2012.
- VIVAN, R. R., et al. (2016). Evaluation of different passive ultrasonic irrigation protocols on the removal of dentinal debris from artificial grooves. **Brazilian Dental Journal**, v. 27, n. 5, p. 568-572, 2016.

ANEXO 1- Normas para submissão de artigos Revista da ABENO – Associação Brasileira de Ensino Odontológico



1 Informações gerais

A Revista da ABENO publica assuntos correlatos à educação odontológica nos formatos de Artigo Original, Relato de Experiência, Revisão e Ensaio. Os artigos deverão ser redigidos em português, espanhol ou inglês. Artigos submetidos em português ou espanhol deverão, obrigatoriamente e somente após seu aceite e revisão final, ser traduzidos para o inglês. A tradução deve ser realizada por profissional ou empresa especializada em tradução científica, que forneça declaração de responsabilidade pelo trabalho executado. Os custos de tradução são de responsabilidade dos autores. Artigos submetidos em inglês serão publicados apenas neste idioma.

O texto do manuscrito deve ser digitado na fonte Times New Roman tamanho 12, em página tamanho A4, com espaço 1,5, alinhado à esquerda e com margem de 3 cm de cada um dos lados, perfazendo o total de no máximo 17 páginas, incluindo referências, quadros, tabelas e ilustrações.

O encaminhamento dos originais é feito por meio do endereço eletrônico <http://revabeno.emnuvens.com.br>.

Todos os autores e respectivos endereços de e-mail devem ser cadastrados nos metadados da submissão, para que possam receber as comunicações relativas ao fluxo editorial.

2 Estrutura da submissão

A) Carta ao editor

A carta ao editor é a apresentação do trabalho. Deve, também, informar a contribuição de cada autor ao manuscrito, em conformidade com as diretrizes do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICJME), as quais determinam que todos os autores devem atender a todas as seguintes condições: (1) contribuir substancialmente para a concepção e planejamento, ou análise e interpretação dos dados; (2) contribuir significativamente na elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo; e (3) participar da aprovação da versão final do manuscrito. Cada um destes itens deve ser seguido pelas iniciais dos autores aos quais se aplica:

- Concepção e planejamento do estudo.
- Coleta, análise e interpretação dos dados.
- Elaboração ou revisão do manuscrito.
- Aprovação da versão final.
- Responsabilidade pública pelo conteúdo do artigo.

Este documento pode também apresentar, se aplicável, agradecimentos a instituições que apoiaram o trabalho. Pode haver menção a pessoas que, embora não preencham os critérios de autoria, contribuíram com o estudo, mencionando o tipo de contribuição.

Finalmente, a carta ao editor deve declarar que o material submetido é original e não está sendo considerado, em parte ou na íntegra, por outro periódico, assim como potenciais conflitos de interesses dos autores.

Este documento deve ser assinado por todos os autores.

B) Folha de rosto

Deve conter:

- Título em português, espanhol e inglês, breve e indicativo da exata finalidade do trabalho, com no máximo 150 caracteres, incluindo espaços.
- Nome completo de todos os autores, com e-mail para contato, indicação do registro ORCID e de uma única instituição de afiliação, sem títulos acadêmicos. Exemplo: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Indicação do autor correspondente e respectivo endereço de e-mail.

C) Texto do artigo (completo)**- Título**

Redigido em português, espanhol e inglês, breve e indicativo da exata finalidade do trabalho, com no máximo 150 caracteres, incluindo espaços.

- Resumo

Representa a condensação do conteúdo, expondo metodologia, resultados e conclusões, não excedendo a 250 palavras. O resumo deve conter:

- Objetivo(s), Métodos, Resultados e Conclusão, quando o artigo é de pesquisa.
- Objetivo(s), Estratégia de Busca de Artigos e Conclusão, quando o artigo é de revisão.
- Objetivo(s), Relato de Experiência e Considerações Finais, quando o artigo é relato de experiência.

A revista adota o formato de resumo não estruturado, ou seja, sem subtítulos.

Ao final do Resumo incluir os Descritores (no máximo 5) que identifiquem o conteúdo do artigo. Para sua escolha, consultar a lista de Descritores em Ciências da Saúde – DeCS em <http://decs.bvs.br>.

- Texto

A estrutura do texto principal varia de acordo com o tipo de artigo:

Artigo de revisão: Introdução, Revisão da Literatura (com Estratégia de Busca de Artigos) e Conclusões.

Artigo de relato de experiência: Introdução, Relato de Experiência e Considerações finais.

Artigo de pesquisa: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão e Conclusões.

a) Introdução. Deve apresentar com clareza o objetivo do estudo e sua relação com os outros na mesma linha ou área. Extensas revisões de literatura devem ser evitadas e quando possível substituídas por referências aos artigos mais recentes, nos quais certos aspectos e revisões já tenham sido apresentados. O objetivo deve constar no último parágrafo da introdução.

b) Métodos. A descrição dos métodos usados deve ser suficientemente clara para possibilitar a perfeita compreensão e repetição da pesquisa, não sendo extensa. Técnicas já publicadas, a menos que tenham sido modificadas, devem ser

apenas citadas. Caso a pesquisa envolva seres humanos, mesmo por meio de preenchimento de questionários e entrevistas, deve-se mencionar o número do parecer de aprovação.

c) Resultados. Deverão ser apresentados com o mínimo possível de discussão ou interpretação pessoal, acompanhados de tabelas e/ou material ilustrativo adequado, quando necessário. Dados estatísticos devem ser submetidos a análises apropriadas.

d) Discussão. Deve ser restrita ao significado dos dados obtidos, resultados alcançados, relação do conhecimento já existente, sendo evitadas hipóteses não fundamentadas nos resultados.

e) Conclusões. Devem estar de acordo com os objetivos e fundamentadas nos resultados do estudo.

f) Agradecimentos (quando houver).

g) Referências. Para as citações no corpo do texto deve-se utilizar o sistema numérico, no qual são indicados no texto somente os números-índices na forma sobrescrita e sem parênteses (antes do ponto ou da vírgula, quando houver). A citação de nomes de autores só é permitida quando estritamente necessária e deve ser acompanhada do ano de publicação entre parênteses e do número-índice. Todas as citações devem ser acompanhadas de sua referência completa e todas as referências devem estar citadas no corpo do texto. A lista de referências deve seguir a ordem em que são citadas no texto. A lista de referências deve seguir o Estilo Vancouver, conforme orientações publicadas em https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html. As abreviaturas títulos dos periódicos deverão estar de acordo com o PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>, Latindex <https://www.latindex.org/latindex/> ou Portal de Revistas Científicas em Ciências da Saúde <http://portal.revistas.bvs.br/>. O caractere inicial de cada fragmento deve ser grafado em letra maiúscula e somente o último fragmento deve ser seguido de ponto. Exemplo: Rev Assoc Med Bras. O *Digital Object Identifier* (DOI) deve ser citado quando disponível. Documentos digitais sem DOI devem ser seguidos da data de citação e endereço da página *web*.

Exemplos:

Norman GR, Schmidt HG. The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. *Acad Med*.1992;67:557-65. <https://doi.org/10.1097/00001888-199209000-00002>

Brasil. Resolução CNE/CES nº 3, de 21 de junho de 2021. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Odontologia e dá outras providências. [citado 24 de agosto de 2021]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/junho-2021-pdf/191741-rces003-21/file>

A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores.

D) Texto sem elementos de identificação

Trata-se de versão do texto principal a ser enviado aos revisores. Informações que identifiquem os autores ou instituição de origem devem ser substituídas por [texto ocultado].

E) Tabelas

Tabelas devem ser numerados consecutivamente em algarismos arábicos, sendo apresentadas em páginas separadas em documento editável (Word) suplementar. As respectivas legendas deverão ser concisas e localizadas acima da tabela. Deverão estar formatadas de acordo com as especificações técnicas, não sendo aceitas formatações de estilo.

F) Ilustrações

As ilustrações (gráficos, quadros, desenhos, esquemas, fotografias etc.) deverão ser limitadas ao mínimo indispensável, apresentadas em arquivos separados e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. As respectivas legendas deverão ser concisas, localizadas abaixo e precedidas da numeração correspondente. Fotografias deverão ser fornecidas em arquivos formato *.tif ou *.jpg, tamanho mínimo 10 x 15 cm e resolução mínima de 300 dpi. Não serão aceitas fotografias em Word ou Power Point. As demais ilustrações deverão ser apresentadas como documento Word editável. Deverão ser indicados os locais no texto para inserção das ilustrações.

G) Termo de aprovação ética

Caso a pesquisa envolva seres humanos, mesmo por meio de preenchimento de questionários e entrevistas, deve-se apresentar o termo original (arquivo PDF) de aprovação por Comitê de Ética.

Sugere-se enfaticamente que os autores verifiquem a formatação de artigos já publicados na edição 23(1), início da vigência das presentes normas.