

Microscópio operatório na Endodontia

Operating microscope in Endodontics

Microscopio quirúrgico en Endodoncia

Recebido: 18/07/2020 | Revisado: 20/07/2020 | Aceito: 28/07/2020 | Publicado: 06/08/2020

Márcia Roberta Resende Ramalho da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5175-0667>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: marciarobertasb@hotmail.com

Kauana da Silva Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0385-9983>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: kauanaandrade12@gmail.com

Fábio Victor Dias Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2334-7667>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: fabio_vct@hotmail.com

Liandra Pamela de Lima Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4344-3920>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: liandrapamelasilva@gmail.com

Thaynara Cavalcante Moreira Romão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9695-1251>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: thaynaracavalcante1@gmail.com

Manuela Gouvêa Campêlo dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0567-8120>

UNIESP Centro Universitário, Brasil

E-mail: manuelagouvea@hotmail.com

Rachel Reinaldo Arnaud

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8400-3393>

Centro Universitário de João Pessoa, Brasil

E-mail: rrarnaud@hotmail.com

Resumo

Introdução: O microscópio operatório permite uma maior magnificação, favorecendo a interpretação do sistema de canais radiculares e um tratamento endodôntico com maiores chances de sucesso, uma vez que, essa especialidade requer que o profissional trabalhe com a sensibilidade táctil. **Objetivo:** Dessa forma, este trabalho teve como objetivo descrever sobre as vantagens da utilização do microscópio operatório na Endodontia. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura utilizando monografias, dissertações, teses e artigos científicos na área temática, publicados nos últimos 25 anos (1995–2020), nos idiomas português, inglês e espanhol, indexados nas bases de dados BBO, SciElo, LILACS, MEDLINE, PubMed e Google Scholar. **Resultados:** Os estudos mostraram que o microscópio favorece a iluminação do campo operatório, permitindo ver, com ampliação, as estruturas internas e profundos do sistema dos canais radiculares. Essa ampliação foi verificada na Endodontia convencional, tornando-a mais segura e minimamente invasiva, favorecendo o diagnóstico de fraturas radiculares, além de aberturas coronárias livres de obstruções, localização dos canais radiculares, retratamento, perfurações e em microcirurgia perirradiculares. Além disso, favorece a comunicação entre profissionais e, entre profissionais e pacientes, assim como promovem finalidades didáticas, pedagógicas e de marketing. **Conclusão:** Dessa forma, o microscópio operatório proporciona à Endodontia a realização de tratamentos com significativos índices de sucesso.

Palavras-chave: Endodontia; Microscopia; Odontologia.

Abstract

Introduction: The operating microscope allows for greater magnification, allowing an interpretation of the root canal system and endodontic treatment with greater chances of success, since this specialty requires that the professional work with tactile sensitivity. **Objective:** Thus, this study aimed to describe the advantages of using the operating microscope in Endodontics. **Methodology:** it is a narrative review of the literature that uses monographs, dissertations, theses and scientific articles in the thematic area, published in the last 25 years (1995-2020), in Portuguese, English and Spanish, indexed in the BBO databases, SciElo, LILACS, MEDLINE, PubMed and Google Scholar. **Results:** The studies shown in the microscope favor the illumination of the operational field, allowing to see, with magnification, as internal and deep structures of the root canal system. This expansion was verified in conventional endodontics, making it safer and minimally invasive, favoring the diagnosis of root fractures, in addition to coronary openings free of obstructions, location of

root canals, retreatment, perforations and periradicular microsurgery. In addition, promote communication between professionals and between professionals and patients, as well as promoting didactic, pedagogical and marketing purposes. Conclusion: In this way, the operating microscope provides Endodontics with the realization of applications with success rates.

Keywords: Endodontics; Microscopy; Dentistry.

Resumen

Introducción: el microscopio operativo permite un mayor aumento, lo que permite una interpretación del sistema de conducto radicular y el tratamiento endodóntico con mayores posibilidades de éxito, ya que esta especialidad requiere que el profesional trabaje con sensibilidad táctil. Objetivo: por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo describir las ventajas de utilizar el microscopio operativo en endodoncia. Metodología: es una revisión narrativa de la literatura que utiliza monografías, disertaciones, tesis y artículos científicos en el área temática, publicados en los últimos 25 años (1995-2020), en portugués, inglés y español, indexados en las bases de datos BBO, SciElo, LILACS, MEDLINE, PubMed y Google Scholar. Resultados: Los estudios que se muestran en el microscopio favorecen la iluminación del campo operativo, permitiendo ver, con aumento, las estructuras internas y profundas del sistema del conducto radicular. Esta expansión se verificó en la endodoncia convencional, haciéndola más segura y mínimamente invasiva, favoreciendo el diagnóstico de fracturas de raíz, además de aberturas coronarias libres de obstrucciones, ubicación de canales de raíz, retratamiento, perforaciones y microcirugía perirradicular. Además, promover la comunicación entre profesionales y entre profesionales y pacientes, así como promover fines didácticos, pedagógicos y de marketing. Conclusión: De esta manera, el microscopio operativo proporciona a Endodontics la realización de aplicaciones con tasas de éxito.

Palabras clave: Endodoncia; Microscopía; Odontología.

1. Introdução

A introdução do microscópio operatório na Endodontia despertou definitivamente a ciência endodôntica para novos conceitos, criação e introdução de novos materiais e instrumentos com desenhos mais específicos, facilitando a limpeza de áreas antes não visualizadas e muito menos tratadas, tornando a Endodontia mais previsível. Esse equipamento permite uma maior magnificação, favorecendo a interpretação do sistema de

canais radiculares e um tratamento endodôntico com maiores chances de sucesso, uma vez que, essa especialidade requer que o profissional trabalhe com a sensibilidade tátil (Dias; Lima & Salomão, 2020).

A utilização do microscópio operatório na Endodontia convencional torna-a mais segura e minimamente invasiva, por permitir cavidades de acesso livres de obstruções e fácil localização de todos os canais radiculares (Mamoun, 2016). Assim, amplia o campo terapêutico para a solução mais precisa de problemas como as perfurações, a localização de canais calcificados, a remoção de instrumentos fraturados, os pinos, os cones de prata, a detecção de fissuras, as fraturas e os procedimentos cirúrgicos apicais (Halmenschlager et al., 2019).

Neste contexto, o uso do microscópio operatório em diferentes períodos vem sendo continuamente discutido. A utilização do microscópio requer treinamento contínuo, pois a falta de experiência e domínio, pode proporcionar consequências negativas para os profissionais e pacientes. Além disso, os recursos financeiros necessários para aquisição do equipamento e dos seus acessórios representam um fator limitante (Feix et al., 2010).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo revisar a literatura sobre as vantagens do uso do microscópio operatório na Endodontia, proporcionando aos acadêmicos e profissionais da Odontologia o embasamento científico adequado para utilizar esse recurso, enfatizando a importância dessa tecnologia associada ao uso clínico.

2. Metodologia

Este estudo trata-se de uma revisão narrativa da literatura por meio de uma pesquisa bibliográfica realizada entre dezembro de 2019 e março de 2020. Para isso, foram utilizados os descritores “Endodontia (*Endodontics*)”, “Microscopia (*Microscopy*)” e “Odontologia (*Dentistry*)” com os operadores booleanos *AND* e *OR* como estratégia de busca.

Para seleção dos estudos, utilizou-se as bibliografias que abordassem o microscópio operatório na Endodontia e estivessem disponíveis nas bases de dados Bibliografia Brasileira de Odontologia (BBO), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Medical Publications* (PubMed) e Google Scholar. Além disso, foram utilizadas monografias, dissertações e teses relacionadas ao tema.

Como critérios de inclusão foram adotados os trabalhos publicados ou disponibilizados nos últimos 25 anos (1995–2020) e que fossem escritos nos idiomas

português, inglês e espanhol. Inicialmente foi realizada uma leitura exploratória através dos títulos dos trabalhos, sendo excluídos aqueles que se enquadrassem como texto editorial, relato de experiência ou comunicação breve e que não disponibilizassem o texto na íntegra. Após a leitura dos resumos, foram descartados os trabalhos que não apresentavam relação direta com os objetivos do estudo. Os trabalhos restantes passaram por uma posterior leitura seletiva, ou seja, uma leitura de seu conteúdo na íntegra. Dessa forma, os trabalhos que apresentavam conteúdo relevante ao tema da revisão foram organizados e selecionados para compor a amostra final.

3. Resultados

A introdução e o uso crescente de novas tecnologias na Endodontia possibilitam a realização de tratamentos mais confortáveis tanto para o paciente, quanto para o profissional. Entre essas novas tecnologias, o microscópio operatório tem sido enfoque em relação a sua aplicabilidade na Endodontia (Halmenschlager et al., 2019).

Localização e variações anatômicas do sistema de canais radiculares

O microscópio proporciona o detalhamento anatômico de estruturas como o assoalho da câmara pulpar e a entrada dos canais radiculares através da sua magnificação, permitindo excelentes abordagens dos canais radiculares, inclusive na presença das variações anatômicas e das anomalias (Mamoun, 2016).

Na Endodontia, a tomografia computadorizada *cone beam* fornece informações sobre o controle intraoperatório, a morfologia e a anatomia dos canais radiculares, assim como a avaliação de fraturas ou traumas em raízes. Além disso, também permite desenvolver uma análise mais eficaz das raízes dentárias, contribuindo para um melhor prognóstico (Moura et al., 2018). A Tomografia computadorizada de feixe cônico, além de suas outras funções, também pode detectar a extensão de uma lesão e a presença de reabsorções radiculares (Nagaraja; Murthy, 2010).

Souza-Filho & Soares (2016) afirmaram que as dificuldades como a identificação de canais extra, principalmente, no assoalho da câmara pulpar de molares ou a presença de canal com formato achatado podem ser minimizadas por meio da microscopia, otimizando as etapas que compreendem a abertura de acesso coronário. Essa otimização deve-se a localização dos istmos e das reentrâncias, especialmente na região cervical e média dos canais radiculares,

favorecendo a remoção do substrato orgânico remanescente constituído nas variações anatômicas desses canais. Além disso, é uma ferramenta útil na terapia pulpar dos dentes com rizogênese incompleta e em dentes com variações anatômicas, como dens in dente, canais em forma de C, os quais podem ser trabalhados com mais previsibilidade através do auxílio do microscópio.

Manejo de Calcificações

A calcificação pode ser definida como a obliteração de canais radiculares pela formação progressiva de tecido duro em seu interior. Essa obliteração ocorre devido a uma resposta isquêmica, por trauma, que diminui de forma variada o suprimento neurovascular da polpa, ocasionando um aumento na deposição de tecido mineralizado dentro da cavidade pulpar (Satheeshkumar et al., 2013). A dentina calcificada apresenta diferenças clínicas da dentina original, como uma dentina mais translúcida com características vítreas, mais esbranquiçada preenchendo os espaços dos sulcos no assoalho da câmara pulpar e com textura mais rugosa e irregular (Mamoun, 2016). A calcificação ocorre com maior frequência em pacientes idosos, dentes com cárie, expostos a traumatismos, abfração ou abrasão, capeamento pulpar, pulpotomia, desequilíbrio oclusal e procedimentos operatórios (Bains et al. 2014; Zuo et al., 2018).

Segundo Campos (2016), a localização e manipulação dos canais calcificados são considerados um grande desafio durante a abordagem endodôntica, pois na tentativa de localização dos canais podem ocorrer erros de procedimento, como perfurações, fraturas de instrumentos e desvios do trajeto original do canal. Entretanto, atualmente, vários recursos clínicos são utilizados para auxiliar estes procedimentos, como as radiografias, o microscópio operatório e o ultrassom.

O microscópio e a iluminação coaxial facilitam a identificação das diferenças de cor e textura do tecido pulpar. O tecido pulpar calcificado apresenta uma cor castanha ou amarelo escuro, marrom, tendo uma textura ondulada, mas pode ser confundida com o assoalho da câmara pulpar. Com isso, o tecido pulpar calcificado pode ser identificado pela observação de quantidades microscópicas de debris orgânicos moles abaixo de uma camada suspeita de tecido pulpar calcificado após o tecido ter sido danificado ultrassonicamente (Mamoun, 2016; Nahmias, 1997).

Perfurações

O microscópio pode ser utilizado no selamento de perfuração localizada no assoalho da câmara pulpar e em perfuração resultante de reabsorção radicular interna, permitindo a observação dos detalhes da perfuração como, por exemplo, o grau de agressão e facilita o processo de hemostasia, além de evitar mais danos ao ponto de perfuração. Além disso, a ampliação fornecida pelo microscópio permite que o cirurgião dentista apresente mais segurança na inserção dos materiais de vedamento, contribuindo para resultados favoráveis (Khayat, 2008; Tomazinho et al., 2009).

Remoção de instrumentos fraturados

A fratura de instrumentos, no canal radicular submetido a terapia pulpar, pode ocorrer durante o processo de limpeza e modelagem dos canais radiculares através de uma sobrecarga ou manejo inadequado do instrumento. Nesses casos, a remoção torna-se mais complicada quando a lima está fratura no ápice do elemento dentário, pois quando o instrumento está localizado na porção coronal, pode ser removido das paredes de dentina através de uma lima K-File #08 ou #10. Diante desse contexto, a microscopia operatória permite a visualização do instrumento dentro do canal, analisando o espaço existente entre o instrumento e as paredes do conduto, assim como a mobilidade do instrumento. Com isso, a remoção é realizada de maneira mais segura, minimizando os danos na dentina circundante (Wong & Cho, 1997; Gencoglu, 2009).

É importante destacar que o microscópio pode ser manuseado para verificar o instrumental antes do seu uso, atentando o profissional para possíveis deformações no instrumento, prevenindo, dessa forma, futuras fraturas (Halmenschlager et al., 2019).

De acordo com Azevedo (2016), a fratura de instrumentos em Endodontia pode ocorrer por dois fatores: a torção e a flexão por fadiga cíclica, pode também ser a conjugação de ambos. Com isso, fatores anatômicos como, por exemplo, a curvatura, a largura do canal ou os ciclos de esterilização, o número de usos pode influenciar uma fratura mais precoce dos instrumentos. A incidência da fratura de instrumentos, embora seja pouco frequente, pode ser reduzida a um mínimo absoluto se os clínicos usarem as características de toque e de estresse adequadas. O autor conclui que um bom conhecimento dos procedimentos clínicos, da anatomia, dos materiais e a utilização de instrumentos como o microscópio, pode ajudar a prevenir ou a resolver a fratura dos instrumentos.

Retratamentos endodônticos

Uma das principais causas de insucessos dos tratamentos endodônticos e a posterior indicação de um retratamento é a não visualização de todos os canais radiculares existentes no elemento dentário e conseqüentemente o não preparo biomecânico e obturação dos mesmos (Feix et al., 2010).

De acordo com Souza-filho & Soares (2016), os retratamentos endodônticos estão entre as condições adversas mais prevalentes nos resultados clínicos. Neste contexto, a dificuldade na remoção completa dos remanescentes de materiais obturadores que permanecem aderidos nas reentrâncias dos canais radiculares induz as taxas de insucesso do retratamento. Dessa forma, a magnificação proporcionada pelo microscópio permite uma precisa visualização do material remanescente, o qual não foi removido pela ação dos solventes ou dos instrumentos utilizadas no tratamento endodôntico.

Microcirurgia Perirradicular

As técnicas de microcirurgia perirradicular foram submetidas a mudanças devido ao advento da microscopia e dos instrumentos microcirúrgicos. Esses avanços permitem a realização procedimentos cirúrgicos com mais segurança, um percentual significativo de sucesso, além de promover mais conforto aos pacientes (Dhingra et al., 2014). Associado a isso, o microscópio melhora a visualização das estruturas anatômicas durante a osteotomia, permitindo, assim, a diferenciação do ápice radicular e do osso circundante e demais tecidos adjacentes. Em alguns casos, para potencializar a magnificação, utiliza-se o corante azul de metileno na região da osteotomia (Camargo et al., 2019).

Documentação e educação dos pacientes

Entre as diversas vantagens proporcionadas pela microscopia está a documentação dos casos clínicos. O equipamento permite o armazenamento dos procedimentos clínicos realizados, assim como os dados dos pacientes, através dos periféricos acoplados ao microscópio como, por exemplo, câmeras de vídeo e fotográfica. Essas gravações constituem um amparo legal e podem ser utilizadas como material educativo, uma vez que, a comunicação visual facilita a elucidação das condições clínicas presentes e dos procedimentos

realizados. Dessa forma, as imagens apresentam finalidades didáticas e pedagógicas e não menos importante que o marketing (Kim, 2004; Souza-Filho & Soares, 2016).

Desvantagens do microscópio operatório

O microscópio apresenta algumas desvantagens como o alto custo do equipamento e os seus acessórios, assim como o aumento no número de sessões do tratamento (Low, 2018). Neste contexto, a iluminação deve ser anexada com a lupa e os dispositivos microcirúrgicos, promovendo, assim, um custo adicional. Associado a isso, o microscópio apresenta um valor superior a lupa devido ao maior percentual de ampliação sem causar fadiga ocular (Sitbon, 2014).

Além desses fatores, o microscópio pode ser um veículo de contaminação cruzada em situações nas quais o cirurgião dentista realiza a alteração da magnificação durante algum procedimento. Dessa forma, um método preventivo para essa situação é o auxílio do auxiliar em saúde bucal no reposicionamento da lupa. Associado a isso, durante a anestesia e irrigação com as substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico é necessário que o cirurgião e o auxiliar apresentem habilidades coordenadas durante a troca dos instrumentais, visto que, podem promover lesões. Com isso, ao realizar a troca dos instrumentais, recomenda-se que as oculares ou lupas do microscópio sejam espreitadas (Low et al., 2018).

4. Discussão

O microscópio operatório revolucionou a Endodontia e proporciona inúmeras vantagens para a prática clínica, entre essas vantagens estão a melhor iluminação e magnificação na prática clínica, assim como uma localização mais precisa dos canais radiculares, o manejo de calcificações, a remoção de instrumentos fraturados, entre outros. (Setzer et al., 2010; Mamoun, 2016; Dias; Lima & Salomão, 2020). Neste contexto, o microscópio operatório quando combinado com o uso das pontas ultrassônicas pode ajudar na identificação de canais obliterados. Associado a isso, oferece uma ampliação e iluminação, enquanto as pontas ultrassônicas auxiliam em um trabalho mais seguro e profundo, evitando a ocorrência de iatrogenias (Toubes et al., 2017).

Dessa forma, a remoção de instrumentos fraturados passa a ser viável a partir do auxílio do microscópio operatório, o que favorece a precisão do diagnóstico (Souza-Filho & Soares, 2016). Além disso, Setzer et al., (2010) realizaram uma meta análise comparando os

índices de sucesso obtidos por diferentes profissionais com e sem o uso de diferentes equipamentos para magnificação, incluindo os microscópios operatórios. Segundo os resultados observados, a probabilidade de sucesso em tratamentos e retratamentos endodônticos convencionais e cirúrgicos pode ser influenciada pelo uso da magnificação.

Santos et al., (2014) apresentaram um caso clínico de retratamento endodôntico realizado em um pré-molar inferior esquerdo com dois canais de difícil localização. Após remoção de todo o material obturador existente, o microscópio operatório foi utilizado para avaliação de uma possível fratura ou presença de outro canal, sendo constatada a presença de outro canal, o qual foi tratado e obturado. Após 12 meses, um novo exame radiográfico foi feito e constatou-se normalidade radiográfica e o paciente não relatava sintomatologia dolorosa. Os autores concluíram que, em casos mais complexos e com anatomia peculiar, torna-se imprescindível a utilização do microscópio operatório no auxílio à localização de um canal extra para o sucesso do tratamento.

Pontius et al. (2013) relataram resultados satisfatórios no tratamento das perfurações, utilizando abordagens cirúrgicas e não cirúrgicas com o auxílio de um microscópio. Obteve-se sucesso em 45 dos 50 casos de perfuração realizados, sendo considerado um percentual 90% de sucesso. Entre os fatores considerados para os resultados satisfatórios do tratamento realizado, considera-se a localização da perfuração como um progresso significativo.

Nóbrega et al., (2008), simularam a presença de obstruções físicas nos canais radiculares de molares utilizando resina composta. Foram utilizados 30 dentes divididos em 2 grupos onde estas obstruções foram removidas com ou sem o uso do microscópio operatório. Os resultados do estudo mostraram que, nos espécimes onde o microscópio operatório foi utilizado, ocorreram menores desgastes dentinários e menores riscos de perfurações radiculares. Além disso, com o uso do microscópio, é possível a realização de tratamentos mais conservadores respeitando a anatomia radicular e minimizando a possibilidade de acidentes. No entanto, é possível solucionar calcificações ou obstruções sem o auxílio do microscópio operatório.

O microscópio operatório pode ser adaptado às câmeras fotográficas e vídeo primer. Essa possibilidade de adquirir séries de fotografias ou vídeos dos mais variados procedimentos odontológicos em múltiplas magnificações, sem a interrupção do fluxo natural e da sequência do tratamento, é uma das grandes vantagens deste equipamento (Leonardi et al., 2006). Em contrapartida, o elevado custo do equipamento e dos seus respectivos acessórios é elencado como a principal desvantagem do microscópio, no entanto, Carr &

Murgel (2010) afirmaram que não se trata do custo, mas na dificuldade de adaptação e implementação das habilidades ergonômicas e visuais do profissional.

Em suma, o microscópio operatório demonstra ser uma ferramenta útil para que seja alcançado o sucesso do tratamento endodôntico. Apesar das desvantagens relatadas, é perceptível que a utilização desse equipamento na Endodontia apresenta uma gama de pontos favoráveis que podem ser observados e corroborados através dos estudos descritos anteriormente. Dessa forma, reunir os principais dados encontrados na literatura sobre o microscópio na Endodontia torna-se fundamental para a plena compreensão da temática. Apesar das limitações desse estudo, essa revisão trata de forma clara e objetiva as principais informações disponíveis na literatura atual sobre esse equipamento, confrontando as ideias e os achados de diferentes autores e elucidando os aspectos mais relevantes dessa técnica para o cirurgião dentista.

5. Considerações Finais

Através do seu potencial de magnificação, o uso da microscopia, permite uma precisão visual e iluminação do campo operatório, proporcionando uma ampliação dos detalhes, e a realização de intervenções mais conservadoras. Além disso, apresenta vantagens para a resolução de casos complexos como a localização e as variações do sistema de canais radiculares, assim como um melhor manejo nas calcificações. É uma ferramenta importante em situações como a fratura de instrumentos, assim como os casos de retratamentos endodônticos e cirurgias endodônticas, e permite a documentação dos procedimentos, facilitando a comunicação entre os profissionais e os próprios pacientes.

Referências

Azevedo, R. M. P. (2016). Remoção de instrumentos fraturados em Endodontia. (Dissertação de Mestrado). Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Ciências da Saúde, Porto.

Bains, S. K., et al. (2014). Prevalencia de Cálculos pulpares coronais e sua relação com desordens sistêmicas no Norte da Índia, na população de Punjabi Central, Hindawi Publishing Corporation.

Camargo, J. M. P., Braga, T., & Camargo, R. V. (2019). The use of the operating microscope associated with the new resources in modern endodontic microsurgery. *Dental Press Endod*, 9(2),10-28.

Campos, M. B. T. L. (2016). *Canais Calcificados - Abordagem em Endodontia*. (Dissertação de mestrado). Universidade Fernando Pessoa - Faculdade de Ciências da Saúde Porto, Porto.

Carr, G. B., & Murgel, C. A. F. The use of the operating microscope in endodontics (2010). *Dental Clinics*, 54(2),191-214.

Dias, M. S., Lima, S. S., & Salomão, M. B. (2020). Microscopia na endodontia: a importância do microscópio operatório na endodontia. *Revista Cathedral*, 2(1), 1-12.

Dhingra, S., Gundappa, M., Bansal, R., Agarwal, A., Singh, D., & Sharma, A. S. (2014). Recent concepts in endodontic microsurgery: a review. *TMU J. Dent*, 1(3).

Feix, L. M., Bojink, D., Wagner, M. H., & Barletta, F. B. (2010). Microscópio operatória Endodontia: magnificação visual e luminosidade. *RSBO (online)*, 7(3), 340-348.

Gencoglu, N., & Helvaioglu, D. (2009). Comparison of the different techniques to remove fractured endodontic instruments from root canal systems. *Eur J Dent*, 3(2), 90-95.

Halmenschlager, S., Endo, M., Ceron, D., Géa, S., Osório, A., & Oliveira, R. (2019). Aplicação do microscópio operatório em diferentes situações da endodontia. *Rev UNINGÁ*, 56(S7),187-201

Kim, S., & Baek, S. (2004). The microscope and endodontics. *Dent Clin North Am*, 48(11),11-18.

Low, J. F., Dom, T. N. M., & Baharin, S. A. (2018). Magnification in endodontics: A review of its application and acceptance among dental practitioners. *European journal of dentistry*, 12(04), 610-616.

Leonardi, D. P., Baratto Filho, F., Laslowsk, L., Monti Júnior, S., & Fagundes, F. S. (2006). Estudo da incidência de fusão dos canais mesiais de molares inferiores por meio da análise em microscópio operatório. *Revista Sul-Brasileira Odontologia*, 3(2), 44-48.

Mamoun, J. S. (2016). The maxillary molar endodontic access opening: A microscope-based approach. *Eur J Dent*, 10(3), 439-446.

Moura, J. R., Silva, N. M., Melo, P. H. L., & Lima, S. R. (2018). Aplicabilidade da tomografia computadorizada cone bem na odontologia. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 39 (2), 22-28.

Nahmias, Y., & Bery, P. F. (1997). Microscopic endodontics. *Oral Health*, 87(5),31-34.

Nagaraja, S., & Murthy, B. S. (2010). CT evaluation of canal preparation using rotary and hand NI-TI instruments: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry*, 13(1), 16-22.

Nobrega, L. M. M., Neto, C. R. G., Carvalho, R. A., Dameto, F. R., & Maia, C. D. (2008). Avaliação in vitro da transposição de obstruções da embocadura de canais radiculares com e sem auxílio do microscópio clínico operatório. *Brazilian Dental Science*, 11(4), 56-63.

Pontius, V., Pontius, O., Braun, A., Frankenberger, R., & Roggendorf, M. J. (2013). Retrospective evaluation of perforation repairs in 6 private practices. *Journal of endodontics*, 39(11), 1346-1358

Santos, R. D. S., Torres, A. C., & Suzuki, C. L. S. (2016). Anatomia interna dos incisivos inferiores: revisão de literatura. (Monografia de graduação). Centro Universitário Leão Sampaio – UNILEÃO; Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana.

Souza-Filho, F. J., & Soares, A. J. (2016). Microscópio clínico odontológico na endodontia contemporânea: por que continuar “enxergando com os dedos”? *Endodontia FOP-UNICAMP*. Recuperado de <http://www.oro centro.com.br/files/file-306251074.pdf>

Satheeshkumar, O. S., Mohan, M. P., Saji, S., Sadanandan, S., & George, G. (2013). Idiopathic dental pulp calcifications in a tertiary care setting in South India. *J Conserv Dent*, 16(1), 50-55.

Santos, J. F., Almeida, G. M., Marques, E. F., & Bueno, C. E. S. (2014). Using an operating microscope to re-treat an inferior premolar with two canals. *Rev Gauch Odontol*, 62(4), 431-436.

Setzer, F. C., Shah, S., Kohli, M., Karabucak, B., & Kim, S. (2010). Outcome of endodontic surgery: a meta- analysis of the literature part 1: comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. *J Endod*, 36, 1757-1765.

Sitbon, Y., Attathom, T., ST-Georges, A. J. (2014). Minimal intervention dentistry II: part 1. Contribution of the operating microscope to dentistry. *British Dental Journal*, 216(3), 125.

Toubes, K. M. S., Oliveira, P. A. D., Machado, S. N., Pelosi, V., Nunes, E., & Silveira, F. F. (2017). Clinical approach to pulp canal obliteration: a case series. *Iranian Endodontic Journal*, 12(4), 527-533.

Tomazinho, F. S. F., Valença, P. C., Bindo, T. Z., Fariniuk, L. F., Baratto Filho, F., & Scaini, F. (2008). Tratamento endodôntico de pré-molares superiores com três raízes e três canais. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 5(1), 63-67.

Wong, R., & Cho, F. (1997). Microscopic management of procedural errors. *Dent Clin North Am*, 41(3), 455-479.

Zuo, J., Zhen, J., Wang, F., Li, Y., & Zhou, Z. (2018). Effect of Low-Intensity Pulsed Ultrasound on the Expression of Calcium Ion Transport-Related Proteins during Tertiary Dentin Formation., *Ultrasound in Med. & Biol*, 44(1), 223–233.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Márcia Roberta Resende Ramalho da Silva – 15%

Kauana da Silva Andrade – 14%

Fábio Victor Dias Silva – 14%

Liandra Pamela de Lima Silva – 14%

Thaynara Cavalcante Moreira Romão – 14%

Manuela Gouvêa Campêlo dos Santos – 14%

Rachel Reinaldo Arnaud – 15%