

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**O IMPACTO DA MAGNIFICAÇÃO NA PRÁTICA DA MEDICINA
DENTÁRIA**

Trabalho submetido por

Rafael Rodrigues Silva de Souza

para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

junho de 2024

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**O IMPACTO DA MAGNIFICAÇÃO NA PRÁTICA DA MEDICINA
DENTÁRIA**

Trabalho submetido por

Rafael Rodrigues Silva de Souza

para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por

Prof. Doutor João Eduardo Fonseca Freitas Dias

junho de 2024

AGRADECIMENTOS

Ao meu estimado orientador, Professor Doutor João Eduardo Fonseca Freitas Dias, gostaria de expressar a minha mais profunda admiração e gratidão. A sua orientação sábia, expertise acadêmica e disponibilidade para partilhar conhecimento foram cruciais para o sucesso desta tese. Obrigada por investir o seu tempo e energia em orientar-me, desafiando-me a alcançar os mais altos padrões de excelência.

Ao meu amado marido, Caio Brossi, agradeço do fundo do coração por todo o amor, compreensão e apoio incondicional que me proporcionou durante este processo. A sua presença constante e o seu incentivo foram verdadeiros pilares que me sustentaram nos momentos mais difíceis. Sem o seu apoio, esta conquista não teria sido possível.

Aos meus queridos pais, Robson e Elicelma, e à minha adorada irmã, Isabelly, expresso a minha eterna gratidão. O amor, apoio e sacrifício que demonstraram ao longo da minha vida são fontes inesgotáveis de inspiração. Obrigada por acreditarem em mim e por serem os meus maiores incentivadores em todas as etapas deste percurso acadêmico.

Aos meus colegas de turma, que estiveram ao meu lado ao longo desta jornada acadêmica, quero expressar o meu sincero apreço. O seu apoio, encorajamento foram fundamentais para enfrentar os desafios que surgiram durante este percurso. Cada conversa, debate e momento partilhado enriqueceram a minha experiência e ajudaram-me a crescer tanto pessoal como academicamente.

A todos os mencionados e a todos os que de alguma forma contribuíram para esta jornada, o meu mais sincero obrigada. Esta conquista é também vossa, e levo comigo as lembranças e aprendizados que compartilhamos ao longo deste percurso. Que este seja apenas o início de muitas realizações futuras.

Com profunda gratidão

RESUMO

Desde os tempos passados, a magnificação tem sido aplicada a várias áreas da medicina e das ciências. Os exemplos mais preponderantes são no campo da biologia, da optometria e em vários estudos que exigem uma abordagem detalhada dos microrganismos. “Magnificação” é também relacionada ao aumento da imagem real e ao suporte visual.

À medida que as capacidades dos microscópios evoluem e incluem novas e mais avançadas capacidades, os profissionais da saúde obterão uma familiaridade crescente com os benefícios que este instrumento traz para as suas carreiras. Por isso, a magnificação apresenta-se, frequentemente, como um argumento altamente valorizado pelo impacto positivo que esta representa na prática clínica dos médicos.

Ao longo deste trabalho começamos por realizar uma revisão histórica da literatura de forma a revelar o impacto das tecnologias de magnificação na melhoria das condições de trabalho dos médicos dentistas em diversas áreas de atuação.

Os resultados dos estudos analisados tendem a apontar para a ideia abrangente de que a magnificação é fundamental para o futuro das práticas da medicina dentária. Com suas desvantagens inerentes, os custos e o período de adaptação, parecem ser compensados pelos benefícios que proporcionam, ou seja, o aumento da capacidade visual e da qualidade dos tratamentos, a melhoria das condições ergonómicas, a facilidade de criação de gravações documentais digitais e melhor comunicação entre técnicos e pacientes.

Palavras-chave: magnificação; magnificação e medicina dentária; microscópio em medicina dentária; ergonomia; ampliação

ABSTRACT

Over the years, magnification has been applied to various fields of medicine and science, particularly in fields such as biology, optometry, and research that requires close observation of microorganisms. The term refers to the expansion of the real image and visual support.

As microscope technology develops and incorporates new and improved capabilities, healthcare professionals will also learn to appreciate the benefits these instruments bring to their careers. It is increasingly accepted that magnification adds value to the work of dentists.

As a starting point, we carried out a historical literature review with the aim of evaluating the impact of magnification technologies on improving the working conditions of dentists in all areas of intervention in dental science.

The results of the studies analyzed seem to point to the widespread idea that magnification is fundamental to the future of dental practices. It seems that the problems with magnification, such as increased visual capacity and quality of treatment, improved ergonomic conditions, ease of creating references and reduced costs and adaptation period, outweigh the benefits.

Key-words: magnification; magnification and dentistry; dental operating microscope; ergonomics; enlargement

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO	7
II. DESENVOLVIMENTO	11
1. MATERIAIS E METODOLOGIA	11
2. MAGNIFICAÇÃO: ORIGEM, EVOLUÇÃO HISTÓRICA E CONCEPTUALIZAÇÃO	12
3. OS INSTRUMENTOS DA MAGNIFICAÇÃO	17
4. VISUALIZAÇÃO EM MEDICINA DENTÁRIA	22
4.1. As Vantagens e desvantagens da magnificação	22
4.1.1. Vantagens da magnificação	23
4.1.1.1. O desenvolvimento da habilidade visual do técnico	23
4.1.1.2. O aumento da precisão e qualidade do tratamento	24
4.1.1.3. Melhorias nos aspectos ergonómicos	24
4.1.1.4. Facilidade para documentar registos digitais	26
4.1.1.5. A melhora na comunicacao do Medico dentista com o Paciente através do recurso de imagens.	27
4.1.2 Desvantagens da magnificação.....	28
5. AS CONSEQUÊNCIAS CLÍNICAS DO USO DA MAGNIFICAÇÃO	29
5.1. O aumento da visão na Endodontia	30
5.2. A magnificacao em prótese dentária.....	35
5.3. Ampliação e implantologia.....	37
5.4. A magnificação na imaginologia e radiologia.	38
5.5 O aumento do tamanho na periodontia.....	39
5.6. Medicina dentaria estética e magnificação.....	41
6. DISCUSSÃO	42
III. CONCLUSÃO.....	49
IV. BIBLIOGRAFIA	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Medico dentista a trabalhar com recurso à magnificação	27
Figura 2: Endodontia realizada com magnificação	28
Figura 3: Confeção de uma prótese fixa com o uso da ampliação.....	35

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, a magnificação é um componente importante de várias áreas da medicina e adquire maior destaque no contexto cirúrgico, onde é considerada uma mais valia em todas as suas aplicações porque permite uma visão cada vez melhor (Sande, 2014a).

Podemos facilmente perceber a assertividade da afirmação de Syngenk Kim (2013) ao dizer-nos que "só é possível tratar aquilo que se consegue ver (...) se vires mais trata mais", bem como, o uso exponencial da magnificação e o esforço para expandi-la para todos os campos da saúde, especialmente naquelas que requerem maior atenção e detalhe durante a prática clínica dos profissionais.

Na verdade, ao longo dos últimos anos podemos assistir à expansão dos serviços de saúde e paralelamente à sua própria evolução. À medida que a tecnologia dos microscópios melhora, os profissionais de saúde também vão podendo descobrir como esses equipamentos ajudam a melhorar o desempenho das suas funções profissionais. Isto explica por que motivo os consultórios e clínicas de oftalmologia já se encontram desde há muito tempo a trabalhar com recurso a microscópios. Do mesmo modo, microscópios têm sido amplamente utilizados em neurocirurgia, otorrinolaringologia, cirurgias vasculares e outras especialidades médicas (Sande, 2014a).

Trata-se de uma tecnologia que melhora a qualidade visual do que se esta a observar, melhorando a visão e oferecendo outras vantagens. Foi introduzida rapidamente no campo da medicina dentária e, presentemente, é amplamente aceite por todos os especialistas. Isso ocorre porque o sucesso de qualquer tratamento depende da capacidade dos profissionais de avaliarem e compreenderem melhor o que está a ser observado. (Cangas et al., 2014, p.34).

O médico dentista precisa ter a capacidade de identificar pormenores em todas as áreas de intervenção, e a forma como esses profissionais tomam decisões clínicas depende de sua capacidade visual. Além disso, a possibilidade de os médicos dentistas poderem examinar minuciosamente uma patologia de um paciente, acarreta uma mudança significativa na sua qualidade de vida, na medida em que permite detetar e tratar, de forma mais precoce, determinadas condições que se manifestam por meio da dor e,

assim, tratá-las e eliminá-las mesmo antes de estas causarem danos ao doente (Mallikarjun et al., 2015).

Por exemplo, um milímetro de diferença entre os dentes pode influenciar o êxito e a qualidade de uma prótese dentária afetando a sensação de conforto, adequação e até mesmo a duração da mesma. Segundo Sande (2013), a magnificação também pode ter um impacto significativo.

Existe a ideia generalizada de que os profissionais da medicina dentária necessitam ter uma boa capacidade visual, contudo é importante saber até que ponto esta influência o sucesso em intervenções cirúrgicas e tratamentos de modo geral. Já foram realizados alguns estudos com o intuito de ajudar a decidir quais os níveis de ampliação ideais para cada um dos procedimentos a nível dentário. No entanto, segundo Resende et al. (2008),

ainda não existe uma norma bem definida e comumente aceite entre os clínicos, sobre os critérios de ampliação a serem usados em cada caso específico de intervenção dentária. Por este motivo, é sugerido que os profissionais determinem individualmente a quantidade de ampliação com a qual se sentem mais capazes de realizar os seus procedimentos na prática diária.

Parece que a justificação para a utilização da magnificação na prática clínica como um meio para a melhoria da capacidade visual dos médicos dentistas não será a única, uma vez que, o fator ergonómico, altamente debatido a nível académico é cada vez mais realçado por diversos investigadores.

De fato, a ampliação também ajuda os médicos dentistas a terem uma melhor postura profissional, resultando em menor número de problemas de saúde para estes e para os seus colaboradores de trabalho. A ergonomia também beneficia diretamente o paciente porque ele será alvo de um desempenho mais cuidadoso por parte do profissional. De fato, a qualidade do trabalho produzido está diretamente ligada à qualidade das condições de trabalho (Gopinadh, 2013).

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura com o objetivo de examinar a evolução e conceptualização da tecnologia da magnificação, bem como as mudanças que clínicas

dentárias. A revisão também examinou os instrumentos atuais e possíveis para a magnificação.

As vantagens que mencionamos sumariamente acima serão discutidas com mais profundidade na terceira parte de nosso estudo e outras vantagens serão apresentadas. Além disso, procuraremos na bibliografia consultada, as desvantagens e vantagens de aplicar o uso da ampliação para realizar um estudo mais abrangente. Além disso, as implicações clínicas desta tecnologia serão avaliadas, considerando algumas das especialidades da medicina dentária que os autores que compõem nossa pesquisa mais frequentemente abordaram. Assim, na conclusão da revisão da literatura, examinamos a endodontia e a magnificação, bem como a sua relação com a prótese dentária e implantes, incluindo a periodontia e a medicina dentária estética. Por fim, os resultados serão discutidos e apresentadas as conclusões.

O interesse científico pelo tema da dissertação de mestrado justifica-se, por um lado, pelo interesse pessoal suscitado pelo tema e pelo conhecimento de que a magnificação tem valor para o futuro profissional, razão pela qual a aquisição de mais informações sobre o assunto é crucial. O crescente acesso à ampliação a nível profissional tornou necessária a criação de um suporte científico para garantir a qualidade do trabalho.

O objetivo desta revisão narrativa foi realizar uma revisão sobre a literatura existente sobre a magnificação em medicina dentária focando aspetos como a evolução e caracterização histórica do uso da ampliação, tipos de equipamentos de ampliação disponíveis, análise das vantagens e desvantagens e a possibilidade de usar a magnificação em algumas áreas da dentária

II. DESENVOLVIMENTO

1. Materiais e Metodologia

A revisão bibliográfica realizou-se com o objetivo de esclarecer o objetivo proposto e iniciar um estudo abrangente sobre o tema. Esta revisão é caracterizada metodologicamente como uma revisão narrativa.

Usando as bases de dados online Scielo, Quintessence, Pubmed/Medline, ScienceDirect/Elsevier e EBSCOhost, foi realizada uma pesquisa de artigos científicos sobre as palavras-chave: magnificação; ampliação e medicina dentária; endodontia e magnificação; ampliação na periodontia; implantologia. A ampliação e odontologia; microscópio cirúrgico dental; endodontia e ampliação; periodontite e ampliação; prótese dentária e ampliação; odontologia aprimorada e ampliação. O critério utilizado para a escolha dos artigos passou a forçar apenas nos artigos que considerassem o tema magnificação e sua relação com a medicina dentaria, e os artigos que considerassem a magnificação em qualquer uma das áreas da medicina dentária, pois o objetivo era esclarecer o uso da magnificação na ciência oral de modo geral.

Foram incluídos os artigos publicados desde a década de 1970, pois esta marcou o início do uso da magnificação no dia a dia do medico dentista.

A seleção de artigos cujo texto completo estivesse disponível gratuitamente, foi o terceiro critério de inclusão. Finalmente, em relação ao critério tipo de artigo foram selecionados revisões sistemáticas, revisões narrativas e ensaios clínicos.

Além disso, apenas foram utilizados artigos em língua inglesa portuguesa e espanhola com livre acesso. A primeira seleção originou um total de 62 artigos que, após a sua leitura e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, resultou num total de 30 artigos considerados para a elaboração desta tese.

2. Magnificação: origem, evolução histórica e conceptualização

A palavra magnificação tem origem no latim na palavra *magnificatione*, que significa algo que se quer engrandecer, exaltar ou dar mais importância tal como se pode inferir com base na explicação detalhada do Dicionário Priberan (2008-2016). Na verdade, o uso comum da palavra refere-se frequentemente aos termos próximos magnífico, magnificamente e magnificar. O verbo transitivo corresponde aos termos ampliar e aumentar. Um meio de esclarecer o significado da palavra é esta breve exploração de suas raízes semiológicas. Também nos leva à ideia apresentada no parágrafo inicial deste estudo. Portanto, conceptualmente, dizemos que a magnificação é a expansão de algo. É uma noção geral que pode ser utilizada a várias áreas da medicina e da ciência, mas é principalmente estudada em campos como a biologia, a optometria e pesquisas que exigem observações minuciosas de microrganismos (Priberan, 2008-2016).

Com base na análise de significados e conceitos etimológicos, a interpretação que Mallikarjun et al. (2015) oferecem para a terminologia em questão não difere significativamente daquela apresentada anteriormente.

De fato, a magnificação é definida como "um fenómeno de amplificação visual, que permite observar de forma alargada, exagerada, proporcionando a intensificação da visão sobre um objeto, uma imagem ou um modelo", de acordo com estes autores (Mallikarjun et al., 2015). Os autores afirmam que é crucial esclarecer o conceito de que os microscópios ou as lentes de ampliação não podem igualar a magnificação do ponto de vista concetual, pois esses dispositivos são então considerados os instrumentos que permitem a magnificação (Mallikarjun et al., 2015).

Em outras palavras, e ainda de acordo com os autores mencionados, a ampliação está presente nos instrumentos, o que permite diversas possibilidades de ampliação da imagem, dependendo do alcance da lente de ampliação utilizada. O termo conceptualização da magnificação refere-se à relação que surge a partir do tamanho do objeto reproduzido pela imagem e o tamanho da imagem. De fato, Hoerler et al. (2012) mencionou esta definição. Eles afirmam que não é uma nova definição, mas sim uma tradução de um conceito que a comunidade científica tem aceito por décadas. Além disso, os autores afirmam que esta definição está proporcionalmente ligada às questões físicas da distância entre objetos. É por isso que os instrumentos de magnificação

incluem o binóculo e a lente de foco comuns nas câmaras de vídeo e fotografia, também conhecidos como "zoom" (Hoerler et al., 2012).

Existem vários níveis de magnificação, cada um correspondendo a um campo de visão do tamanho exato que o sensor ou lente proporciona, e os valores são medidos em pixels. Da perspectiva da ótica, um campo de estudo que se concentra na magnificação, a capacidade de ampliar a imagem de um objeto perante o olho do ser humano está relacionada com o tamanho dos sensores. Esta abordagem às técnicas da magnificação não alcança o objetivo geral do estudo. No entanto, decidimos incluí-lo de maneira desafiadora devido à necessidade de explicar a definição da ampliação, que é consensual no âmbito científico (Hoerler et al., 2012).

No campo das ciências, a magnificação é uma expressão fundamental. A cirurgia médica tem sido a área que mais tem sido beneficiada da magnificação da imagem real. Devido ao fato da área determinada envolver a intervenção no interior do corpo humano, muito depende da habilidade visual dos profissionais, principalmente da capacidade de observar detalhes por um período prolongado. Esta tecnologia é empregada utilizada numa variedade de campos da saúde, incluindo a oftalmologia, a otorrinolaringologia, a neurologia e até mesmo na medicina dentária (Sande, 2014a).

A ampliação é uma área pouco explorada por profissionais da medicina dentária, apesar da sua utilização crescente em vários campos da medicina dentária e do reconhecimento dos seus benefícios serem cada vez mais aceites entre os profissionais da área. A história da ampliação geral e sua aplicação na medicina são muito diferentes da sua aplicação na medicina dentaria, pois a magnificação é o uso de instrumentos que facilitam a visualização de imagem.

As lupas binoculares foram usadas pela primeira vez para fins médicos em 1876. Esta inovação foi desenvolvida pelo médico alemão Saemisch. O objetivo inicial era fornecer proteção à córnea ao mesmo tempo em que corrigia a visão do paciente. Assim, como afirmado por Resende et al. (2008), concluímos que a magnificação tem uma história que remonta ao campo da visão e que a oftalmologia foi o lugar onde foram feitos os primeiros avanços no campo. Os rápidos avanços nesta área levaram ao uso das lentes entre os especialistas em otorrinolaringologia e nas intervenções de microcirurgia vascular um pouco mais à frente. Quando as lupas são usadas em conjunto com sistemas

de iluminação, as intervenções cirúrgicas são mais simples de realizar, concluídas mais rápidas e com maior êxito, como os técnicos que as realizam rapidamente perceberam. Como resultado, as lupas agora têm iluminação incorporada.

As lentes e as lupas tornaram-se populares em várias especialidades devido às suas vantagens significativas para a saúde, e, neste caso particular, a medicina dentária não podia ter sido exceção. Ainda não sabemos exatamente quando a magnificação foi introduzida na Medicina dentária, afirmamos, baseados em Resende et al. (2008), que as lupas eram muito limitadas nos primeiros tempos de uso porque acabavam por provocar distorção na imagem e na profundidade do campo visual. Além disso, as lupas eram associadas a situações desconfortáveis para quem as utilizavam e, principalmente, o cansaço.

Apesar do reconhecimento geral das vantagens da magnificação, houve um avanço significativo na medicina dentária em 1977 devido aos inconvenientes atribuídos à utilização das lentes. No ano passado Baumann, um médico dentista e igualmente especialista em microcirurgia de ouvido, decidiu testar o microscópio binocular (Souza Filho, 1999). Ele já tinha experiência com o dispositivo em tratamentos aos ouvidos de pacientes. O facto de que estruturas da cavidade oral poderiam ser analisadas com mais nitidez à luz do microscópio, que estava disponível no mercado desde 1953, foi apoiada por este médico (Lopes & Siqueira, 2004)

Mesmo com a defesa pública do microscópio e dos êxitos que Baumann teve em seu gabinete, a ciência não reconheceu imediatamente seus benefícios na medicina dentária. Apenas em 1992, o cientista Garry Carr publicou a primeira pesquisa sobre o uso do instrumento de magnificação. Carr também teve o mérito de introduzir oficialmente o microscópio na medicina dentária e promovê-lo como um meio de melhorar a prática da medicina dentária.

A ideia de que os médicos dentistas estavam de "olhos vendados" por décadas porque não tinham nada que lhes permitisse ver foi defendida na introdução de um artigo que discute o uso de microscópios na medicina dentária (Carr & Castelluci, 2010). Os autores acreditam que "a verdade é que existe muito mais para ver se tivermos as ferramentas certas" (Carr & Castelluci, 2010). Isso ocorre porque tais ferramentas têm o

potencial de aumentar a precisão com que os médicos dentistas trabalham. Ainda de acordo com estes autores, os profissionais da prática dentária só podiam examinar os dentes dos pacientes por meio de radiografias antes do uso do microscópio. Os profissionais da prática dentária usavam experiência empírica, habilidades táteis e poucas informações visuais porque as radiografias não eram muito versáteis. O dentista fez o tratamento com base na intuição, em vez de evidências, baseado em sua experiência e tato adquiridos em casos anteriores (Carr & Castelluci, 2010).

Ao ganhar popularidade entre os profissionais endodônticos, o uso do microscópio foi expandido para procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos. No tratamento de perfurações, mesmo nas áreas mais remotas, o microscópio mostrou-se útil. O uso do microscópio pode ajudar na melhor visualização das raízes e na avaliação da área a ser tratada durante as intervenções cirúrgicas (Cangas et al., 2014, p.90).

Em 1981, os cientistas Apotheker e Jake fabricaram um microscópio feito exclusivamente para utilização na medicina dentária devido aos benefícios comprovados do seu uso (Selden, 2002). Mas este microscópio era apenas capaz de proporcionar uma única ampliação, o que o transformava num equipamento rudimentar, apesar de ter sido projetado para atender às necessidades dos dentistas.

Apesar desses problemas técnicos, Apotheker e Jake apresentaram o uso do microscópio como ferramenta indispensável na medicina dentária na faculdade de medicina dentaria de Harvard no ano seguinte. No entanto, ainda havia um longo caminho a percorrer até que o uso completo do microscópio fosse aceite nos consultórios (Selden, 2002).

Sempre houve uma resistência dos profissionais da medicina dentária à utilização da magnificação por motivos ergonômicos. Por causa disso, Carr criou um novo microscópio em 1999 com uma configuração mais ergonômica e que permitia fazer até cinco ampliações. A partir desta data, o estudo de estruturas microscópicas, que antes eram invisíveis (a olho nu), tornou-se uma realidade, como pode ser verificado por meio da leitura dos artigos de Carr (2010) e da revisão da análise de Resende et al. (2008). Estes estudos ajudaram a fazer descobertas na medicina dentária, não somente no que se refere doenças até então desconhecidas como aos seus tratamentos. Também, grande

parte das práticas até então realizadas a olho nu, ou com a ajuda de radiografias, foi muito facilitado (Resende et al., 2008).

A partir da década de 80, muitos dentistas, principalmente endodontistas, começaram a usar microscópio frequentemente devido a todas essas vantagens. A American Association of Endodontists determinou em 1995, que os profissionais de endodontia precisavam demonstrar proficiência no uso do microscópio clínico. Em 1997, esta proposta ganhou caráter de efetividade (Carr & Murgel, 2010).

O uso do microscópio clínico na medicina dentária e sua extensão para a prática diária constituíram a revolução mais significativa "no desenvolvimento de novas tecnologias, instrumentos e materiais porque permitiu aos clínicos completar procedimentos que antes eram considerados impossíveis ou que, só poderiam ser realizados por clínicos talentosos" (Carr & Murgel, 2010).

O desenvolvimento e aperfeiçoamento de microscópios levou ao uso da ampliação na medicina dentária em geral, o que resultou numa melhoria significativa das técnicas operatórias (Resende et al., 2008).

3. Os Instrumentos da Magnificação

De acordo com o Merriam-Webster Medical Dictionary (1995), nossos olhos têm uma capacidade de resolução de 0,1mm. A resolução é descrita como a capacidade do sistema ótico de distinguir e destacar os elementos que compõem a realidade. Se, no mundo real, os nossos olhos conseguem ver milhões de elementos menores que 0,1 mm é claro que eles só podem ser vistos com recurso à utilização de instrumentos de ampliação (Merriam, 1995).

Quando se trata de medicina dentária, existem muitos detalhes nas áreas intervencionadas que são mais pequenos que os 0,1mm que a nossa visão pode alcançar, por isso, é muito importante usar instrumentos de magnificação para obter uma maior visão (Cangas et al., 2014, p. 28). A aplicação da magnificação pode ser usada para localizar canais extranumerários, localizar e manipular canais atrésicos, aperfeiçoar os acabamentos das aberturas coronárias, remover instrumentos fraturados e determinar de forma mais precisa fraturas verticais e fissuras (Resende et al., 2008).

As lupas e os microscópios a que nos referimos são os instrumentos mais usados para aumentar a possibilidade de visualização. Os dispositivos de magnificação mais populares são as lupas, que são compostas por lentes convergentes dispostas lado a lado e anguladas para permitir que o objeto seja focado. Estes equipamentos são compostos ou simples e podem ter ampliações que variam entre duas a seis vezes (Resende et al., 2008).

Como é sugerido pelo nome, as lupas simples são mais simples em composição e são compostas por duas lentes positivas colocadas lado a lado. Estas possuem duas superfícies refratárias que permitem dois momentos de refração diferentes. A primeira ocorre quando a luz incide na lente e a segunda ocorre quando a luz sai da lente. As mais simples têm lentes com capacidade de ampliação limitada, tornando impossível ampliar a lente e exige distâncias e profundidades muito curtas de trabalho. Portanto, com este tipo de lentes, os profissionais são obrigados a trabalhar em cima da boca do paciente.

As lupas compostas diferem das lupas tradicionais porque as suas lentes estão interpostas, o que permite obter melhor ampliação em comparação com as apresentadas

anteriormente. Essas lupas também têm maior capacidade de refração e, portanto, mais capacidade de ampliação. Os profissionais que as usam podem trabalhar com maior profundidade de campo e a uma distância maior do objeto. Além disso, estes tipos de lupas podem ser ajustados para uso clínico sem haver necessidade de excesso de tamanho ou peso (Resende et al., 2008).

As lupas prismáticas, são consideradas o mais recente avanço tecnológico no mercado. Estas lupas são compostas por prismas, que refletem entre as lentes da lupa para alongar a trajetória da luz. De novo, a sua denominação é suficiente para explicar tudo. Estas lupas têm uma maior capacidade de ampliação, têm campos de visão maiores e profundidades de campo maiores do que as apresentadas anteriormente. Como resultado, são aconselháveis para profissionais que exigem uma maior distância de trabalho (Resende et al., 2008).

Todos os tipos de lupas atualmente disponíveis no mercado têm desvantagens, de acordo com Buhrlay et al. (2002), pois geralmente são pesados e apresentam distorção de imagem e uma profundidade de campo reduzida o que torna difícil a sua utilização, por médicos dentistas e técnicos de prótese, por períodos prolongados.

É importante destacar que alguns utilizadores usam lupas de maneira diferente. Resende et al. (2008) afirma que é imperativo que cada utilizador se adapte às lupas que usa. Isso porque, em resposta às desvantagens de Buhrlay et al. (2002) (cit. in Resende et al., 2008), "a convergência dos olhos pode causar dor ou fadiga muscular quando praticada por tempo prolongado".

A utilização de lupas com ampliações maiores que cinco vezes "não é recomendável, pois esta opção requer muita experiência, pelo que só devem ser utilizadas por profissionais experientes com a utilização de sistemas de magnificação" (Sande et al., 2014a).

Apesar das desvantagens mencionadas, é importante mencionar que o uso de lupas melhora o desempenho profissional de dentistas. As lupas, para além de aumentarem a

capacidade visual dos utilizadores têm a vantagem adicional de permitirem ser transportadas facilmente.

Como vimos anteriormente, as lupas têm uma capacidade de ampliação limitada e suas lentes são convergentes, o que exige a adoção de posições de trabalho que se mostram desconfortáveis quando prolongado por longos períodos de tempo. No intuito de superar estas e outras desvantagens apresentadas pela lupa, e sempre tendo em conta a importância da ampliação, cada vez mais profissionais escolhem a utilização do microscópio que, do ponto de vista técnico, é composto por três componentes básicos: estrutura de suporte; o próprio microscópio também chamada cabeça óptica e fonte de iluminação, cuja qualidade pode atingir 100.000 lux (Moura Júnior, 2009).

A estrutura de suporte de um microscópio clínico é muito importante porque depende principalmente da capacidade do profissional de ajustá-lo ergonomicamente. Estas estruturas não devem apenas garantir a facilidade de manuseamento e a capacidade de movimento do microscópio sem perder sua fixação e precisão, mas também permitir que ele permaneça estabilizado durante os procedimentos clínicos. Este equipamento pode ser pendurado no teto, no piso do gabinete ou até fixado a uma parede. A distância entre o microscópio e a estrutura de suporte aumenta a capacidade de estabilidade do instrumento. Por esse motivo, os microscópios normalmente devem ser fixados ao chão. Estas estruturas também geralmente são fabricadas para que se ajustem ao peso do microscópio, assim podem garantir total estabilidade em qualquer posição em que estejam colocadas. Somente assim um foco e visão precisa podem ser alcançados (Bertrand, 1999).

A capacidade de magnificação dos microscópios é determinada pelo poder da lente e pela distância focal na cabeça óptica. A capacidade de alterar a magnificação é uma das características dos microscópios e é importante para sua qualidade, juntamente com a distância focal das lentes da objetiva. De acordo com Moura Júnior (2009), é fundamental conhecer a estrutura básica do equipamento antes de escolher o equipamento ideal para o trabalho.

Como já vimos, os microscópios não são todos iguais, mas podem ter uma capacidade de ampliação de 6,3 vezes até 20 vezes. Os microscópios mais comuns têm uma

capacidade de ampliar a visão humana de 10 a 12,5 vezes. Na extremidade do suporte ocular, onde os olhos estão colocados, há uma estrutura de borracha para mais conforto do utilizador. Além disso, os binoculares geralmente podem ser ajustados para diferentes dioptrias. O ajuste é normalmente feito manualmente (Cangas et al., 2014).

As binoculares podem ser em forma de tubo reto ou inclinado, permitindo ajustes manualmente. Em geral, de acordo com Bertrand (1999), os médicos otorrinolaringologistas usam mais os binóculos retos, que se mostram ineficazes na medicina dentária. As binoculares, sustentam os olhos e permite a personalização da distância inter-pupilar. Segundo Bertrand (1999), a distância é determinada aproximando ou afastando cada uma das oculares.

O médico deve ser manter em uma posição reta, assim como o pescoço e as costas, com o microscópio posicionado sobre a boca do paciente. Segundo Resende (2008), o uso do espelho é necessário para garantir e obter uma variedade de ângulos de visão sem mover o microscópio.

A capacidade de zoom deste equipamento é uma característica adicional, que pode ser controlada manual ou automaticamente. De todas as suas partes, a lente objetiva é a que mais se destaca; usada em conjunto com a lente focal, ela determina a distância de trabalho entre o microscópio e a boca. Por exemplo, é possível trabalhar com um microscópio a 20 centímetros da boca do paciente com lentes focais com alcance de 100 mm a 400 mm (Moura Júnior, 2009).

Tratando-se da ampliação, as ampliações de 20x a 30x permitem visualizar os mais pequenos detalhes, de acordo com as diretrizes avançadas de Bertand (1998). No entanto, como veremos mais à frente, nem todas as vezes tem-se a necessidade de aferir essa ampliação para realizar um tratamento. As objetivas de 200 mm são mais adequadas para o trabalho em medicina dentária porque "essa distância permite uma manipulação adequada dos instrumentais clínicos e, ainda, mantém certa proximidade do objeto" (Resende, 2008).

A ampliação varia de acordo com o fabricante do microscópio. Ao escolher as especificações do microscópio, é importante pensar de que forma ele será usado. A

distância focal tem um impacto direto na capacidade de magnificação, pois se aumentada a distância focal o campo de visão é diminuído (Sande, 2014a).

A posição da cabeça do paciente vai depender de qual tratamento esta a ser realizado; portanto, é importante ter em mente onde o microscópio deve ser colocado. Por exemplo, os procedimentos mandibulares precisam de um plano oclusal paralelo ao solo, já os maxilares precisam de um plano oclusal perpendicular ao solo. O microscópio deve estar posicionado de forma a fornecer uma visão abrangente do campo de intervenção em cada situação. Ao mesmo tempo, deve estar bem posicionado para que o operador do microscópio, seu auxiliar e o paciente se sintam confortáveis e bem posicionados. O paciente geralmente move-se no momento da intervenção. Além disso, quando há inconstância de posição, o operador deve ajustar o microscópio à posição adequada do paciente (Carr & Castelluci, 2010).

Resende (2008) afirma que a presença de um auxiliar do operador pode reduzir essas movimentações do paciente porque ele pode realizar uma variedade de tarefas que permitem mais autonomia de ação ao técnico que utiliza o microscópio, como manusear a aspiração, operar a instrumentação e manter a cadeira asséptica.

Conforme Sales *et al.* (2014), antes de iniciar a utilização de microscópios é essencial começar com instrumentos de baixo aumento, ou seja, à necessidade de adquirir experiência com o uso de lentes em particular com sistemas de magnificação. Ao aumentar gradualmente a capacidade de ampliação, é possível atingir a magnificação ideal para cada tipo de procedimento.

A fonte de luz é um componente fundamental da estrutura do microscópio clínico porque permite que a iluminação seja fornecida de forma coaxial com o ângulo de observação, assim é possível evitar sombras. Esses dispositivos geralmente oferecem a opção de ajustar a intensidade da luz para cada ocasião.

Os microscópios mais sofisticados no que à fonte de luz diz respeito também incorporam câmaras que permitem fazer fotos e vídeos, permitindo registros dos procedimentos e dos casos a serem tratados. Esta capacidade é vital não apenas porque

facilita a comunicação entre o operador e o paciente, mas também permite um esclarecimento dos procedimentos. Sande (2014)b.

4. Visualização em medicina dentária

Com base na afirmação de Sales et al. (2014) de que " toda a bibliografia que incide sobre o tema da magnificação indica que o seu uso melhora o trabalho clínico" (Sales et al., 2014), e levando em consideração a ideia defendida por Selden (1997) de que o microscópio e a possibilidade de ampliação que ele oferece, foram uma das mais significativas revoluções na medicina dentária, podemos concluir que a dentisteria, a endodontia, a periodontia, a microcirurgia e a reabilitação protética podem beneficiar amplamente com a magnificação (Sales et al., 2014).

4.1. As Vantagens e desvantagens da magnificação

Embora a visão humana tenha uma ampla gama de possibilidades, muitas vezes ela parece insuficiente para captar detalhes significativos, o que leva o ser humano a usar instrumentos para melhorar sua visão. Em medicina dentária, ver mais e ver melhor significa tratar melhor, por isso a magnificação parece ser útil quando usada neste campo de trabalho (Sande, 2013).

É verdade que são oferecidas muitas vantagens, mas serão apenas os benefícios a serem considerados ou existem outras desvantagens associadas às novas oportunidades que ela trouxe para o campo da saúde oral?

Segundo Mallikarjun et al. (2015), há muitas vantagens, incluindo uma redução do trauma no tecido tratado; controle da mobilidade do médico dentista; menor ansiedade dos pacientes; melhor controle do trauma causado pelo tratamento; maior facilidade de cicatrização; melhores capacidades de diagnóstico; menor área afetada pela intervenção; melhor qualidade cirúrgica e estética; maior aporte de dados e melhor controle da mobilidade do médico dentista.

Estas vantagens têm custos elevados e exigem espaços adequados para sua instalação. Além disso, exigem que os profissionais recebam treinamento adicional, que leva tempo

e dinheiro. Ao avaliar as vantagens e desvantagens da magnificação, é possível concluir a importância dela na medicina dentária (Sande, 2014a).

4.1.1. Vantagens da magnificação

De acordo com Sande (2014a), a única maneira de aprimorar o trabalho clínico, principalmente aqueles que exigem procedimentos manuais ao nível da intervenção em medicina dentária, é usar a magnificação. "Absolutamente toda a bibliografia a respeito do tema suporta a ideia de que o uso da magnificação melhora o trabalho clínico", afirma o autor. (Sande, 2014a). O uso da magnificação tem muitas vantagens, e podemos destacar cinco delas (Sande, 2013; Sande, 2014a; Mallikarjun et al., 2016; Behle, 2001; Mines, Loushine & West, 1999; Kumar Das & Sushasis Das, 2013; Hoerler et al., 2012)

A melhoria da capacidade visual do técnico; mais precisão no tratamento; melhores condições ergonômicas; facilidade no registro de documentação digital; e melhor comunicação entre dentista e paciente por meio da visualização de imagens.

4.1.1.1. O desenvolvimento da habilidade visual do técnico

Carr (1998) afirma que a primeira vantagem citada acima é a capacidade natural do olho humano de distinguir duas linhas visuais separadas de até 0,2 mm sem a ajuda de instrumentos de magnificação. Assim, a morfologia do olho humano permite que uma pessoa visualize tudo o que aparece entre essas duas linhas visuais de modo geral. Acredita-se que boa parte das pessoas não consiga focar a distância de 10 a 12 cm, de acordo com este autor. Assim, a tensão ocular aumenta à medida que a distância entre os olhos e o objeto a focar. Essa convergência restringe o campo visual, o que naturalmente oculta os objetos fora do ângulo de convergência. Além desta característica da visão humana, é importante observar que, à medida que os observadores envelhecem, sua capacidade de focar em distâncias mais pequenas é cada vez mais limitada devido à diminuição da elasticidade dos olhos. Com o tempo, isso resulta na perda da capacidade de ver ao perto com precisão. Esta tendência natural à perda de visão só pode ser superada aproximando os objetos aos olhos. No entanto, neste caso, a situação pode ser bastante desagradável para o trabalho de um dentista porque o objeto a ser tratado pelo profissional está dentro da boca do paciente.

A afirmação de que a magnificação aumenta a capacidade visual dos profissionais é claramente favorável, pois uma lente comum pode aumentar a resolução de 0.2 mm da capacidade natural do olho para 0.006 mm, aumentando consideravelmente a capacidade de visão do olho comum. Como mencionado anteriormente, é possível aumentar a magnificação até seis níveis. Se combinado com uma fonte de iluminação adequada, isso resulta em uma melhoria substancial. (Behle, 2001) Atualmente, essa fonte de iluminação faz parte dos instrumentos de magnificação disponíveis no mercado.

4.1.1.2. O aumento da precisão e qualidade do tratamento

A simples aquisição de uma lente não garante que a visão de um profissional seja totalmente precisa. De facto, porque a multiplicação do número de pixéis em posições horizontais pelo número de pixéis em posições verticais é feita apenas por microscópios, a imagem que chega pela lente não mostra a amplitude que será usada. Assim, a capacidade de ampliação do microscópio aumenta com a informação visual transmitida (Mines, Loushine & West, 1999).

Ao aumentar a ampliação, o campo de visão do cenário operacional ganha mais profundidade e diâmetro, permitindo que ele veja mais detalhes da área a ser tratada. A magnificação é outro fator que limita a área de trabalho do médico dentista. Concentrar a visão em um local específico o leva a trabalhar mais perto desse local, mexer menos os olhos e fazer procedimentos mais precisos (Mines, Loushine & West, 1999).

4.1.1.3. Melhorias nos aspectos ergonómicos

A magnificação tem muitas vantagens na ergonomia, um ramo da teoria da saúde ocupacional (Silva, 2008). O termo vem do grego "ergo", que significa "trabalho" e "norma".

A ergonomia, é definida como uma serie de conhecimentos científicos sobre o homem que são necessários para criação de utensílios e dispositivos que possam ser utilizados

com melhor segurança, eficácia e conforto (Custódio, 2006). A partir dessa definição, Didilescu *et al.* (2010) afirmam que a magnificação oferece uma série de vantagens para melhorar as condições de ergonomia dos trabalhadores da saúde oral. O principal benefício é a melhoria da postura do médico dentista no local de trabalho, pois ele não precisa permanecer em pé e inclinado sobre o paciente por um período prolongado. Estes autores sustentam que o uso do microscópio permite que os dentistas mantenham uma postura reta durante os procedimentos clínicos, o que evita a dor nas costas e na região cervical. A ideia é compartilhada por Carr e Castelluci (2010), Kumar Das e Sushasis Das (2013); Gopinadh, 2013 e Hoerler *et al.* (2012).

O médico dentista pode concentrar-se na tarefa a ser executada e trabalhar com mais conforto em períodos prolongados de tempo se assumir uma postura corporal correta e adequada. Isso evita dores e problemas de saúde no futuro. Assim, aumentar a produtividade no trabalho é outra vantagem da magnificação na ergonomia, o que significa que os pacientes não precisam de fazer um maior número de deslocamentos ao gabinete (Hoerler *et al.*, 2012).

Além disso, o uso de um microscópio permite o registo dos procedimentos realizados no momento do tratamento. O assistente do médico dentista pode mesmo fazer esse registo, liberando mais tempo e capacidade de concentração para o médico dentista (Glenn, 2009).

Finalmente, mas não menos importante do em relação a ergonomia, a ampliação obtida por microscópios que permitem trabalho distanciado evita que os médicos dentistas e a sua equipe estejam expostos a aerossóis e a outros materiais de forma direta que, com o tempo, podem causar problemas de saúde (Didilescu *et al.*, 2010). Como ilustrado na Figura 1, o médico dentista consegue manter as costas retas e afastado da boca do doente.

Figura 1: Trabalho com recurso à magnificação



Fonte: Médico dentista a trabalhar com magnificação (retirado de: https://www.zeiss.com/content/dam/med-hcp/reference-master/product-portfolio/surgical-microscopes/opmi-proergo/images/ergonomic-design.jpg/_jcr_content/renditions/original.image_file.1440.720.0,20,1920,980.file/ergonomic-design.jpg)

4.1.1.4. Facilidade para documentar registos digitais

Como já observámos, os microscópios mais modernos também incluem câmaras para fotografias e vídeos, onde é permitida a gravação documental de problemas na cavidade oral dos pacientes e todo o tratamento no período da intervenção. O dentista pode compartilhar cuidadosamente informações com os pacientes antes, durante ou depois da cirurgia sendo possível fazer fotografias digitais e registrar múltiplas magnificações, e recolher os registos de imagens em vários dispositivos de armazenamento que podem ser ligados ao microscópio (Glenn, 2009).

Esta possibilidade é especialmente significativa uma vez que permite registar determinados momentos e pormenores do tratamento que não podem ser identificados a olho nu e que, por esse motivo, permaneceriam desconhecidos para o próprio paciente. Como demonstrado por Napoletano (2014), nestes dois casos, a aceitação do tratamento pelo paciente e o aumento da confiança nele em relação ao seu dentista são favorecidas por esta vantagem. Além disso, ajuda a melhorar o tempo gasto no processo de comunicação, porque a explicação e o entendimento necessários são facilitados. Do

ponto de vista médico-legal, o uso desses registros documentais pode ajudar a melhorar a compreensão e a comunicação da parte do médico dentista e sua equipa, e também em questões académicas e estudos de caso com outros profissionais de áreas similares (Napoletano, 2014).

Glenn(2009) afirma que a importância da fotografia digital e da capacidade de registrar e documentar em um gabinete dentário é tão abrangente que não pode ser subestimada. É difícil quantificar as vantagens da magnificação para o aumento da qualidade dos registros da documentação digital. Este defensor da ampliação afirma que esta tecnologia permite a gravação contínua de imagens e vídeos, o que permite ao médico dentista gravar e documentar todos os casos, sem ter que interromper o tratamento ou perder tempo gravando imagens. Além disso, é uma vantagem significativa para a área de intervenção protética porque garante uma visão completa do campo de trabalho (Glenn, 2009).

4.1.1.5. A melhora na comunicacao do Medico dentista com o Paciente através do recurso de imagens.

Hoje em dia, é comum pensar que as imagens ajudam no processo de comunicação, e esta ideia também é aplicável na área operacional da medicina dentária. O uso de imagens ajuda os pacientes a entenderem melhor o que se passa com eles, bem como as ações necessárias para corrigir e superar os seus problemas relacionados à com a saúde oral. O que veem é mais fácil de entender do que o que ouvem, principalmente se a informação estiver relacionada à com a sua saúde e bem-estar (Glenn, 2009).

Portanto, podemos dizer que a magnificação, que agrega os benefícios da coleta de imagens em escalas de ampliações variadas por meio de uma câmara intraoral, melhora o atendimento do medico dentista e a confiabilidade do paciente, ao mesmo tempo que se reduz a ansiedade, que frequentemente é vista como um obstáculo para o bom desempenho do dentista (Napoletano, 2014).

Facilitar a comunicação com o paciente é uma vantagem que só pode ser alcançada se o médico dentista explicar ao paciente as valências da utilização do microscópio e quais

as vantagens da melhoria da visualização, nomeadamente a correta remoção do tecido cariado; a visualização de fraturas; a facilitação da inserção dos materiais, entre outros. Segundo Worschech (2007) a conscientização do paciente face à importância da magnificação vai favorecer a qualidade do trabalho clínico (Worschech,2007)

Além disso, uma grande vantagem é que o paciente tem a opção de acompanhar os procedimentos em tempo real, tornando-o mais envolvido e participativo no tratamento. Além de permitir que os dentistas editem os vídeos gravados, oferece uma ampla gama de oportunidades para compartilhar informações, o que contribui para o crescimento do conhecimento e da ciência dentária. Entre outras coisas, essas fotos podem melhorar o trabalho em sala de aula e formações de especializações. Além disso, a partilha de conhecimento de alto nível, incluindo a transmissão de procedimentos de saúde oral em tempo real, agora é possível graças à combinação de tecnologias de ampliação e internet. Assim, os benefícios da magnificação incluem mais oportunidades de aprender e o desenvolver do conhecimento científico dentro deste campo de conhecimento (Glenn, 2009).

4.1.2 Desvantagens da magnificação

A primeira desvantagem da magnificação é que os profissionais de medicina dentária precisam receber treino e formação específicos para manusear os equipamentos e trabalhar com essa tecnologia. Isso pode ser o maior inconveniente. Na verdade, para aproveitar todas as oportunidades que a magnificação oferece, como afirma Sande (2014a), é necessário ter bastante experiência de trabalho.

O médico dentista só pode ver as extremidades dos instrumentos, ou o que está em contato com campo de atuação, com baixa ampliação, de outra forma e não consegue ver a outra extremidade dos instrumentos, que está protegida pela mão. Isso ocorre porque o campo de visão aumentado pelo uso da magnificação reduz o campo visual de trabalho a uma escala de 11 mm a 55 mm. A desvantagem desta particularidade é que o médico dentista precisa ser extremamente experiente. No entanto, a prática e a aquisição de experiência geralmente levam ao desenvolvimento dessa mesma habilidade (Sande, 2014a).

Segundo Mallikarjun et al. (2015), é comum que os médicos dentistas tremam quando realizam procedimentos clínicos na cavidade oral. Isso ocorre porque os olhos do médico dentista não estão próximos e lineares com as suas mãos quando se usa o recurso à magnificação. Assim, é evidente que uma das desvantagens da magnificação é o aumento dos tremores. De acordo com o autor mencionado, isso exige que o profissional tenha "uma posição corporal confortável, um punho firme e uma posição que lhe permita um bom manuseamento dos instrumentos" (Mallikarjun et al., 2015). Acima de tudo como afirmam os autores que temos vindo a transcrever importa que, para eliminar os indesejados tremores "o médico dentista tenha uma atitude de plena confiança" (Mallikarjun, *et al.*, 2015).

A literatura sobre a magnificação frequentemente aponta que a prática é cara. Isso se deve ao alto custo inicial dos microscópios e à necessidade de treinar assistentes. Além disso, é importante considerar a necessidade de espaços físicos com boa dimensão em termos de tamanho, então haverá necessidade de espaço para a instalação dos microscópios e para que a equipe de trabalho possa trabalhar de forma confortável. Além destas razões, a diminuição da produtividade na prática durante a fase de adaptação inicial é frequentemente mencionada como uma desvantagem (Kumar Das & Sushasis Das, 2013).

5. As consequências clínicas do uso da magnificação

Boa parte dos microscópios utilizados em medicina dentária possuem um sistema de visão estereoscópica e sistemas de luz coaxial, que, em termos práticos, refletem uma imagem clara do objeto a ser examinado. A utilização da magnificação nos mais diversos, complicados e sofisticados procedimentos médico-dentários é justificada pelos benefícios que ela oferece (Sande), 2013.

Além de melhorar a acuidade visual, os dentistas sentem que melhoram a vida no trabalho porque não estão mais expostos a tratamentos com pacientes possíveis de causar problemas relacionados com ergonomia. Além de aumentar as probabilidades de sucesso das intervenções, isso melhora o conforto físico do paciente. Com base nesses benefícios, a magnificação tem sido demonstrada ser útil em todos os domínios da medicina dentária (Mallikarjun et al., 2015).

5.1. O aumento da visão na Endodontia

A endodontia é uma área da medicina dentária que investiga e trata problemas na polpa dentária, que compreende o sistema de canais radiculares e os tecidos periapicais. Principalmente nas últimas décadas, este campo da medicina dentária tem sofrido grandes transformações e avanços científicos. Cada vez mais, esses avanços ajudam a evitar a extração de dentes (Namour et al., 2016).

A operação do microscópio permite que o endodontista observe todos os aspetos do dente, incluindo os canais radiculares e todos os tecidos. Isso permite que o dentista observe todas as áreas a serem tratadas e identifique fraturas ou físsuras mais adequadas (Haas, 2016; Del Fabbro, 2015; Perrin, 2014; Ray, 2014). A Figura 2 mostra a capacidade de visualização que a ampliação pode oferecer.

Figura 2: Endodontia realizada com magnificação



Fonte: Magnificação de um dente tratado endodonticamente. (retirado de: <https://www.fenelonendodontia.com.br/wp-content/uploads/2013/03/endodontia-microscopica-luz-led-halogeno-xenon.jpg>)

Alem de ajudar muito no diagnostico, podemos ver que a ampliação é um fator de muita importância. Como afirmam os autores Gary & Castelluci (2010), para que a visualização possa ocorrer corretamente, é essencial nesta área da endodontia que a dentina seja hidratada de forma adequada (Gary & Castelluci, 2010).

De fato, a textura da dentina fica mais branca quando seca, o que pode impedir que as fraturas sejam vistas. De forma semelhante, a quantidade excessiva de humidade pode

prejudicar um dentista que usa lentes de magnificação porque os reflexos das lentes podem dificultar a identificação de fissuras. Como resultado, estes autores e outros, como Khayat (1998), argumentam que a ampliação em endodontia deveria ser combinada com um sistema de irrigação adequado (Khayat, 1998; Weathers, 2005; Perrin, 2014; Ray, 2014; Haas, 2016).

Na magnificação da medicina dentária, o uso de um detetor de cáries também é essencial para o diagnóstico. Isso se deve ao fato de que este pode ser usado em conjunto com o microscópio para visualizar fendas e descobrir a sua origem (Froughreyhani, 2013; Perrin, 2014). Esta variante de intervenção dentária ao usar o microscópio pode ser muito útil porque torna mais fácil encontrar fissuras e fraturas nos canais, que normalmente só é possível serem encontradas por meio de cirurgia exploratória. Em casos como estes, após a remoção dos materiais selantes em excesso, pode ser realizado diagnóstico através do exame externo da superfície da raiz ou através da parede interna do canal radicular (Napoletano, 2014; Del Fabbro, 2015). A ampliação pode ser muito útil para os profissionais e os doentes porque podemos identificar fraturas que sejam menores do que a espessura de um fio de cabelo, onde conseguimos que essas fraturas sejam tratadas precocemente para garantir que o dente dure mais tempo. A organização de informações pode ajudar na comunicação com o paciente. Essa é uma grande vantagem na endodontia, especialmente nos casos em que o paciente ainda não pode identificar por si mesmo ou por meio dos sintomas que apresenta a presença de um problema (Gary & Castelluci, 2010).

Khayat (1998) afirma que a ampliação é muito útil na endodontia porque ajuda a localizar as perfurações radiculares.

Essas patologias podem resultar em um acidente técnico quando se faz uma abertura artificial que comunica a câmara pulpar, tecidos periapicais e canais radiculares. As causas iatrogênicas incluem desconhecimento da forma dentária, calcificação completa da câmara coronária e do terço cervical, erros na interpretação radiográfica de diagnóstico, desgastes excessivos e não bem direcionados e não realizar o curvamento prévio de limas em canais mais curvos. Além disso, condições como cáries e reabsorções externas e internas podem resultar em perfurações radiculares (Froughreyhani, 2013).

A maioria dos procedimentos cirúrgicos envolve perfurações radiculares, consideradas uma das complicações mais difíceis de tratar no ambiente endodôntico. O acesso à cavidade, a localização do canal, o preparo das entradas do canal, o acesso ao canal radicular em dentes curvos ou calcificados e a remoção de corpos estranhos do canal fazem parte desses processos.

Okiji e Yoshida (2009) dizem que estas perfurações também podem ocorrer quando a estrutura do dente é removida demais durante a instrumentação do canal. Estes tratamentos são realizados em áreas com anatomia vulneráveis, como por exemplo, as áreas de perigo nas raízes mesiais dos molares inferiores, e essas situações são comuns (Okiji e Yoshida, 2009).

Como mencionado anteriormente, as perfurações radiculares são frequentemente causadas por problemas que ocorrem durante a intervenção endodôntica. De acordo com Froughreyhani (2013), isso ocorre porque os médicos dentistas não visualizam corretamente o campo de intervenção, o que significa que muitas delas podem ser minimizadas usando a magnificação (Froughreyhani, 2013).

De forma semelhante, os procedimentos de tratamento são simplificados e facilitados pela magnificação. Isso inclui perfurações radiculares causadas por questões como as mencionadas anteriormente, bem como perfurações que não exigem a intervenção direta do dentista sendo, antes resultado de processos degenerativos que podem conduzir a um processo infeccioso, que, quando não observado a tempo, só podem ser solucionadas por meio da extração do dente que foi afetado (Okiji & Yoshida, 2009; Perrin, 2014; Ray, 2014; Del Fabbro, 2015; Haas, 2016). Além disso, em relação às perfurações radiculares endodônticas e ao seu relacionamento com a magnificação (Kerner & Bronnec, 2015), deixar claro que se estiver no início de origem de situações de dor, e sendo capazes de proporcionar o surgimento de abscessos, estas ocorrências tem mais prevalência nos molares e no assoalho da câmara pulpar, onde é maior o número de perfurações diretas, resultantes da procura do orifício de entrada do canal radicular, que embora seja de fácil acesso, normalmente apresenta uma configuração com diâmetro pequeno e é revestido por paredes (Kerner & Bronnec, 2015; Del Fabbro, 2016; Perrin, 2014).

O facto de o diâmetro ser pequeno reitera a importância do uso da magnificação para evitar essas consequências durante o procedimento (Khayat, 1998).

Por fim, Gary e Castelluci (2010) afirmam que a ampliação se tornou indispensável no tratamento de perfurações radiculares porque ajuda a localizar canais obstruídos. Isso evita o uso da técnica de "adivinhação" antiga e frequentemente inadequada para identificar possíveis problemas como por exemplo, calcificação nos canais ou obstrução por materiais restauradores colocados inadequadamente.

Estes autores afirmam que, de todos os benefícios que a magnificação oferece, o que parece ser o mais significativo está localizado na intervenção de retratamento do canal. Essa intervenção, embora aparentemente simples, também pode ser complicada em alguns casos e demandar muito tempo, podendo até mesmo aumentar o risco de novas perfurações. Todos esses problemas são eliminados quando os procedimentos são realizados por meio de um microscópio. Por exemplo, um caso que envolva a remoção de parte de um instrumento fraturado é mais fácil de solucionar porque alguns microscópios já agregaram ultrassons, o que permite a remoção através de vibrações sem prejudicar a raiz (Gary & Castelluci, 2010).

Wai-yee Wong *et al.* (2015) também concordam que o uso da magnificação é útil no tratamento dos canais radiculares. Eles destacam particularmente que esses tratamentos podem reduzir o tempo de 20 a 24% em comparação com os tratamentos convencionais quando são realizados com um microscópio cuja lupa de magnificação seja superior a 0.001 micra. Os autores, cuja opinião é confirmada pelo estudo comparativo que realizaram em diversas clínicas em Hong-Kong, a experiência do dentista com o uso da magnificação também é fator determinante para resultados de redução tempo de trabalho.

Por meio do estudo citado, esses autores também apontaram benefícios ergonômicos que a ampliação também traz para esta área de tratamento (Wai-yee Wong *et al.*, 2015)

Além disso, a eficácia da ampliação foi demonstrada na endodontia cirúrgica. De fato, na endodontia, o uso da magnificação é mais vantajoso, conforme afirmado por Carr & Castelluci (2010, p.). Isso exige da parte de um médico dentista muita habilidade e

experiência profissional para realizar uma endodontia cirúrgica, incluindo um profundo conhecimento dos tecidos moles e duros da cavidade oral, bem como das cicatrizações e perfurações ósseas. Além disso, haviam muitos casos de fracasso em procedimentos cirúrgicos de endodontia até cerca de vinte anos atrás. A conclusão de que muitos dos erros relatados foram causados por problemas no selamento dos canais, exigiu a realização de vários estudos. Esses problemas foram atribuídos à iluminação inadequada, que poderia ajudar os dentistas a fazer o melhor trabalho possível e maximizar a eficiência do procedimento. O surgimento e a evolução contínua dos instrumentos de magnificação podem justificar a eliminação de boa parte desse problema (Carr & Castelluci, 2010).

Outro problema ou resultado adverso do processo cirúrgico é o trauma no tecido gengival durante a incisão, durante o tratamento ou mesmo já no decorrer da sutura. Estes traumas ocorrem frequentemente como resultado de instrumentalização ou visualização inadequada durante o procedimento, o que prolonga o tempo de cicatrização das feridas. Uma vez mais, a utilização de um microscópio com tecnologia avançada pode evitar um grande número destas ocorrências (Sunell & Rucker, 2004; Kumar Das & Sushasis Das, 2013).

É importante considerar que, devido ao tamanho da área a ser intervencionada, a maioria dos procedimentos de endodontia cirúrgica são classificada como microprocedimentos. Também é importante ressaltar que instrumentos cirúrgicos, como por exemplo, lâminas, são adaptados para a anatomia do dente, o que significa que suas pontas são frequentemente curvas. Como Gary & Castelluci (2010) mencionaram, esses formatos podem impedir que o cirurgião dentista leve a cabo uma incisão sulcular, que é uma incisão horizontal realizada no fundo do sulco gengival, “sem danificar o revestimento epitelial do sulco”. Mas se o procedimento for realizado utilizando a magnificação, "o corte é feito corretamente e sem traumatizar as papilas nem qualquer outra parte da área da cavidade oral próxima do dente" (Gary & Castelluci, 2010). Desta maneira, os procedimentos de sutura e remoção de pontos podem ser realizados mais rapidamente porque as cirurgias foram realizadas com sucesso usando a magnificação (Khayat, 1998). Por fim, "a endodontia é uma especialidade que, atualmente, não se compreende sem a magnificação" (Sande, 2014a).

5.2. A magnificacao em prótese dentária

Atualmente, os instrumentos microcirúrgicos e a magnificação são essenciais e favorecem resultados melhores durante a preparação de dentes e também na restauração final de dentes com próteses fixas (Mallikarjun et al., 2015).

De fato, vários fatores determinam o preparo e o design final de uma prótese fixa, o que torna a etapa de preparo da prótese fixa extremamente exigente do ponto de vista técnico, como defende Glenn (2005). De vez em quando, o protésico em exercício é obrigado a diminuir a estrutura dentária do paciente, localizar cáries em zonas marginais que comprometeria o êxito do uso da prótese no futuro e determinar se há ou não fraturas. Além disso, é dever de um profissional competente determinar a preparação necessária das gengivas e o tratamento de qualquer doença que as afeta para que possam acomodar uma estrutura sólida (Glenn, 2005).

Com o objetivo de garantir que a prótese esteja corretamente adequada à cavidade oral do paciente e, principalmente, adequada ao tecido gengival, o clínico protodontista deve levar em consideração todas as preocupações estéticas, funcionais e biológicas inerentes à profissão (Mamoun, 2013).

No entanto, "os seus conhecimentos de pouco ou nada valerão se o técnico não tiver uma boa acuidade visual, se não for capaz de observar clara e distintamente o campo operacional" (Glenn, 2005), o sucesso do trabalho protésico depende da capacidade do profissional de avaliar as circunstâncias e restaurar os materiais de forma mais adequada. Na verdade, e para justificar a afirmação anteriormente transcrita, Glenn (2005) cita um estudo realizado por Leiknius e Geissberger em 1995. Nesse estudo, os autores mostraram que os estudantes de prótese que usavam lupas de baixa magnificação apresentavam menos erros em seus trabalhos em relação aos que não tinham o equipamento de ampliação (Glenn, 2005).

Contrepolis *et al.* (2013) afirma que todas as operações relacionadas ao preparo de um dente podem ser realizadas por meio da ampliação, isto significa que a utilização de recursos que melhoram a possibilidade visual do profissional é vantajosa. Entretanto,

este autor e também outros, como Mamoun (2013) e Glenn (2005), argumentam que as vantagens do uso da magnificação só aparecem quando o técnico está fazendo a finalização do trabalho. Contrapois et al. (2013) argumentam que, no caso de adaptação marginal de coroas de cerâmica, a magnificação pode e deve ser considerada. Isso se deve ao facto de que pode facilitar a seleção da cerâmica e a cor da mesma para garantir a adaptação aos dentes fixos e atender às expectativas estéticas do paciente. Os autores afirmam que "o uso do raio-x computadorizado, da microtomografia e da magnificação é recomendado para os procedimentos de adaptação marginal" (Contrepois, et al., 2013).

Glenn (2005) defende que a magnificação deveria ser usada sempre quando se trabalha



com próteses, mas que deve ser alternada dependendo de sua amplitude. A magnificação de baixa amplificação é mais adequada para alguns aspetos do trabalho, enquanto o preparo das margens e as conexões de uma ponte fixa são outros. Segundo este autor, a transição entre baixa e alta amplitude de magnificação impede que os profissionais se concentrem demais no posicionamento das margens, resultando em relevos indesejados. Segundo Glenn (2005), a magnificação de alta resolução é necessária para realizar perfeitamente as margens de coroas. O equipamento usado para ampliação do trabalho do técnico de prótese é ilustrado na Figura 3. Figura 3: Recurso à magnificação para confeção de uma prótese

Fonte: Microscópio utilizado para confeção de próteses em laboratório. (retirado de: <https://labscardua.com.br/wp-content/uploads/2016/12/equipamento-scardua-laboratorio-de-protese-dentaria-07.jpg>)

Mamoun (2013) lembra que "em contraste com a prática convencional, o uso da magnificação não permite que o profissional consiga visualizar em simultâneo os cinco

lados do dente, por isso é preciso fazer uma aproximação regradada à coroa durante a sua preparação, para que não seja necessário mudar a posição do microscópio". É importante destacar que o facto de não ter que mudar a posição do microscópio também torna o trabalho do protodontista mais confortável ergonomicamente (Mamoun, 2013).

A ampliação de 10x a 40x melhora o processo de fabricação de próteses. O primeiro indício de que esta tecnologia beneficia o trabalho do protésico é a coroa final, que é suave e agradável ao tato, sem fissuras ou relevos visíveis (Glenn, 2005).

Mamoun (2013) afirma que, no campo de trabalho de especialistas em próteses dentárias, os pilares de próteses dentárias fixas parciais devem ter uma convergência total com o menor número possível de oclusais. Isso se deve ao fato de que apenas dessa maneira é possível garantir a retenção adequada dos pilares. Mamoun (2013) defende o uso da magnificação como instrumento de apoio para garantir a melhor convergência possível, explicando que a convergência oclusal mínima significa que todas as paredes dos dentes se convertem em uma única parede (Mamoun, 2013).

5.3. Ampliação e implantologia

Como todas as outras especialidades da área de medicina dentária, a implantologia, que pode ser brevemente descrita a ser dedicada a substituir dentes perdidos por implantes dentários fixos, e também a reconstrução de estruturas ósseas deficientes com enxertos. Esta área de tem crescido muito nos últimos anos, principalmente devido a questões estéticas e funcionais da arcada dentaria dos pacientes que por esses motivos não exitam em despender quantias monetárias elevadas para obter esses tratamentos. (Shakabaie-M. 2010; e Chakrapani et al. 2013)

Uma das garantias de sucesso e da crescente procura destes serviços dentários é a possibilidade de diferenciar com a maior precisão possível as diversas variações biológicas das estruturas dos tecidos dentários e também a capacidade de as distinguir de alterações patológicas. No entanto, esta acuidade médica só é possível graças aos avanços tecnológicos que permitem a visualização detalhada dos tecidos e da estrutura óssea. Ou seja, a ampliação permitiu o avanço e a melhoria das intervenções dentárias ao nível implantológico (Sande, 2014a).

De acordo com Shakibaie-M. (2010), a magnificação óptica é particularmente útil "no exame antes do implante, pois permite detetar diferentes biótipos de gengivas, descolorações do esmalte dentário ou ainda dos tecidos moles". Nesta fase o processo de diagnóstico, é facilitado pela ampliação, onde é permitido prosseguir com indicações para a exodontia ou preservação do dente, de acordo com o autor (Shakibaie-M., 2010).

Mallikarjun *et al.* (2015) sustenta que a ampliação é útil tanto no estágio de diagnóstico quanto em todas as áreas da intervenção da implantologia. Além disso, eles afirmam que a otimização visual pode detetar a idade da perda de um dente ou detetar a fase de deterioração de dentes fixos (Mallikarjun *et al.*, 2015).

Como em outras áreas, a vantagem da documentação e do registro é muito importante na implantodontia, não só porque promove a comunicação com o paciente, o que é extremamente importante dada a natureza financeira da intervenção e dos tratamentos e do tempo que envolvem e que claro, promove a qualidade de vida do paciente, mas também no nível académico. Na verdade, estamos diante de uma especialidade dentária em profundo desenvolvimento e que só pode se beneficiar da análise de casos e estudo dos mesmo, que fica muito mais fácil graças as imagens ampliadas que a magnificação proporciona. (Shakibaie-M, 2010; Chakrapani *et al.*, 2013).

Tratando-se da implantologia, a ampliação ajuda o profissional a realizar exodontias menos invasivas; perfeitamente visualizar a estrutura óssea resultante após a retirada do dente; e determinar se um implante é ou não necessário. Além disso, é possível posicionar o implante de maneira mais precisa do que se a olho nu, bem como monitorar a cicatrização do implante e as feridas causadas pela intervenção (Mallikarjun *et al.*, 2015).

5.4. A magnificação na imaginologia e radiologia.

A imagiologia é considerada a ciência que estuda como criar imagens do corpo humano com o objetivo de usá-las na área da saúde (Walton, 2008, p. 554). Seja para fazer um diagnóstico ou criar um plano de tratamento, esta ciência é vital para a medicina dentaria e suas especialidades. Ao avaliar o progresso do tratamento, monitorar os

resultados obtidos e, finalmente, realizar a avaliação do processo, a imagiologia, ou radiologia dentária, continua sendo crucial (Walton, 2008, p. 554).

Quando se trata de medicina dentária, as radiografias periapicais foram o único recurso utilizado para "visualizar" as fases do tratamento endodôntico por vários anos. No entanto, o registro obtido era visualizado em uma forma bidimensional e foi referido por diversos autores como "a projeção de uma sombra" (Patel et al., 2009).

A qualidade da imagem evoluiu, e eliminou distorções e permitindo uma padronização melhorada, graças à criação de novas técnicas radiográficas, como o paralelismo. No entanto, as tomografias computadorizadas são a única forma de visualizar a tridimensionalidade do dente por meio da imagiologia. Isso se deve ao fato de que apenas essas imagens oferecem a separação de objetos sobrepostos uma melhor nitidez, onde é fornecido informações sobre o local de lesões peri radiculares, anatomia das raízes e das estruturas anatómicas adjacentes (Patel et al., 2009).

O uso da imagem digital em conjunto com a tomografia foi um dos avanços mais notáveis no campo da radiografia que permitiram a visualização tridimensional não invasiva. A capacidade de realmente ver um dente e suas estruturas circundantes aumentou significativamente quando estas novas abordagens são usadas em conjunto com a magnificação de aparelhos digitais. A magnificação também abriu novas portas para o desenvolvimento de tratamentos dentários e diagnósticos neste campo de intervenção. Além disso, houve um aumento na quantidade e na qualidade dos registros documentais, o que contribuiu para a evolução da pesquisa acadêmica em diversas especialidades e na comunicação entre dentistas e seus pacientes. O uso da ampliação na radiologia dentária e na imagiologia reduziu ou eliminou completamente o tempo de exposição do paciente ao feixe de raio-x. Além disso, isso permite visualizar a região maxilofacial e a cavidade oral em qualquer plano (Contreras, 2013).

5.5 O aumento do tamanho na periodontia

O tratamento das doenças dos implantes dentários e do sistema de suporte inclui o sistema periodontal, formado pelo osso alveolar, pelo ligamento periodontal e pelo cimento. O objetivo principal desta especialidade da medicina dentária é criar a unidade

funcional biológica do periodonto, que sofre alterações ao longo da vida das pessoas e, muitas vezes, fica desequilibrado, resultando em situações de doenças. Placa bacteriana, gengivite e periodontite são as etiologias mais comuns (Monbelli, 2003).

A magnificação representa um benefício e um futuro promissor para os tratamentos periodontais, de acordo com Kratchman (2007), Leknius & Geissberger (1995) e Labanc & Bowen (1992). De acordo com estes autores (Kratchman, 2007; Leknius & Geissberger, 1995; Labanc & Bowen, 1992), reconstruções do tecido mucoso e da papila, cirurgias plásticas muco gengivais, e a reposição de levantamento do seio maxilar são indicadores importantes do sucesso das intervenções.

De vez em quando, a cirurgia é necessária para tratar as doenças do periodonto, como quando é difícil aceder os procedimentos de raspagem, quando a profundidade da bolsa está diminuindo, quando é difícil corrigir hiperplasias ou hipertrofias, quando a margem gengival está sendo alterada para restaurações (Bruschi *et al.*, 2006).

Podemos classificar cirurgias periodontais de acordo com o acesso e com motivos que justificam os tratamentos; além disso, poderiam ser regenerativos ou de tratamento mucogengival, corretivos ou estéticos. Todas elas têm vantagens com o uso da magnificação, e requerem todo cuidado e atenção do profissional (Mallikarjun *et al.*, 2015). De fato, "todos os dispositivos de magnificação, como lupas de prisma cirúrgico ou microscópios cirúrgicos foram determinantes para a evolução e a transformação da cirurgia periodontal", afirma Mallikarjun *et al.* (2015). "Quanto melhor for a qualidade de magnificação, quanto melhor for a capacidade visual do ponto cirúrgico, menor será o risco de intrusão da cirurgia e os seus efeitos serão o menos evasivos possível", afirmou o autor (Mallikarjun *et al.*, 2015).

A aparência final da área que foi operada durante uma intervenção cirúrgica de âmbito periodontal realizada por meio da magnificação "denota menos tecido afetado e uma maior precisão de intervenção, quando comparada com os resultados do mesmo procedimento efetuado a olho nu" (Mines *et al.*, 1999). A magnificação permite que as incisões sejam realizadas milimetricamente, de acordo com a necessidade, o que facilita a cura e a cicatrização porque são menores que as incisões convencionais (Mines, Loushine & West, 1999).

Segundo Mallikarjun et al. (2015), a magnificação torna mais fácil aproximar os retalhos da junta e ajuda os médicos dentistas a trabalharem com menos pressão na superfície da raiz. Ambos os métodos são essenciais para o processo de regeneração e cura da área tratada. Segundo este autor, os princípios da microcirurgia devem ser aplicados a uma variedade de níveis de cirurgia periodontal, incluindo resseção, regeneração, extrações e preservação do tecido. A realização de biópsias, excertos de tecido mole e intervenções para aumento e reparação do seio também estão entre essas indicações (Mallikarjun et al., 2015).

Andrade *et al.* (2010) realizaram o estudo onde foram comparadas macro e microcirurgias para aumentar a cobertura da raiz com retalhos coronários e derivados da matriz do esmalte. Eles concluíram que a cobertura da raiz pode ser aumentada por meio da microcirurgia. Assim, os investigadores descobriram que, dependendo da capacidade de ampliação do microscópio e da adaptação dos instrumentos de intervenção a esta tecnologia, os procedimentos evasivos são tanto menores quanto mais eficientes. Isso corrobora a afirmação feita por Mines et al. (1999).

5.6. Medicina dentaria estética e magnificação

Atualmente para os médicos dentistas, a estética é considerada tão importante quanto os tratamentos funcionais. Na verdade, os problemas com a aparência das dentições impactam negativamente na qualidade de vida dos doentes. Isso é visto por vários autores que afirmam que a percepção dos pacientes sobre a qualidade de vida é impactada pela aparência das dentições (Sande, 2014b).

É necessário preservar os tecidos para obter resultados positivos, portanto, os cuidados de reabilitação devem ser realizados com o máximo cuidado e o menos evasivos possível, mesmo quando se considera a estética (Mallikarjun et al., 2015).

Toda reabilitação seja ela completa ou parcial dos dentes com cerâmica, estará amplamente documentada e os pesquisadores estão se esforçando cada vez mais para melhorar as táticas e tratamentos para que as restaurações sejam cada vez melhores. É já consenso que, neste campo, a ampliação é crucial.

"Trabalhar de forma minimamente invasiva e oferecer aos nossos pacientes estéticos o mais alto nível (...) só pode ser possível com o recurso à magnificação durante a prática clínica" (Sande, 2014a). "Sem a magnificação não podemos ver, nem saber, nem melhorar o nosso trabalho clínico de precisão" (Sande, 2014a).

6. Discussão

A magnificação atualmente envolve custos financeiros para os médicos dentistas, não apenas devido à aquisição de equipamentos, mas também porque requer mudanças nos espaços físicos para acomodar os microscópios e assim garantir sua total funcionalidade. A tecnologia exige que os profissionais de medicina dentária se adaptem a novas metodologias de trabalho. Isso requer tempo e disponibilidade para treinamento e formação, pois só assim os profissionais poderão aprender a usar os equipamentos e acumular experiência. A experiência é essencial para usufruir de todas as possibilidades da ampliação, de acordo com Sande (2014a).

Mesmo com estes fatores, observamos durante a revisão bibliográfica atual que a ampliação tem ganhado novos usuários e admiradores na medicina dentária. Além disso, os resultados dos tratamentos parecem ser satisfatórios para os pacientes, o que os leva a procurar profissionais com o equipamento (Shakibaie-M., 2010).

Como dito anteriormente, a investigação científica sobre os benefícios do uso da magnificação tem sido lenta e limitada, sendo que, como pudemos perceber através da recolha de artigos efetuada, são muito poucos os estudos de cariz experimental, particularmente comparativos, foram realizados nas últimas décadas. Além disso, parece que os educadores não estão interessados em melhorar os planos de estudo e formação. Estudantes universitários podem não ter contato institucional com a tecnologia e ter dificuldade em desenvolver confiança profissional na magnificação. Isso ocorre porque a experiência é a única maneira de obter a confiança e a habilidade técnica necessárias (Nase, 2005).

A magnificação, seja por meio de lupas convencionais ou microscópios mais sofisticados, é uma tendência tecnológica a que os profissionais da Medicina dentária não podem escapar, como afirmado por Shakibaie-M (2010), "já não é possível imaginar a realização de cirurgias de estruturas anatômicas estruturais sem o recurso à magnificação".

Segundo Mallikarjun et al. (2015), "estes novos métodos oferecem vantagens para a prática clínica de precisão que dificilmente podem ser superadas por qualquer outro fator ou tecnologia". Eles destacam que o uso da ampliação microscópica revolucionou a medicina dentária.

Segundo Sande (2014a), "só é possível trabalhar de forma minimamente evasiva com o uso da magnificação na nossa prática clínica". "Sem ela, não podemos ver, nem saber, nem entender, nem melhorar o nosso trabalho de precisão" (Sande, 2014).

Além disso, Kumar Das (2013) justifica como a magnificação é importante e seus benefícios na medicina dentária, especialmente na periodontia e na endodontia, recorrendo à frase "só podes tratar aquilo que consegues ver" (Kumar Das, 2013).

A American Association of Endodontics (2012) faz referências às necessidades da endodontia para esclarecer as possibilidades da magnificação. Esta organização internacional afirma que os profissionais de especialidade endodôntica só podem alcançar a excelência e uma qualidade melhor no atendimento padrão ao paciente se combinarem vários critérios, com o conhecimento e a experiência defendidos como os mais importantes. Mas, de acordo com a American Association of Endodontics, "a prática endodôntica é executada sobre pequenas frações de milímetros exigindo uma grande capacidade de precisão de observação e operacionalidade que só podem ser aprimoradas com o auxílio da luz apropriada e de instrumentos de magnificação capazes de melhorar a capacidade visual do operador".

"Aquilo que vês é aquilo que tens" (Glenn, 2009). Glenn (2009) escolheu esta frase comum para dar título ao seu artigo sobre magnificação. Ele também defende a ideia de que quanto mais se conseguir ver, maior será a capacidade de tratar. Este investigador, a se mostrar favorável às novas tecnologias que permitem que os profissionais da área da

saúde dentária trabalhem com melhor visualização garante que "o uso da lupa de magnificação pode contribuir para o aumento da eficácia dos cuidados de saúde oral" (Glenn, 2009).

A afirmação de Glenn (2009) também é apoiada por Wong et al. (2015), os autores do único estudo comparativo incluído nesta revisão bibliográfica, que o objetivo é medir o tempo necessário para realização de intervenções endodônticas não cirúrgicas com e sem auxílio de magnificação, concluíram que "o uso da ampliação reduz significativamente o tempo de tratamento" (Wong et al. 2015) além de afirmar que esta tecnologia como "a mais eficaz para perfurações do canal radicular" (Wong et al. 2015)

Por fim, todos os artigos da revisão bibliográfica destacam o valor da ampliação e as mudanças que foram feitas nos últimos anos. Apenas um artigo da revisão buscou uma resposta à pergunta de pesquisa: "os mecanismos de magnificação aumentam o sucesso dos tratamentos do canal radicular"? . Segundo Fabro M et al. (2015), não há evidências de que a magnificação, independentemente do tipo, tenha um impacto direto na melhoria dos resultados do tratamento do canal radicular. Este autor sustenta que, independentemente da redução do tempo de tratamento, o êxito nos tratamentos não está diretamente ligado ao uso da tecnologia. Eles fazem isso para enfatizar que o artigo utiliza a metodologia de revisão de literatura e que as descobertas nele apresentadas são resultados da análise de vários outros artigos.

A ideia de forma geral de que a ampliação é uma boa opção para o crescimento da especialidade de endodontia e da medicina dentária, pode, aparentemente, ser contrariada pelas descobertas dos investigadores. No entanto, é fundamental enfatizar a ideia que o artigo transmite e que a investigação a este nível requer esforços substanciais, especialmente em relação aos graus de ampliação adequados para cada situação.

Khayat (1998) aponta para os benefícios da magnificação, que permite a execução de tratamentos que anteriormente eram considerados impossíveis. Isso ocorre porque a melhoria da visão permite que os profissionais visualizem melhor a área e identifiquem problemas que antes estavam escondidos. Além disso, a precisão dos procedimentos

umenta porque os profissionais podem acessar os problemas diretamente sem causar danos aos tecidos.

Carr e Castelluci (2010), Bertrand (1999), Mines et al. (1999) e Mallikarjun et al. (2015) também defendem a questão da precisão. Carr e Castelluci (2010) defendem a ideia de que a magnificação aumenta a precisão dos procedimentos de intervenção em medicina dentária. Eles afirmam que nas cirurgias periodontais realizadas com o uso da magnificação, "a aparência final da área operada denota menos tecido afetado e uma maior precisão de intervenção, quando comparada com os resultados do mesmo procedimento efetuado a olho nu" (Mines, Loushine & West, 1999). Em relação às vantagens da precisão, Mallikarjun et al. (2015) argumentam que a magnificação facilita a aproximação dos retalhos da junta e ajuda os médicos dentistas a lidar com a superfície da raiz com menos danos (Mallikarjun et al., 2015). Ambos os métodos são cruciais durante o processo de cura e regeneração dos tecidos.

A melhoria significativa da ergonomia nas condições de trabalho dos médicos dentistas é outro benefício da magnificação, que os vários autores que a mencionaram concordaram (Carr & Castelluci, 2010), Kumar Das & Sushasis Das, 2013; GHopinadh, 2013; Hoerler et al., 2012).

De acordo com Dillescu et al. (2010), há vários benefícios na melhoria das condições de ergonomia dos profissionais da saúde oral, e também da postura no local de trabalho sendo o mais notável. Os profissionais que trabalham com ampliação apresentam ergonomicamente melhores em relação ao nível da coluna vertebral e desenvolvem ergonomia visual, o que os ajuda a evitar a fadiga causada por estar debruçados sobre a boca dos pacientes por longos períodos de tempo (Dillescu et al., 2010).

Outros autores, Carr & Castelluci (2010), enfatizam as vantagens da ergonomia. Eles afirmam que as leis da ergonomia foram levadas em consideração ao desenvolver os microscópios mais novos. Os autores afirmam que as leis mencionadas incluem apenas a movimentação dos ombros e dos dedos. Eles explicam que esses movimentos começam nos ombros e no cotovelo e que você deve manter as costas fixas girando a cintura. Por outro lado, os autores estabelecem as posições adequadas para a eficiência do trabalho, a afirmar que o médico dentista deve se posicionar atrás do paciente em

uma posição reta e que esta posição deve ser mantida durante todo o procedimento. “Os clínicos que mudam continuamente de foco são extremamente ineficientes nos seus procedimentos” (Carr & Castelluci, 2010).

"O uso da magnificação cirúrgica tem um grande potencial para aumentar a qualidade dos procedimentos clínicos em saúde oral e para garantir a saúde muscoesquelética dos profissionais desta área." (Sunell & Rucker, 2004).

Uma das vantagens da ampliação, destacada em diversos artigos analisados é citada pela maioria dos autores que participaram da análise, é a possibilidade de criação de um arquivo documental acumulado com imagens digitais de todos os processos realizados com ampliação. Esses dados podem ser utilizados de diferentes maneiras, mas todos agregam valor ao trabalho dos dentistas e à ciência da saúde bucal (Glenn, 2009).

De facto, os procedimentos de diagnóstico são muito bons com estes registros pois o médico dentista pode solucionar eventuais questões sem a necessidade de voltar a falar pessoalmente com o paciente e, utilizando o recurso com imagens, iniciar um processo de comunicação com o paciente. Também, os dados coletados podem ser armazenados em ficheiros de historial clínico, o que, quando necessário, ajudará nas decisões sobre diagnósticos posteriores. O paciente também ajudará a facilitar o processo de tomada de decisão sobre qual tratamento iniciar, por essas mesmas razões. Além disso, a decisão será eficaz se o alvo realmente compreender o que está acontecendo e o que esta proposto fazer. Isso fará com que a cooperação seja melhorada (Glenn, 2009; Carr & Castelluci, 2010; Patel et al., 2009; Contreras, 2013; Sande, 2013; Sande, 2014a).

Ao saber que as tecnologias estão associadas aos microscópios mais modernos, os registros para documentação podem ser feitos em vídeo ou fotografia. Esta é uma vantagem, pois aumenta a aceitação do tratamento por parte dos pacientes e aumenta a confiança deles em relação ao médico dentista. Além disso, é possível economizar tempo no processo de comunicação, pois é mais fácil dar explicações e entender o que o paciente precisa.

Se assinalarem problemas legais, os registros podem vir a ser necessários. O dentista

sempre tem um histórico bem fotografado e gravado que pode ajudá-lo em casos legais (Glenn, 2009).

O dentista pode usar os registros para fazer apresentações para planeamento de caso, realizar comparações de análises para usar em tratamentos de vários doentes ou escrever artigos e discussões científicas para aprender sobre as muitas situações relacionadas a esta ampla área de conhecimento. Este recurso pode se tornar essencial para contestar a tendência anterior de que há pouco conhecimento científico sobre os tipos de magnificação que podem ser usados em vários tratamentos e, finalmente, para justificar o papel da magnificação na evolução da ciência da saúde oral (Contreras, 2013).

Como mencionado anteriormente, a magnificação melhora o entendimento na comunicação com os pacientes. No entanto, é crucial porque permite que os pacientes assistam a procedimentos em tempo real. Uma melhor aceitação e colaboração precisa sobre as posições e comportamentos a tomar durante o tratamento são alcançadas como resultado disso, o que economiza tempo e esforço para o profissional.

Além das muitas vantagens que vimos com a magnificação, é importante destacar que essas vantagens não são exclusivas, pois foram encontradas desvantagens na bibliografia. A primeira é a necessidade de formação extra e complementar com experiência para os profissionais. Sande (2014a) lembrou que as primeiras técnicas de magnificação, nem sempre funcionam. Isso ocorre porque é necessário que o operador descubra, com base na experiência, as ampliações com as quais opera melhor e melhoram seu desempenho profissional. É importante lembrar um problema que já foi discutido, que é a falta de pesquisas acadêmicas sobre a magnificação de cada procedimento especificamente, que poderiam auxiliar na resolução dessa lacuna (Sande, 2014a).

Além disso, é importante ter em mente que, ao usar a ampliação, o dentista só pode ver a extremidade dos instrumentos, não vendo a sua mão nem a forma como os segura, isso pode entorpecer os movimentos nas primeiras utilizações e causar tremores. Isso ocorre porque os olhos do médico dentista não estão próximos e lineares com as suas mãos, de acordo com Mallikarjun et al. (2015),

Outra desvantagem são os custos associados aos equipamentos, que muitas vezes são difíceis de suportar. Isso aumenta a necessidade de obras de adaptação nas instalações clínicas e reduz a produtividade durante o período inicial de adaptação. Além disso, é necessário treinar os assistentes, o que leva tempo e dinheiro (Kumar Das & Sushasis Das, 2013).

Parece que os benefícios da magnificação estão se tornando mais importantes devido aos inconvenientes de relevância, pois ela está ganhando popularidade em cada vez mais áreas de especialização médico-dentária e em algumas destas áreas, como a cirurgia protésica e estética, onde a magnificação é um recurso essencial e requer muita meticulosidade ao realizar cirurgias.

Após uma revisão da bibliografia, podemos dizer que a magnificação é útil na endodontia, na microcirurgia relacionada à implantologia, na radiologia e na imagiologia. Além disso, é vantajoso para a realização de procedimentos periodontais (Weathers, 2005; Kumar Das & Sushasis Das, 2013; Chakrapani et al., 2013; Haas, 2016; Del Fabbro, 2015; Perrin, 2014; Ray, 2014).

III. CONCLUSÃO

Todos os campos da medicina dentária estão cientes de que a capacidade de visualizar e entender detalhes é essencial para o êxito do tratamento. Como resultado, a magnificação é uma tecnologia que torna mais fácil para o médico dentista ver o objeto a tratar e melhora a ergonomia do médico dentista.

Antes da medicina dentária começar a usar o microscópio, os profissionais desta área só tinham a possibilidade de fazer radiografias para resolver quaisquer problemas que os dentes dos seus pacientes mostrassem. Por outras palavras, até há alguns anos atrás, os médicos dentistas mantiveram uma forte componente intuitiva na sua prática clínica. Isso dificultou frequentemente a realização de procedimentos mais complexos, que eram frequentemente realizados apenas por profissionais com experiência.

Após a conclusão da revisão bibliográfica, ficou evidente que a magnificação está ganhando importância cada vez maior no âmbito da medicina dentária e que seu uso pode ser feito em todas as especialidades, até mesmo na área da endodontia e nos tratamentos reabilitadores.

Os médicos dentistas ganham uma maior acuidade visual com os microscópios de magnificação, entre muitas outras vantagens. Algumas das características físicas dos microscópios de magnificação são muito importantes porque permitem aos profissionais ver mais do que antes só poderiam fazer com lupas. De facto a magnificação envolve as lupas mas é também um equipamento tecnológico onde a luz e a posição têm destaque. Assim, no âmbito técnico, a ampliação é determinada pela combinação do microscópio com a fonte de luz e sua estrutura de suporte.

A ampliação é uma técnica que pode ser utilizada em Periodontia, endodontia, microcirurgias e reabilitação com próteses e dentística, entre outras áreas. Tem muitas vantagens, como facilitar o processo de diagnóstico, reduzir o tamanho da área comprometida durante o tratamento, reduzir o trauma no tecido tratado, gerir melhor os traumas que surgem do tratamento e melhorar o processo de restauração do ponto de vista do dentista, há benefícios como a melhoria da mobilidade do medico dentista e das condições ergonómicas, bem como a possibilidade de contribuir para uma melhor, mais

eficaz e mais ampla documentação tanto de registros pessoais quanto de repositórios acadêmicos.

Apesar de serem insignificantes, existem algumas desvantagens da magnificação, sendo a mais notável delas os custos financeiros associados à aquisição e instalação dos equipamentos. Os profissionais que trabalham com magnificação também precisam dedicar algum tempo a aprender a lidar com os equipamentos. Eles também precisam pagar por uma formação específica.

Por fim, observamos que, embora haja algumas barreiras para a incorporação da ampliação na prática regular da medicina dentária esta deve ser considerada, cada vez mais, um componente essencial, principalmente no que diz respeito ao aspecto estético e na área protésica, que depende da meticulosidade e perfeição na execução dos trabalhos.

IV. BIBLIOGRAFIA

AAE Special Committee to Develop a Microscope Position Paper (2012). AAE Position Statement. Use of microscopes and other magnification techniques. *J Endod.*; 38(8):1153–1155

Almeida B., Abad E., Sampaio Filho H., Zóffoli, J.. (2012). In vitro evaluation of dentin marginal adaptation of three root-end filling materials inserted with and without surgical microscope. *Dental Press Endodontics*. Oct-Dec; 2(4):50-5.

Andrade P., Grisi M., Marcaccini A. *et al.* (2010). Comparison between micro- and macrosurgical techniques for the treatment of localized gingival recessions using coronally positioned flaps and enamel matrix derivative. *J Periodontal*, Vol. 81, pp. 1572-9.

Bahcall J. (2013). Visualization in endodontics. *Eur J Gen Dent*, Vol. 2, pp. 96-101.

Behle C. (2001). Photography and the Operating Microscope in Dentistry. *J Calif Dent Assoc*. Vol. 29, n. ° 10, pp. 765-771.

Bertrand, M., Pizzardini, P., Muller, M., Médioni, E., Rocca, J. (1999). The removal of the smear layer using the Quantec system. A study using the scan microscope. *Int Endodontics J*, 32(3), pp.217-224.

Beyea S., Nicoll L. (1998). Writing an integrative review. *AORN J*, 67(4), pp. 877-80.

Bohan M., McConnell D., Chaparro A., Thompson S. (2010). The effects of visual magnification and physical movement scale on the manipulation of a tool with indirect vision. *J Exp Psychol*.16 (1), pp.33– 44.

Bruschi, Panzeri, Freitas, *et al.* (2006). Sistemas de liberação de fármaco intrabolsa periodontal. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 42(1), pp. 29-47.

Buhrley, L. *et al.* (2002). Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod*, 28(4), pp. 324-7.

Carr G., Castelluci M. (2010). The use of the operating microscope in endodontics. *Dent Clin North Am*, 54, pp.191–214.

Carr, G. (1998). Magnification and illumination in endodontics. *Clark's Clinical Dentistry*, 4, pp. 1-14.

Chakrapani, S., Sirisha, K., Srilalitha, A., & Srinivas, M. (2013). Choice of diagnostic and therapeutic imaging in periodontics and implantology. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 17 (6), pp.711-718

Cangas, José Aranguren; Badalyan, Kristina; Burkhardt, *et al.* (2014). Microscopic Dentistry. A Practical Guide. Carl Zeiss. Meditec. AG. Magnificação em Medicina Dentária

51

Contrepois, M., Soenen, A., Bartala, M., Lavioe, O. (2013). "Marginal adaptation of ceramic crowns: A systematic review", *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 110, pp. 447–454.

Contreras, M. (2013). *Estudo comparativo cefalométrico de imagens bidimensionales y volumétricas obtenidas con tomografía computurizada de haz cónico*. Thesis Doctoral, Facultad de ciencias de la salud, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Espanha.

Custódio, R. (2006). Análise ergonómica do trabalho aplicada à odontologia – clínica geral – Um estudo de Caso. [Em linha]. Disponível em <http://saturno.unifei.edu.br/bim/0030609.pdf> [Consultado em 05/05/2016].

Del Fabbro M., Taschieri S., Lodi G., Banfi G., Weinstein R.. (2015). Magnification devices for endodontic therapy (Review the Cochrane Library, Issue 12) Didilescu, A; Comes, Rusu, Bucur, Anghel, Argesanu, Stratul. (2010). A study on the ergonomical working modalities using the dental operating microscope (DOM). PART III: Ergonomical Features of Contemporary Top Dental Microscopes Commented; *TMJ*, 60(1).

Decreto-Lei n.º 441/91 de 14 de Novembro. Disponível em: <http://www.4work.pt/cms/fileadmin/docs/legislacao/SHT/Dec.-Lei%20441-91%20Enquadramento%20SHST.pdf>

Dhingra & Nagar. (2014). Recent Advances in Endodontic Visualization: A Review. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 13 (1), pp.15-20.

Froughreyhani, M., Salem Milani, A., Barakatein, B., & Shiezadeh, V. (2013). Treatment of Strip Perforation Using Root MTA: A Case Report. *Iranian Endodontic Journal*, 8(2), pp. 80-83.

Galvão C., Sawada N., Mendes IA. (2003). A busca das melhores evidências. *Rev Esc Enferm USP*, 37(4), pp. 43-50.

Glenn A. (2009). Digital Documentation and the Dental Operating Microscope: what you see is what you get. *Int J Microdent*, 1, pp. 30-41.

Glenn, A. (2007). Use of the Dental Operating Microscope in Laser Dentistry: Seeing the Light. *van As-J Laser Dent*, 15(3), pp. 122-129.

Gopinadh, A., Devi, K. N., Chiramana, *et al.* (2013). Ergonomics and musculoskeletal disorder: as an occupational hazard in dentistry. *Journal Of Contemporary Dental Practice*, 14(2), pp.299-303.

Haas, M. (2016). Magnification in Endodontics: What, When and Why. *Dental Town*, 17(10), pp.102-111.

Hema; Chandu; Shiraguppi (2015). Scanning electron microscopic evaluation of root canal surfaces prepared with three rotary endodontic systems: Lightspeed, ProTaper and EndoWave. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 8(1). Magnificação em Medicina Dentária
52

Hoerler, Sarah B.; Branson, Bonnie G.; High, Anne M., *et al.* (2012). Effects of Dental Magnification Lenses on Indirect Vision: A Pilot Study. *The Journal of Dental Hygiene*.
86 (4), pp.323-330.

Khayat, B.G. (1998). The use of magnification in endodontic therapy: the operating microscope. *Pract. Periodont. Aesthet. Dent*, 10 (1), pp. 137-149.

Kratchman SI. (2007). Endodontic Microsurgery. *Compend Contin Educ Dent*, 28(6), pp. 324-331.

Kumar Das, Subhasis Das. (2013). Dental Operating Microscope in Endodontics-A Review. *OSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*, 5(6), pp. 01-8.

Labanc JP, Van Bowen RW. (1992). Surgical management of inferior alveolar nerve injuries. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 4, pp. 425-37.

Langer, André. (2004). O trabalho como Essência do Homem. [Em linha]. Disponível em
http://vinculando.org/brasil/conceito_trabalho/trabalho_essencia_homen.html
[Consultado em 16/04/2016].

Leknius C, Geissberger M. (1995). The effect of magnification on the performance of fixed prosthodontic procedures. *J Calif dent Assoc*, 23, pp. 66-70.

Lima, D., História da Segurança do Trabalho no Mundo. [Em linha]. Disponível em
<http://georgedlima.blogspot.com/2007/05/historia-da-segurana-do-trabalho-no.html>
[Consultado em 15/05/2016].

Lopes H., Siqueira Júnior JF. (2004). *Endodontia: biologia e técnica*. 2. ed. Porto Alegre: Guanabara Koogan; pp. 937-47.

Maestre-Ferrin, L.; Penarrocha, M.; Penarrocha-Oltra, D.. (2011). Magnification in apical surgery using the endoscope: A review. Article in *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* 3(5), pp. 462-464.

Mallikarjun, S., Devi, R. Naik, R. Tiwari, S. (2015). Magnification in dental practice: How useful is it? *Jornal of Health Research and Review*, 2, pp. 39-44.

Mamoun J. (2013). The total occlusal convergence of the abutment of a partial fixed dental prosthesis: A definition and a clinical technique for its assessment. *Eur J Dent*, 7, pp. 509-13.

Merriam-Webster's medical desk dictionary (1996). *Springfield: Merriam-Webster*. Heart, p. 325.

Mines P., Loushine RJ, West L. (1999). Use of the microscope in endodontics. A report based on a questionnaire. *J Endodon*, 25, pp. 755-8.

Monbelli, A. (2003). Periodontitis as an infectious disease: specific features and their implications. *Oral Dis.*, 9, (6), pp. 6-10.

Moura Júnior, J. (2009). Operating microscope sin restorative dentistry: The pursuit of excellence. *J Minim Interv Dent*, 2(4). Magnificação em Medicina Dentária 53

Namour, A., Geerts, S., Zeinoun, T., De Moor, R., & Nammour, S. (2016). Safety Irradiation Parameters of Nd:YAP Laser Beam for Endodontic Treatments: An *In Vitro* Study. *Biomed Research International*, 5.

Napoletano, D.. (2014). The dental Operating Microscope. [Em linha]. Disponível em <http://www.donatodental.com/dental-operating-microscope/> [Consultado em 22/04/2016].

Nase JB. (2005). Clinical operating microscopes: they're not just for endodontists anymore. *Pa Dent J*, 72 (5), pp. 30-3.

Niemczyk, P. (2006). Microscope-Enhanced Endodontic Therapy: MEET©ing the Challenge of Clinical Practice. *Inside dentistry*. 2 (8).

Okiji T, Yoshiba K. (2009). Reparative Dentinogenesis Induced by Mineral trioxide Aggregate: A review from the biological and Physicochemical Points of View. *Int J Dent*, 9, pp. 280-296.

Patel, S., Dawood, A., Ford, T., Whaites, E. (2009). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*, 40 (10), pp. 818-30.

Perrin, P., Neuhaus, K. W., Lussi, A. (2014). The impact of loupes and microscopes on

- vision in endodontics. *International Endodontic Journal*, 47(5), pp.425-429.
- Priberam Dicionário Home Page. [Em linha]. Disponível em <<https://www.priberam.pt/dlpo/>>. [Consultado em 06/05/16].
- Ray, J., Kirkpatrick, T. (2013). Healing of apical periodontitis through modern endodontic retreatment techniques. *General Dentistry*, 61(2), pp.19-23.
- Resende, Almeida, Campos, Souza Filho, Dekon. (2008). A aplicação Do Microscópio Clínico na odontologia. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 29 (1), pp. 09-12.
- Sande, R. (2014a). Magnification, a new way to undestand our work. *Dentavantgard, Labline*, 4 (2), pp. 51-58.
- Sande, R.. (2014b). Odontología microscópica y estética avanzada (1ª parte). *GD Fichas Clínicas*; pp. 166-172.
- Sande, R. (2013). An “Impulse” to the smile. *Dentavantgard, Labline*, 3(1), pp.36-49
- Selden, H. (1997). The role of dental operating microscope. *endodontics. Penn Dent J*. 53, pp. 455-79.
- Selden, H. (2002). The dental-operating microscope and its slow acceptance. *Jornal of endodontics*, 28 (3), pp. 206-7.
- Shakibaie-M, B. (2010). Uses of the operating microscope in minimally invasive implantology. *Quintessenz*, 61(3), pp.293-308. Magnificação em Medicina Dentária 54
- Shanelec D, Tibbets L. (2000). A perspective on the future of periodontal microsurgery. *Periodontology*, 11, pp. 58-64.
- Silva, L. (2008). O que é segurança do trabalho? [Em linha]. Disponível em http://segurancadotrabalho2009.blogspot.com/2009/05/o-que-e-seguranca-do-trabalho_14.html [Consultado em 04/05/2016].
- Souza Filho F., Teixeira F. (1999). Uso do microscópio em endodontia. Lopes HP, Siqueira Júnior JF. *Biologia e técnica*. Rio de Janeiro: *Médici Médica Científica*; pp. 633-8.
- Stephane, K. and François B. (2015). Conservative Treatment of a Large Facial Midroot Perforation. *Case Reports in Dentistry*, 2015, pp.1-8.
- Sunell. S.; Rucker L. (2004). Surgical magnification in dental hygiene practice. *Int J Dent Hyg*. Feb;2(1). pp. 26-35.
- Van As G. (2005) Extreme Magnification: Seeing the light. *Dent Today*, 32(8), pp.72-76.
- Van AS G. (2013). Magnification alternatives: seeing is believing, part 2. *Dent Today*. Aug;32(8):80-4.

Van AS G. (s/a) New clinical innovations and the benefit of magnification to ensure predictable posterior composite restorations – Part 1. *International dentistry. African Edition*, 1(4).

Walton R. (2008). *Diagnostic Imaging*. Canada, J. Ingle, L. Backland, & J. Baumgartner, Edits.

Weathers, A. K. (2005). Access to success: taking a closer look at magnification. *Dentistry Today*, 24(2), pp.106-14.

Wong, A, Xiaofei Z., Shinan Z., *et al.* (2015). Treatment time for non-surgical endodontic therapy with or without a magnifying loupe. *Bio Med Central*. 42, pp. 45–55.

