

Emanuel Eduardo Abreu da Silva

Fotografia em Medicina Dentária – Revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa – Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2021

“O conhecimento é a única riqueza que quando se divide automaticamente se multiplica”

Aristóteles

Emanuel Eduardo Abreu da Silva

Fotografia em Medicina Dentária – Revisão narrativa

Universidade Fernando Pessoa – Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2021

Emanuel Eduardo Abreu da Silva

Fotografia em Medicina Dentária – Revisão narrativa

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa, como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Assinatura: _____

Resumo

A utilização da fotografia na Medicina Dentária tem aumentado, principalmente para documentar alterações da cavidade oral. Existem diferentes aplicações, nomeadamente no diagnóstico, planeamento do tratamento, documentação legal, ensino, comunicação com os pacientes e com outros profissionais e estratégias de marketing. Com este trabalho de revisão narrativa pretendeu-se avaliar as aplicações da fotografia em Medicina Dentária e os parâmetros para otimizar a sua aquisição. Os equipamentos mais adequados incluem câmaras digitais de reflexo com lente única, com lente macro de 85-105mm e *flash* circular ou bilateral. As fotografias deverão ser adquiridas em formato *raw* ou JPEG desde que seja calibrado o *white balance* com cartões de referência, existindo uma sequência ideal que inclui fotografias intra e extraorais, conforme o objetivo das mesmas. É necessário sensibilizar os estudantes e profissionais para a necessidade do uso de fotografia, devendo existir um reforço do ensino de protocolos de aquisição em contexto pré- e pós-graduado.

Palavras-chave: *fotografia; fotografia dentária; câmara digital; fotografia digital*

Abstract

Dental photography has gained significant relevance, mainly for documenting changes in the oral cavity. Several uses have been reported, namely on diagnosis, treatment planning, legal documentation, teaching, communicating with patients and other professionals, and marketing strategies. The aim of this work is to review the uses of dental photography in dentistry and the parameters for optimizing acquisition. The equipment should include a digital single reflex lens camera, with a macro lens of 85-105mm, and ring or dual flash. Pictures should be acquired in raw mode or in JPEG, as long as calibration of the white balance it preformed previously, and in an ideal sequence for intra and extraoral photographs, depending on the purpose. There is a need for awareness of dentistry students and professionals of the need for dental photography. Also, curricula for dentistry students should include photography acquisition protocols, since there is a crescent need in clinical practice.

Key words: *photography; dental photography; digital camera; digital photography*

Agradecimentos

Agradeço à minha querida MÃE e ao Kiki, que continuem a olhar por nós. À minha guerreira Eduarda, por tudo aquilo de bom que significa para mim (um oceano de palavras não chegaria para te agradecer mana). À Filó, por ser a apaziguadora e por ser um amor. Ao Hugo, por toda a dedicação familiar e paciência. Ao Arquiteto, que me ensinou as suas perspectivas de vida. A toda a minha família e à família de coração por todo o carinho e dedicação durante estes anos. Aos amigos e pessoas queridas que sempre me apoiaram e me deram amparo e uns bons sermões. Um sincero obrigado a todos aqueles que fizeram a diferença neste meu percurso decisivo.

Índice

Índice de Abreviaturas	ix
Índice de Figuras	x
Índice de Tabelas	xi
I – Introdução	1
1. Materiais e métodos	2
II – Desenvolvimento	3
1. História da fotografia na Medicina Dentária	3
2. Aplicações da fotografia em Medicina Dentária	4
3. Princípios da fotografia digital em Medicina Dentária	8
4. Câmaras e acessórios em Medicina Dentária	10
5. Protocolo de atuação clínica	12
III – Discussão	14
IV – Conclusão	15
V – Bibliografia	16
VI – Anexos	18
Anexo 1: Figuras referenciadas ao longo do texto.	18
Anexo 2: Tabelas referenciadas ao longo do texto.	23

Índice de Abreviaturas

dpi – dots per inch

DSLR – digital single-lens reflex camera

FDI – Fédération Dentaire Internationale

ISO – International Organization for Standardization

MP – megapixel

RGB– red-green-blue

SLR – single-lens reflex camera

WB – white balance

Índice de Figuras

Figura 1: Exemplo de Consentimento Informado. Adaptado de imagem gentilmente cedida por: José Frias Bulhosa.....	18
Figura 2: Exemplos de abertura da lente, representando (A) uma abertura pequena com f -stop elevado – $f/51$ e (B) uma abertura grande com f -stop baixo – $f/2.8$. Adaptado de <i>Goodlin, 2011</i>	19
Figura 3: Fotografia dentária adquirida em condições de (A) baixa exposição, (B) exposição elevada e (C) exposição adequada. Adaptado de <i>Snow, 2009</i>	19
Figura 4: Exemplos de equipamentos de <i>flash</i> mais utilizados fotografia dentária, representando (A) <i>flash</i> circular e (B) <i>flash</i> bilateral. Adaptado de <i>Ahmad, 2009c</i>	20
Figura 5: Exemplos de câmaras fotográficas para utilização em fotografia dentária: (A) câmara <i>point-and-shoot</i> e (B) câmara <i>digital single reflex lens</i> . Adaptado de <i>Orr, 2012</i>	20
Figura 6: Exemplo de lentes macro com características adequadas a fotografia dentária. Adaptado de <i>Eswaran, 2021</i>	21
Figura 7: Protocolo de fotografia dentária descrito por <i>Goodlin, et al</i> . Encontram-se representadas (A) fotografias extraorais e (B) fotografias intraorais. Os pontos vermelhos identificam os pontos de foco utilizados. Adaptado de <i>Goodlin, 2011</i>	22

Índice de Tabelas

Tabela 1: Exemplo de protocolo a utilizar para aquisição de fotografias dentárias.....	23
Tabela 2: Exemplo de proposta de protocolo a utilizar para aquisição de fotografias dentárias.	23

I – Introdução

A utilização da fotografia associada à Medicina Dentária tem tido cada vez maior aceitação nas últimas décadas. Uma das principais utilizações da fotografia digital – senão a principal – é documentar com precisão as alterações da cavidade oral. Contudo, são várias as possibilidades da sua utilização, tanto na documentação legal, para a publicação científica, no ensino, na monitorização de resultados e também numa melhor comunicação com os doentes, com outros Médicos Dentistas e com os outros profissionais da equipa multidisciplinar da prática clínica (Kalpana et al., 2018). A fotografia pode também ser utilizada em estratégias de *marketing*, uma vez que permite a observação direta/real do resultado de um tratamento, servindo para alcançar mais potenciais candidatos (Ahmad, 2009a). De facto, a fotografia em Medicina Dentária tem assumido um papel de destaque, tornando-se numa ferramenta indispensável. Atualmente os profissionais de saúde podem utilizar um conjunto de ferramentas tecnológicas para um diagnóstico e conseqüente tratamento mais dirigido e com maior acuidade. Para esse diagnóstico, o Médico Dentista baseia-se na anamnese, na sua avaliação clínica, nos exames complementares de diagnóstico, podendo ser ainda suportado pela fotografia (Ahmad, 2009a; Eswaran et al., 2021).

Apesar das evidentes vantagens da documentação com fotografia digital, temos que considerar que existem vários pressupostos que devem ser respeitados. Questões relacionadas com a reprodução real de cores, bem como uma resolução suficiente devem ser tidas em conta. Outro aspeto fundamental está relacionado com o equilíbrio de brancos (WB, do inglês *white balance*), que é o processo pelo qual se remove projeções não realísticas de cores das fotografias. Pretende-se que o WB seja manual nas câmaras utilizadas, por forma a encontrar um ponto mais neutro possível que sirva de base às fotografias que o clínico pretende adquirir. Todos estes aspetos são fundamentais para testemunhar as possíveis alterações na cavidade oral. No que diz respeito a alterações do palato mole a correção de cor, por exemplo, é um excelente método para documentar alterações como o aparecimento de lesões leucoplásicas, sinais inflamatórios, úlceras ou até sinais sugestivos de processo de carcinogénese. Por outro lado, também só com o recurso a técnicas de correção de cor pode ser possível detetar a translucidez do esmalte, erosões ou escleroses (Ahmad, 2009a; Casaglia et al., 2015).

Para a correta utilização de fotografias, neste contexto, não se pode deixar de considerar a necessidade do consentimento livre e esclarecido dos pacientes. Neste contexto, importa referir a transparência exigida aos profissionais no que concerne à explicação oral e por escrito da

utilidade das fotografias obtidas, tanto para o paciente, como para a criação e uniformização de técnicas cada vez mais eficazes para outros pacientes (Casaglia et al., 2015; Abouzeid et al., 2020).

Do ponto de vista técnico são necessárias, além das câmaras fotográficas, objetivas com requisitos específicos. A fotografia digital evoluiu, sendo vasta a escolha de marcas comerciais e de especificações técnicas. De uma forma geral, pode-se recorrer facilmente aos menus de fotografia manual dos equipamentos adicionando fontes externas de luz.

Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão narrativa sobre a utilização da fotografia em Medicina Dentária.

1. Materiais e métodos

A presente revisão narrativa foi realizada entre setembro de 2020 e maio de 2021 com a pesquisa de artigos científicos nas bases de dados Pubmed e EMBASE. Como critérios de inclusão foram considerados estudos científicos realizados com humanos e nas línguas inglesa e portuguesa. Foram excluídas todas as publicações relativas a fotografias com *smartphones* e estudos *in vitro*, serão excluídos trabalhos com fotografias obtidas por *smartphones*, por não ser possível padronizar fotografias entre telemóveis diferentes. Além disso, os sensores são comparativamente mais pequenos, o que torna difícil obter as fotografias em ficheiro *raw*, para ajuste e calibração, por forma a tornar este um método reprodutível (Sharland, 2013) Na base de dados PubMed foi utilizada a seguinte expressão com termos controlados MeSH: ("Dentistry"[Mesh]) AND ("Photography"[Mesh] OR "Photography, Dental"[Mesh]) AND ("digital photography" OR "digital camera"), com os filtros supramencionados, tendo sido identificados 85 resultados. Para a base de dados EMBASE, foram utilizados os termos controlados Emtree na seguinte expressão de pesquisa: 'dentistry'/exp OR dentistry) AND ('photography'/exp OR photography) AND ('digital photography'/exp OR 'digital photography') AND ([english]/lim OR [portuguese]/lim) AND [2009-2021]/py, tendo sido obtidos 64 resultados. Foram identificadas 41 publicações duplicadas entre bases de dados, sendo realizada revisão de título e resumo de 108 publicações para inclusão. Destas, 45 cumpriram os critérios estabelecidos com base na leitura do título e do resumo, dos quais não foi possível aceder ao conteúdo integral de 11 artigos. Foram também utilizadas informações de outras publicações relevantes para enquadramento teórico, nomeadamente livros de texto sobre o tema, o que resultou num total de 35 referências bibliográficas.

II – Desenvolvimento

O registo fotográfico numa área tão dependente de avaliação visual como a Medicina Dentária assume particular relevância, especialmente tendo em conta os aspetos estéticos tão intrinsecamente ligados a este domínio. A par de outras áreas médicas, a Medicina Dentária é uma das áreas que mais beneficiou com a evolução tecnológica, tanto na construção de novos sistemas informáticos, como no desenvolvimento de novos materiais para tratamentos. Aliado a este desenvolvimento, os incrementos no mundo da fotografia digital – que decorreram em paralelo – acabaram por contribuir, quando em fusão, para um aumento substancial na acuidade diagnóstica e na qualidade dos tratamentos.

1. História da fotografia na Medicina Dentária

A Escola de Medicina Dentária da Universidade de Maryland, nos Estados Unidos, foi a primeira escola a lecionar Medicina Dentária no mundo e também a primeira a utilizar recursos fotográficos.

A fotografia digital é, agora, quase sempre sinónimo de múltiplas especificações e está envolvida no desígnio de Medicina Dentária moderna. A fotografia capacita o operador no registo de informação clínica, de eventos ou de descobertas científicas de uma forma única. Ainda na era analógica, em 1848, Thompson e Elde foram pioneiros a registar as diferenças entre o pré e pós-tratamento, o que mudou o paradigma do planeamento dos tratamentos dentários (Kalpana et al., 2018; Eswaran et al., 2021). As características digitais surgiram apenas na segunda metade da década de 90, do século passado, com a acessibilidade das câmaras digitais no mercado. Contudo, ainda demorou cerca de uma década até conseguirmos aprimorar algumas especificações como a resolução, por forma a utilizar as fotografias no âmbito da saúde oral de forma rotineira. Atualmente já não pensamos em diagnóstico ou planos terapêuticos individualizados sem pensar em fotografia, devido ao seu indiscutível valor na tomada de decisão (Kalpana et al., 2018)

A introdução dos recursos informáticos à prática de Medicina Dentária veio revolucionar a prática clínica diária. Um estudo conduzido por investigadores portugueses, em 2011, sobre a utilização de técnicas informáticas na prática de ortodontia por especialistas e pós-graduados, demonstrou que 97.1% dos participantes utilizavam fotografia digital e/ou meios informáticos para tratar e/ou organizar registos fotográficos. Particularmente, 71.4% dos participantes referiu utilizar a cefalometria digital com sobreposição da fotografia extraoral. No entanto, pareceu não existir diferenças entre quem se dedica exclusivamente à ortodontia ou não na

utilização de recursos informáticos e de fotografia digital, demonstrando a sua transversalidade aos vários domínios da Medicina Dentária (Moreira et al., 2012).

2. Aplicações da fotografia em Medicina Dentária

A fotografia tem sido um pilar importante na Medicina Dentária. Não sendo nunca um método que dispense a observação clínica, mas auxilia, de forma considerável, a prática clínica diária. Este permite o registo oral de cada doente, o que fornece detalhes sobre as estruturas dentárias, os tecidos moles, a estrutura óssea, as relações entre as arcadas dentárias, entre outros. À semelhança da utilização de outros meios complementares de diagnóstico, como os radiográficos, as fotografias são muitas vezes adquiridas no início de um tratamento com o objetivo de servirem de seu controlo interno. Um estudo publicado em 2021 comparou a avaliação oral por exame clínico e por fotografia, e demonstrou diferenças significativas na avaliação da saúde gengival, mas resultados sobreponíveis na avaliação de existência de cáries, sendo a fotografia um método mais rápido (Guo et al., 2021).

A utilização da fotografia é transversal a várias áreas da Medicina Dentária, merecendo particular destaque na ortodontia. Um inquérito conduzido por um grupo de investigadores do Reino Unido a 69 ortodontistas revelou que já está bem difundida a utilização de fotografia digital comparativamente à fotografia convencional, o que se traduz numa redução substancial de custos, uma vez que é possível armazenar em formato digital mais fotografias por doente ao longo de um tratamento sem qualquer custo acrescido. No mesmo estudo, os ortodontistas afirmaram que esta transformação da era digital permitiu uma documentação com maior qualidade (Sandler et al., 2012). De facto, tanto nesta área da Medicina Dentária, como na área da dentisteria, a aplicação da fotografia é fundamental para: **(1)** diagnóstico assistido por fotografia, em que se adequa o plano de tratamento com base em fotografias seriadas; **(2)** na avaliação da linha de sorriso e da largura de sorriso, através de fotografias frontais e de perfil, importante para perceber o melhor plano de tratamento e materiais para reabilitação/restauração. Na largura do sorriso avalia-se a exposição dentária e de gengiva na aquisição frontal, assim como a avaliação da posição dos lábios. Também é importante para; **(3)** identificar assimetrias (geometria facial harmoniosa); **(4)** avaliar o perfil facial (côncavo, convexo, reto); **(5)** avaliar o plano de incisivos, com registo de dimensão, curvatura e simetria horizontal de cada arcada e **(6)** avaliar o plano de oclusão, como auxílio na avaliação das dimensões vertical e horizontal, e da intercuspidação máxima. Por fim, também é importante **(7)** para a comunicação com protésicos (Ahmad, 2009a; Schoenbaum and Chang, 2011; Hurt,

2012; Eswaran et al., 2021). Para os Médicos Dentistas generalistas, de acordo com um estudo conduzido no Reino Unido, 48% também utilizam fotografia clínica, dos quais 59% com câmara digital, tendo como principais intuitos o planeamento de tratamento (84%), capacitação de doentes (75%) e comunicação com o laboratório (64%) (Morse et al., 2010).

Ainda no âmbito da avaliação das restaurações dentárias, as fotografias intraorais anteriores e posteriores das restaurações são classificadas de acordo com os critérios da *FDI* (do francês *Fédération Dentaire Internationale*), com base na necessidade de intervenção, reparação ou substituição. Um estudo de 2018 demonstrou que a fotografia com câmara intraoral é um método de diagnóstico indireto válido para a avaliação das restaurações dentárias, especialmente dos dentes mais posteriores. A informação recolhida através das fotografias deve ser sobreponível aos resultados da observação clínica, uma vez que pode conduzir a decisões erradas de acordo com os critérios da FDI (Signori et al., 2018). Também um estudo de 2020 demonstrou que, no que diz respeito à decisão de reparar ou substituir no âmbito do restauro, a avaliação clínica é mais sensível que a observação das fotografias retiradas. Os níveis de concordância entre a avaliação clínica e as fotografias intraorais foram muito variáveis e particularmente fracos nas restaurações feitas com resinas compostas (Almeida et al., 2021). São ainda necessários mais estudos que explorem se estas discrepâncias podem ser justificadas, pelo menos em parte, pelo impacto dos materiais de restauração na aquisição da fotografia e se, por outro lado, existe uma forma de processamento de imagem que contorne estas variáveis.

No ramo da estética na Medicina Dentária a fotografia digital é preponderante para dar ao profissional a informação necessária para o diagnóstico, bem como para preparar o plano de tratamento. Neste âmbito, também a qualidade das câmaras (e consequentemente das fotografias obtidas) ajudam a perceber o resultado esperado de determinado tratamento. De facto, num estudo iraniano, a qualidade da imagem pareceu afetar a percepção da beleza do sorriso das participantes. Neste estudo, o sorriso de 40 estudantes foi fotografado com as mesmas condições de aquisição numa primeira fase, sendo os 20 sorrisos mais atraentes selecionados para uma segunda ronda de fotografias, desta vez com sensores digitais com três diferentes resoluções. Apesar da avaliação ter sido feita sempre pelos mesmos peritos, as fotografias capturadas com os sensores de maior resolução foram as eleitas na definição de beleza. Estes resultados alertam-nos para a importância dos materiais de aquisição de imagem na tomada de decisão, tanto de tratamentos no âmbito da estética como noutros ramos da Medicina Dentária (Sajjadi et al., 2016). Outro aspeto que se deve ressaltar é que a fotografia digital deve ser uma aliada quando se pensa na aproximação de cor entre os dentes naturais e

os materiais de compósito. Alguns estudos têm vindo a sugerir que a fotografia digital pode contribuir para uma escolha adequada da cor do material a utilizar, desde que considerem características próprias da aquisição de fotografia, como a luminosidade ambiente, a translucência e opalescência do objeto fotografado (Orr, 2013; Brokos et al., 2017; Sampaio et al., 2018). Em casos de maior translucência dentária, uma diminuição da exposição pode ajudar a visualizar melhor as alterações existentes (Schoenbaum and Chang, 2011). Neste contexto, um estudo indiano comparou a avaliação visual com fotografia digital e com fotografia com filtro polarizador, tendo demonstrado que a fotografia digital apresentou maior acuidade na escolha da cor do material de restauro (Kelkar et al., 2020). Também na avaliação de outras condições clínicas, como a fluorose dentária em crianças, a fotografia digital mostrou uma elevada especificidade e valor preditivo positivo num estudo brasileiro (Martins et al., 2009).

Todo o conhecimento científico deve ser de fácil acesso, uma vez que a evolução da ciência depende da partilha e ensino responsáveis. Também a fotografia na Medicina Dentária tem este papel educativo, não só com os estudantes, tornando-os profissionais mais capacitados, como também com colegas de outras áreas profissionais que trabalham em equipa multidisciplinar beneficiam desta documentação na sua atividade assistencial. Se pensarmos na ligação entre o Médico Dentista e o protésico percebemos que a qualidade da fotografia pode ser um fator decisivo para o seu sucesso do trabalho final. A utilização de fotografias digitais de excelente qualidade vai permitir que o técnico obtenha informação detalhada sobre, por exemplo, a cor, forma e posição de um dente e que, com isso, oriente melhor os materiais a utilizar no seu trabalho (Schoenbaum and Chang, 2011).

É também fundamental considerar de igual modo a comunicação com o doente, isto é, a utilização de fotografias pode ajudar a ilustrar que resultados podem ser esperados com o tratamento (Kalpana et al., 2018; Abouzeid et al., 2020; Eswaran et al., 2021).

Alguns problemas éticos e logísticos surgem da utilização clínica de informação adquirida como imagem. Todos os dados relativos a qualquer cidadão europeu que permitam a sua identificação estão sujeitos a proteção, sendo necessária a obtenção de consentimento (verbal e escrito) para a sua aquisição e armazenamento. No contexto dos cuidados de saúde, os dados registados pelos clínicos têm que ser armazenados de forma confidencial e anónima, devendo o seu acesso ser restrito e não acessível de forma simples. As fotografias carecem do mesmo tratamento, pelo que as bases de dados fotográficas também deverão ser armazenadas de forma codificada, para que não seja possível identificar o doente com base nos registos intraorais sem acesso a uma base de codificação de acesso restrito. Idealmente, quer o consentimento quer os

registos fotográficos deverão ser armazenados em local distinto dos registos clínicos, para limitar o acesso (Orr, 2012). (Figura 1)

Da mesma forma, nos últimos anos tem-se assistido a uma mudança no paradigma de comunicação e incentivo ao consumo dos mais variados produtos. No que concerne a área de *marketing*, a fotografia pode auxiliar na demonstração eficaz dos resultados de determinado procedimento, por exemplo ortodôntico ou de reabilitação, que pode levar a uma disseminação e aumento de conhecimento por parte da população-alvo (Ahmad, 2009a; Casaglia et al., 2015; Eswaran et al., 2021).

Também as lesões da cavidade oral podem ser monitorizadas através de fotografias. Apesar de nem sempre ser possível, sabe-se que a prevenção da transformação maligna é fundamental em todos os tumores e que assume particular relevância nos tumores espinhocelulares devido ao seu mau prognóstico. Neste sentido, o tratamento da leucoplasia pode passar pela monitorização do seu crescimento ou exérese e fotografar antes, tornando-se um registo temporal e anatómico da lesão. Um grupo de investigação americano tentou avaliar as lesões leucoplásicas de forma sistematizada em 13 pacientes. Concluíram que a avaliação bidimensional da lesão pode ser útil na análise do aspeto/heterogeneidade da lesão, mas apresentaram algumas reservas na extrapolação da medição das mesmas, dada a dificuldade em obter fotografias exatamente com as mesmas condições, tanto relativas ao equipamento como ao doente, particularmente do tecido envolvente (Flanagan et al., 2016).

A identificação de uma vítima também pode ser feita através do registo fotográfico no âmbito da Medicina Dentária Forense (Casaglia et al., 2015). Um estudo americano de 2009 tentou criar, de forma algoritmizada, uma técnica de identificação recorrendo a métodos de pós-processamento de imagem com recurso ao *Photoshop*[®]. O objetivo principal do estudo era desenvolver uma ferramenta que permitisse, com base em fotografias do sorriso tiradas em vida, identificar sujeitos dados como desconhecidos na avaliação *post-mortem*. Utilizaram como elemento identificador os dentes mais anteriores e verificaram que uma fotografia mais aproximada de todo o sorriso era mais útil, mas que conseguisse analisar a morfologia dentária de ambas as arcadas (Bollinger et al., 2009). Outro estudo sugeriu que, para a avaliação de mordidas, a utilização da fotografia com vários espectros de luz pode incrementar a informação visual obtida na identificação do agressor (Wright and Golden, 2010).

3. Princípios da fotografia digital em Medicina Dentária

Tal como a utilização de exames de imagem segue determinadas orientações no que concerne à técnica, a fotografia em Medicina Dentária também deve seguir alguns princípios orientadores, tanto para a sua obtenção ser uniforme em todos os pacientes, bem como para ser reproduzível por outros profissionais. Neste sentido, a luminosidade, exposição, a posição do doente, a perspetiva e até a imagem de fundo são aspetos a considerar (Eswaran et al., 2021).

Explorar todos os princípios físicos que estão na base da fotografia, particularmente da fotografia digital, ultrapassa o domínio deste trabalho. Contudo, existem alguns aspetos que devem ser do conhecimento do operador das câmaras fotográficas por forma a uniformizar as suas aquisições e, se possível, validar os seus resultados. A profundidade de campo define que parte da imagem vai estar mais definida, ou seja, mais focada, uma vez que, ao contrário do olho humano, a sua fôvea não consegue definir tudo com detalhe. Este aspeto determina a extensão do foco à frente e atrás do plano do foco crítico. O plano do foco crítico é o ponto em que a lente está focada. A maioria das câmaras tem a capacidade de fazer autofoco ou ajustar o foco em modo manual, sendo este preferível no âmbito da Medicina Dentária, uma vez que uma cavidade oral escura, com superfícies mucosas coradas e dentes brilhantes, podem atrapalhar o mecanismo de autofocagem. Nas fotografias tipo retrato, a profundidade do campo é geralmente dividida em um terço à frente e dois terços atrás do ponto de foco, mas para fotografias mais aproximadas a divisão é simétrica, ou seja, metade à frente e metade atrás. Além disso, a profundidade de campo para fotografias de curto alcance é geralmente pequena (alguns milímetros) e, portanto, o ponto de foco é crucial para obtenção de imagens nítidas (Ahmad, 2009d; Snow, 2009; Goodlin, 2011).

A exposição traduz o funcionamento de duas características da câmara, a abertura da lente e a velocidade do obturador e explica como a luz atua num material fotossensível como o sensor digital. Devemos considerar que a abertura da lente controla a intensidade da luz, enquanto a velocidade do obturador controla a duração da exposição do sensor à luz. No caso da Medicina Dentária, as câmaras devem ter uma abertura pequena (traduzida por um elevado valor *f-stop*) e uma velocidade de obturador grande para que seja capaz de prevenir regiões desfocadas nas fotografias provocadas pelo movimento (Figura 2) (Ahmad, 2009d; Snow, 2009; Goodlin, 2011).

Por fim, o ISO é a sensibilidade do sensor à luz, e quanto maior for este parâmetro mais ruído terá a aquisição, pelo que em fotografia dentária deverá ser o mais baixo possível, otimizando

a qualidade com os outros dois parâmetros descritos. Devemos considerar que estes três critérios devem ser configurados em conjunto e que a fotografia ideal surge da combinação dos três (Ahmad, 2009d; Snow, 2009; Goodlin, 2011). A Figura 3 representa uma fotografia dentária adquirida em diferentes condições de exposição.

O WB surge devido à capacidade do nosso cérebro de adaptar a cor independentemente da iluminação, sendo um recurso que utiliza a nossa memória a curto-prazo para a cor de determinado objeto. Novamente, apesar das simplistas parecenças com o nosso sistema nervoso central, as câmaras fotográficas precisam de ser informadas da cor da iluminação e daí a necessidade de calibrar o WB. As câmaras fotográficas têm 3 formas de fazer essa calibração: automática, manual e recorrendo a um cartão cinzento de densidade neutra de 18%. A calibração automática está dependente da imagem captada, podendo condicionar uma modificação da cor real. Num consultório em que há entrada de luz solar pode ser mais adequado ajustá-lo manualmente de acordo com a luz ambiente ou com as características do *flash*, que frequentemente simulam uma luz neutra (cerca de 5500 K) (Ahmad, 2009b; Ahmad, 2009c; Snow, 2009). A fotografia adequada elimina a maioria das variáveis de obstrução, exceto a iluminação da sala, que pode ser minimizada com a calibração do *flash* descrita (Schoenbaum and Chang, 2011). Por outro lado, a utilização do cartão cinzento parece ser o método mais preciso, especialmente para estruturas da cavidade oral, que são bastante diferentes em cor e densidade. É importante realçar que na aquisição de dados em modo *raw* não se tem em conta o WB, uma vez que a sua aplicação para conversão em imagem se realiza durante o pós-processamento (Ahmad, 2009a; Ahmad, 2009b; Ahmad, 2009d; Snow, 2009).

Relativamente à uniformização de fundos, a utilização de *soft-boxes* e fundos deve ser considerada para tornar as fotografias mais reprodutíveis e com menor ruído, assim como a utilização de outros materiais para contraste intraoral, que criem um fundo preto e permitam, por exemplo, que sobressaia a transparência dentária (Hegde and Sodvadiya, 2020). Por outro lado, também devem ser considerados alguns aspetos dos diferentes tipos de *flash* para a uniformização da luz. Nomeadamente, o *flash* circular tem uma distribuição mais homogênea do que o *flash* de ponto único; por sua vez, tem como desvantagem poder dar uma ideia mais planar da imagem. Além disso, no *flash* de ponto único pode ser necessário adquirir fotografias em várias posições do mesmo objeto, para minimizar perda de detalhes que possam ficar na sombra. Por sua vez, o *flash* bilateral utiliza dois pontos de *flash* opostos que permitem minimizar a sombra, mas mantendo a perceção tridimensional da imagem, podendo ser

preferível para a fotografia dentária (Figura 4) (Goodlin, 2011; McLaren and Schoenbaum, 2011; McLaren et al., 2013; Eswaran et al., 2021).

O processamento de imagem após aquisição constitui também um passo essencial na qualidade da fotografia. O *workflow* de processamento deverá ser definido por forma a ser reprodutível e não perder informação e/ou qualidade. Este corresponde ao conjunto de procedimentos aplicados aos dados adquiridos até à visualização da imagem. Permite não só gerir a base de dados da máquina fotográfica, com renomeação e catalogação das imagens adquiridas, como alterar o tamanho, formato e conteúdo (total ou parcial) das fotografias. Dentro das alterações globais de processamento, permite alterar a luminosidade, isto é, alterar a intensidade de todos os píxeis, modificando o histograma do ficheiro. Este representa a frequência de cada intensidade, dividindo-se em terços: no terço inferior (esquerda) encontram-se os tons de sombra, no terço superior (direita) os tons mais luminosos. A modificação da intensidade traduz-se em alterações matemáticas nas fórmulas de cores (RGB, do inglês *red-green-blue*). Este tipo de pós-processamento condiciona uma alteração ao histograma por normalização de uma menor amplitude de intensidade à amplitude original, condicionando pequenas lacunas no histograma e, conseqüentemente, diminuindo a definição da imagem e modificando a alteração da percepção das cores (Ahmad, 2009d; Snow, 2009; Goodlin, 2011; Metska et al., 2014).

4. Câmaras e acessórios em Medicina Dentária

A fotografia digital continua a evoluir e a oferecer uma vasta aplicabilidade na Medicina Dentária. Na prática clínica não é obrigatório ter as câmaras e acessórios mais recentes para se utilizar de forma eficiente este recurso tecnológico. Neste caso é mais vantajoso integrar essas ferramentas num *workflow* de diagnóstico e tratamento que otimize os cuidados prestados.

As câmaras utilizadas em medicina dentária são habitualmente de 3 tipos: **(1)** as câmaras compactas (*point-and-shoot*), que podem ser úteis para fotografias da face, mas com baixa reprodutibilidade na aquisição de estruturas intraorais; **(2)** as câmaras SLR (do inglês *single-lens reflex cameras*), particularmente as digitais (DSLR, do inglês *digital SLR*), que permitem a troca de lente entre lentes macro, telefoto e lentes com medidor (Figura 5) Estas câmaras parecem ser muito mais adequadas no âmbito da Medicina Dentária por conterem algumas especificações, como as lentes macro com um comprimento de foco de aproximadamente 100mm, terem disponível *flash* bilateral e circular e, por exemplo, capacidade de personalizar as características de aquisição e o WB. (Ahmad, 2009c; Ahmad, 2009d; McLaren and Schoenbaum, 2011; McLaren et al., 2013; Eswaran et al., 2021). De facto, a maioria dos

consumidores profissionais parece utilizar as DSLR (Shagam and Kleiman, 2011). Por fim, existem também as (3) câmaras intraorais, que possibilitam a gravação de um vídeo durante a exame da cavidade oral, o que pode ser útil para detetar pequenas alterações em estádios precoces, bem como avaliar o progresso de determinado tratamento em curso (Eswaran et al., 2021).

As lentes macro associadas às DSLR permitem modificar a ampliação de uma imagem (Figura 6). Dependendo da vista a fotografar em Medicina Dentária, diferentes rácios de ampliação deverão ser utilizados, nomeadamente rácios de 1:10 para fotografias faciais, 1:2 para fotografias de sorriso, oclusais e com retração e 1:1 para fotografias de detalhe, reproduzindo esta última na imagem o tamanho real do objeto fotografado (Goodlin, 2011).

A aquisição fotográfica de elevada qualidade também depende de espelhos fotográficos, uma vez que nem todas as estruturas orais podem ser fotografadas diretamente, sendo os espelhos de ródio os mais recomendados na fotografia dentária. Por outro lado, as exposições dentária e gengival adequadas beneficiam da utilização de afastadores, sendo os de plástico os mais utilizados pela sua flexibilidade (Hegde and Sodvadiya, 2020).

No que diz respeito aos ficheiros de armazenamento, as DSLR têm a capacidade de armazenar a informação em ficheiros *raw*, que por sua vez contêm toda a informação no momento da captura sem serem tomadas decisões de pós-processamento que os altere irreversivelmente. Apesar de este ser o tipo de ficheiro ideal para manusear as fotografias numa primeira fase, diferentes marcas comerciais de câmaras desenvolvem a sua linguagem própria, o que dificulta a universalização dos ficheiros *raw*. Com a utilização cada vez mais rotineira de diferentes câmaras, algumas empresas desenvolveram pequenas ferramentas que permitem uma análise padronizada. Desde 2010 que, por exemplo, a *Adobe Photoshop*® desenvolveu o *Lightroom*®, que se tem mostrado como uma ferramenta útil para os Médicos Dentistas no processo de fazer *download*, edição e armazenamento das fotografias. Esta ferramenta também permite guardar um perfil de especificações para aplicar de forma uniforme a todas as fotografias no que diz respeito a alterações de contraste, exposição e temperatura das cores. Contudo ainda são necessários mais estudos que validem, de forma sistemática, estas uniformizações. (Shagam and Kleiman, 2011)

Com o avanço tecnológico, diferentes câmaras têm oferecido, cada vez mais, especificações que se adaptam a diferentes cenários e ambientes a fotografar. Como vimos, na Medicina Dentária, a combinação de uma lente macro e um *flash* circular constituem um sistema de

qualidade suficiente para as necessidades de documentação e monitorização (Shagam and Kleiman, 2011). De facto, as câmaras variam significativamente em recursos e custos, embora não significativamente na potencial qualidade de imagem. As mais caras habitualmente são mais robustas e permitem maiores ajustes e flexibilidade. Atualmente as câmaras mais modernas tem uma resolução que excede em grande escala as necessidades da Medicina Dentária. Considera-se aceitável uma fotografia que impressa tenha 300 dpi, isto é, 300 pontos por polegada, o que se traduz numa resolução de aproximadamente 14 MP, considerado bastante razoável e acessível. Com estas características são comuns máquinas de diferentes marcas, como são exemplo as câmaras Nikon—D300S, D7000 e D90s bem como as Canon—7D, 60D, e T3i, não sendo a marca um fator limitante na utilização de fotografia em Medicina Dentária. No entanto, a mesma deve ser escolhida com base na experiência da marca com os profissionais desta área (McLaren and Schoenbaum, 2011; Goldstein, 2014).

5. Protocolo de atuação clínica

Considerando a diversidade de especificações acima descritas, existe a necessidade de criar protocolos de atuação para fotografia dentária, com o objetivo de uniformizar a obtenção de registos fotográficos que permita a comparação de registos ao longo do tempo. Assim, a vista de aquisição, a iluminação, os parâmetros fotográficos e os rácios de ampliação deverão ser padronizados. No entanto, as necessidades de registo de um ortodontista são diferentes das de um Médico Dentista generalista, pelo que os protocolos deverão ser sempre adaptados às necessidades específicas de cada clínico (Goodlin, 2011). Por exemplo, na avaliação de guias de cor em fotografia, pode ser utilizado um protocolo com lente macro de 100mm, *flash* circular, ISO 100, abertura f/16, ampliação de 1:1 e fundo homogéneo (Sampaio et al., 2018).

As necessidades de registo fotográfico sofreram alterações com a evolução tecnológica, com incremento do número de registos ao longo do tempo e do número de imagens por registo. A Academia Americana de Cosmética Dentária recomenda a utilização de vistas padrão para acreditação de fotografias clínicas, com uma vista facial, três vistas de sorriso, três vistas com retração, três vistas em detalhe e duas vistas oclusais. Goodlin, em 2011, recomendou a utilização de 17 vistas para avaliação estética, nomeadamente 8 vistas extraorais e 9 intraorais (Figura 7). Dentro das extraorais, o autor considera essencial o registo de 2 fotografias faciais a 1:10 (frente e perfil) e 6 fotografias da boca a 1:2 (boca em repouso, sorriso máximo, vista horizontal e angulada em fonação, vistas laterais esquerda e direita do sorriso). As intraorais deverão incluir 4 fotografias com afastador a 1:2 (anterior com dentes em intercuspidação e

com ligeira abertura, laterais esquerda e direita com dentes em intercuspidação), 3 fotografias em detalhe a 1:1 (uma de detalhe anterior central e duas laterais com afastador) e 2 vistas oclusais a 1:2 (maxilar e mandibular, com utilização de um espelho refletor). O autor dá preferência à câmara DSLR com lente macro de 90 a 105mm, com abertura pequena (f/32), *flash* circular (por facilidade de uso) e baixo ISO (100 a 200) (Goodlin, 2011).

Também Schoenbaum e Chang definiram um protocolo para uniformização do registo, defendendo câmaras DSLR com lente macro de 100 mm (85 a 105mm), com *flash* bilateral em posição horizontal (para melhor avaliação de translucência e textura de superfície), ou *flash* circular para imagens oclusais, e abertura pequena a f/32 (f/28 a f/45). Antes da aquisição, os dentes deverão estar livres de resíduos, saliva ou sangue, para não comprometer a visualização de detalhes. Na avaliação de materiais dentários dever-se-á utilizar uma guia de cores, colocando-a no mesmo plano de foco que o elemento dentário e limitando os reflexos resultantes do *flash* ao terço gengival ou médio do dente. A imagem deverá ser adquirida em formato *raw* para permitir consistência entre diferentes câmaras, sendo a maioria das vezes suficiente em JPEG, após calibração do WB. As imagens devem ser adquiridas com espelho em orientação correta esquerda-direita, para diminuição de erros. Também estes autores consideram a necessidade de diferentes ampliações consoante o tipo de vista a fotografar, com 1:15 para aquisições faciais (neste caso associado a uma abertura f/8), 1:3 para imagens oclusais e com afastador e de 1:1.5 para fotografias de detalhe (Schoenbaum and Chang, 2011).

A Tabela 1 resume as principais características identificadas ao longo do desenvolvimento para um protocolo para aquisição de fotografias dentárias, intra e extraorais.

III – Discussão

Ao longo do desenvolvimento foi possível verificar que a fotografia digital na Medicina Dentária permitiu uma melhoria de aquisição de registos de doentes, não só para o diagnóstico de diferentes patologias como para implementação de estratégias terapêuticas e avaliação comparativa do resultado das intervenções (Kalpana et al., 2018; Eswaran et al., 2021). A transição da fotografia com base química para a fotografia digital permitiu alterações à prática clínica. De facto, ao ultrapassar a necessidade de revelação fotográfica, a fotografia digital permite a aquisição de um maior número de vistas com menor custo associado, evitando a captura de duplicados, tendo o armazenamento das fotografias sido facilitado (Orr, 2012).

A existência de registos fotográficos consistentes ao longo do tratamento permite contornar e gerir as avaliações visuais do Médico Dentista, paciente e restante equipa multidisciplinar, uma vez que, utilizando técnicas de aquisição padronizadas e em condições semelhantes ao longo do tempo, os resultados são descritíveis por diferentes observadores (Orr, 2012).

Outra questão relativa ao uso da fotografia digital é a possibilidade de monitorização da saúde oral à distância. Apesar da avaliação clínica e por fotografia aparentarem resultados semelhantes em situações específicas (Guo et al., 2021), o seu uso deve ser conjugado a uma avaliação clínica cuidada por forma a aumentar e para aumentar a sensibilidade na deteção de alterações clinicamente relevantes. Por outro lado, a qualidade de aquisição e processamento de imagem devem ser otimizadas neste contexto.

Apesar das câmaras compactas permitirem uma aquisição extraoral (nomeadamente faciais) mesmo sem necessidade de lente macro, e das câmaras intraorais permitirem aquisição de imagens intraorais, as DLSR reúnem as características para aquisição de qualidade de ambos os tipos de fotografia, sendo a escolha mais consensual (Eswaran et al., 2021). Também o *flash* bilateral reúne as condições ideais, sendo menor fonte de sombra do que o *flash* de ponto único, mas permitindo uma visualização tridimensional, por vezes comprometida com o *flash* circular, particularmente em fotografias intraorais (Goodlin, 2011; McLaren et al., 2013; Eswaran et al., 2021). Deste modo, existe consenso na utilização de DLSR com lente macro de 85 a 105 mm, *flash* bilateral ou circular, e aquisição com baixo ISO e abertura pequena (Tabela 1).

Abouzeid e colaboradores inquiriram estudantes de Medicina Dentária sobre a utilização de fotografia, tendo identificado a câmara associada ao telemóvel e as DSLR como equipamentos mais comuns, com o objetivo de capacitação do doente, planeamento de tratamento e avaliação de resultados (Abouzeid et al., 2020).

IV – Conclusão

Uma vez realçada a importância da fotografia em Medicina Dentária é fácil de admitir a necessidade de a implementar de forma rotineira na prática clínica diária. Apesar de se reconhecer que este pode constituir um investimento económico significativo, a literatura científica mostra-nos que terá benefícios reais na qualidade dos cuidados prestados. Contudo, é indispensável garantir um domínio de todas as especificações que foram exploradas ao longo do trabalho, tanto no que diz respeito ao domínio das câmaras fotográficas e seus acessórios, bem como nos protocolos de aquisição e no pós-processamento de imagem. Foi possível concluir que a uniformização de protocolos para aquisição de fotografias intra e extraorais é essencial para que o registo fotográfico seja o mais reprodutível e fidedigno (Tabela 1).

Para além do evidente interesse clínico, foi possível identificar outras aplicações da fotografia dentária, nomeadamente em áreas como *marketing*, divulgação científica e educação pré-graduada.

Conclui-se assim que, sobre o esquema fotográfico a realizar como base, devemos fazer aquisição de 17 vistas para avaliação estética, sendo elas 8 vistas extraorais e 9 intraorais (Figura 6). Dentro das extraorais, 2 fotografias faciais a 1:10 (frente e perfil) e 6 fotografias da boca a 1:2 (boca em repouso, sorriso máximo, vista horizontal e angulada em fonação, vistas laterais esquerda e direita do sorriso). Nas intraorais deverão constar 4 fotografias com afastador a 1:2 (anterior com dentes em intercuspidação e com ligeira abertura, laterais esquerda e direita com dentes em intercuspidação), 3 fotografias em detalhe a 1:1 (uma de detalhe anterior central e duas laterais com afastador) e 2 vistas oclusais a 1:2 (maxilar e mandibular, com utilização de um espelho refletor). A câmara à qual é dada primazia é a câmara DSLR com lente macro de 100mm, com abertura pequena ($f/32$ – $(f/22-f/32)$), *flash* bilateral macro (por melhor qualidade e valências) e baixo ISO (100 a 200)

Na Tabela 2 foi realizado um possível protocolo as principais para aquisição de fotografias dentárias, intra e extraorais

V – Bibliografia

- Abouzeid, H. L., Chaturvedi, S., Ahmed Alzahrani, F., et al. (2020). A cross-sectional survey to evaluate acquaintance about dental photography among dental students in daily clinical practice. *Journal Public Health Research*, 9, pp.1866.
- Ahmad, I. (2009a). Digital dental photography. Part 2: Purposes and uses. *British Dental Journal*, 206, pp.459-64.
- Ahmad, I. (2009b). Digital dental photography. Part 3: Principles of digital photography. *British Dental Journal*, 206, pp.517-23.
- Ahmad, I. (2009c). Digital dental photography. Part 5: lighting. *British Dental Journal*, 207, pp.13-8.
- Ahmad, I. (2009d). Digital dental photography. Part 6: camera settings. *British Dental Journal*, 207, pp.63-9.
- Bollinger, S. A., Brumit, P. C., Schrader, B. A., et al. (2009). GrinLine identification using digital imaging and Adobe Photoshop. *Journal of Forensic Sciences*, 54, pp.422-7.
- Brokos, Y., Stavridakis, M. & Krejci, I. (2017). Digital Photographic Procedure for Comprehensive Two-Dimensional Tooth Shade Analysis. *Compendium of Continuous Education in Dentistry*, 38, pp.e1-e4.
- Casaglia, A., P, D. E. D., Arcuri, L., et al. (2015). Dental photography today. Part 1: basic concepts. *Oral Implantology(Rome)*, 8, pp.122-129.
- De Almeida, C., Pintado-Palomino, K., Fortes, J. H. P., et al. (2021). Digital photography vs. clinical assessment of resin composite restorations. *Odontology*, 109, pp.184-192.
- Eswaran, M. A., Priya, G., Maniselvan, A. B., et al. (2021). Digital dental photography-a modern revolution. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 15, pp.2742-2750.
- Flanagan, C. E., Rhodus, N. L., Cole, K. A., et al. (2016). Correlation analysis of oral lesion sizes by various standardized criteria. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, 37, pp.502-506.
- Goldstein, M. B. (2014). Dental digital photography update. A report from the 2014 Chicago midwinter meeting. *Dentistry Today*, 33, pp.152, 154-5.
- Goodlin, R. (2011). Photographic-assisted diagnosis and treatment planning. *Dental Clinics of North America*, 55, pp.211-27, vii.
- Guo, S., Chen, Y., Mallineni, S. K., et al. (2021). Feasibility of oral health evaluation by intraoral digital photography: a pilot study. *Journal Interntional Medical Research*, 49, pp.300060520982841.
- Hurt, A. J. (2012). Digital technology in the orthodontic laboratory. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 141, pp.245-7.
- Kalpna, D., Rao, S. J., Joseph, J. K., et al. (2018). Digital dental photography. *Indian Journal of Dental Research*, 29, pp.507-512.
- Kelkar, K. C., Dogra, E. S., Bhat, V., et al. (2020). A comparison between visual, digital photography and polarizing filter photography for shade selection. *Indian Journal of Dental Research*, 31, pp.712-717.
- Martins, C. C., Chalub, L., Lima-Arsati, Y. B., et al. (2009). Agreement in the diagnosis of dental fluorosis in central incisors performed by a standardized photographic method and clinical examination. *Cadernos de Saude Publica*, 25, pp.1017-24.
- Mclaren, E. A., Garber, D. A. & Figueira, J. (2013). The Photoshop Smile Design technique (part 1): digital dental photography. *Compendium of Continuous Education in Dentistry*, 34, pp.772, 774, 776 passim.

- Mclaren, E. A. & Schoenbaum, T. (2011). Digital photography enhances diagnostics, communication, and documentation. *Compendium of Continuous Education in Dentistry*, 32 Spec No 4, pp.36-8.
- Metska, M. E., Liem, V. M., Parsa, A., et al. (2014). Cone-beam computed tomographic scans in comparison with periapical radiographs for root canal length measurement: an in situ study. *Journal of Endodontics*, 40, pp.1206-9.
- Moreira, T., Urzal, V., Correia, A., et al. (2012). Portuguese orthodontics characterization considering the use of computer resources. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentaria e Cirurgia Maxilofacial*, 53, pp.17-23.
- Morse, G. A., Haque, M. S., Sharland, M. R., et al. (2010). The use of clinical photography by UK general dental practitioners. *British Dental Journal*, 208, pp.E1; discussion 14-5.
- N Hegde, M. & B Sodvadiya, U. (2020). Photography in dentistry: A perspective. *Journal of Otolaryngology-ENT Research*, 12, pp.161-165.
- Orr, C. (2013). The use of digital photography for shade communication. *Primary Dental Journal*, 2, pp.66-9.
- Orr, C. G. 2012. Photography: Digital and Analog. In: FREEDMAN, G. (ed.) *Contemporary Esthetic Dentistry*. Chicago: Elsevier.
- Sajjadi, S. H., Khosravanifard, B., Moazzami, F., et al. (2016). Effects of Three Types of Digital Camera Sensors on Dental Specialists' Perception of Smile Esthetics: A Preliminary Double-Blind Clinical Trial. *Journal of Prosthodontics*, 25, pp.675-681.
- Sampaio, C. S., Gurrea, J., Gurrea, M., et al. (2018). Dental Shade Guide Variability for Hues B, C, and D Using Cross-Polarized Photography. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 38, pp.s113–s118.
- Sandler, J., Gutierrez, R. J. & Murray, A. (2012). Clinical photographs: the gold standard, an update. *Progress in Orthodontics*, 13, pp.296-303.
- Schoenbaum, T. R. & Chang, Y. Y. (2011). Dentist-technician collaboration in the digital age: enhancing outcomes through photography, teamwork, and technology. *Journal of California Dental Association*, 39, pp.559-67.
- Shagam, J. & Kleiman, A. (2011). Technological updates in dental photography. *Dental Clinics of North America*, 55, pp.627-33, x-xi.
- Sharland, M. (2013). Improving your image ... then and now. Digital photography in dentistry. *Dental Update*, 40, pp.333-4, 336.
- Signori, C., Collares, K., Cumerlato, C. B. F., et al. (2018). Validation of assessment of intraoral digital photography for evaluation of dental restorations in clinical research. *Journal of Dentistry*, 71, pp.54-60.
- Snow, S. R. (2009). Assessing and achieving accuracy in digital dental photography. *Journal of California Dental Association*, 37, pp.185-91.
- Wright, F. D. & Golden, G. S. (2010). The use of full spectrum digital photography for evidence collection and preservation in cases involving forensic odontology. *Forensic Science International*, 201, pp.59-67.

VI – Anexos

Anexo 1: Figuras referenciadas ao longo do texto.

Consentimento informado, livre e esclarecido para a obtenção de gravação de imagens em fotografia ou formato vídeo

(a preencher pelo profissional de saúde)

Confirma-se que foi explicado ao paciente abaixo indicado ou ao seu representante legal, adequadamente e de forma inteligível, todos os procedimentos que são necessários ao ato acima referenciado neste documento. A obtenção das imagens nos formatos indicados destinam-se a ficar disponibilizadas como registos para comparações com outras, futura ou previamente realizadas, no sentido de ser possível a avaliação mais fidedigna a evolução de sinais observados clinicamente; ou por forma a serem usadas em exibição em reuniões científicas, no ensino ou formação profissional. Contudo, é garantida a ocultação de dados que possam identificar o utente. É da mesma forma garantida que esta autorização pode ser retirada, sem que isso possa vir a causar algum tipo de prejuízo ou que afete os cuidados que iram ser prestados ao utente.

Nome legível do profissional de saúde responsável pela proposta:

Data: _____ Assinatura: _____ Nº mec/ced. Prof: _____

(a preencher pelo utente/ representante legal)

Pede-se o favor que seja lido com atenção todo o conteúdo presente neste documento. Caso não esteja devida ou completamente esclarecido deve solicitar informações adicionais. Devem ser verificadas se todas as informações se encontram de forma correta e se assim for, então deve assinar este documento.

(Riscar o que não for de interesse):

“Declaro que entendi de forma clara e inequívoca o que me foi proposto e explicado pelo profissional de saúde que assina este documento, tendo podido a qualquer altura ter feito as perguntas relativas ao assunto:

Concordo/ não concordo com a realização do ato conforme me foi proposto e explicado;

Autorizo/ não autorizo a realização do ato indicado nas condições acima mencionadas e que me foram explicadas neste documento”

(Local): _____ (data) _____

Nome: _____

Assinatura: _____

Se não for a própria a assinar por incapacidade devidamente comprovada ou idade inferior a 16 anos:

Nome: _____

BI/CC Nº: _____ Data de validade: _____

Grau de parentesco ou tipo de representação legal: _____

Assinatura: X _____

O documento contém duas vias - o original é arquivado no processo clínico; a cópia é entregue à pessoa que consente.

Figura 1: Exemplo de Consentimento Informado.

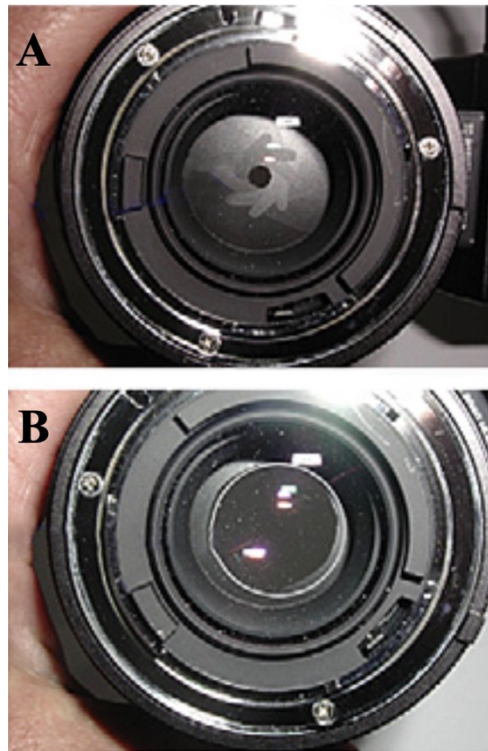


Figura 2: Exemplos de abertura da lente, representando (A) uma abertura pequena com f -stop elevado – $f/51$ e (B) uma abertura grande com f -stop baixo – $f/2.8$. Adaptado de *Goodlin, 2011*.



Figura 3: Fotografia dentária adquirida em condições de (A) baixa exposição, (B) exposição elevada e (C) exposição adequada. Adaptado de *Snow, 2009*.



Figura 4: Exemplos de equipamentos de *flash* mais utilizados fotografia dentária, representando (A) *flash* circular e (B) *flash* bilateral. Adaptado de *Ahmad, 2009c*.

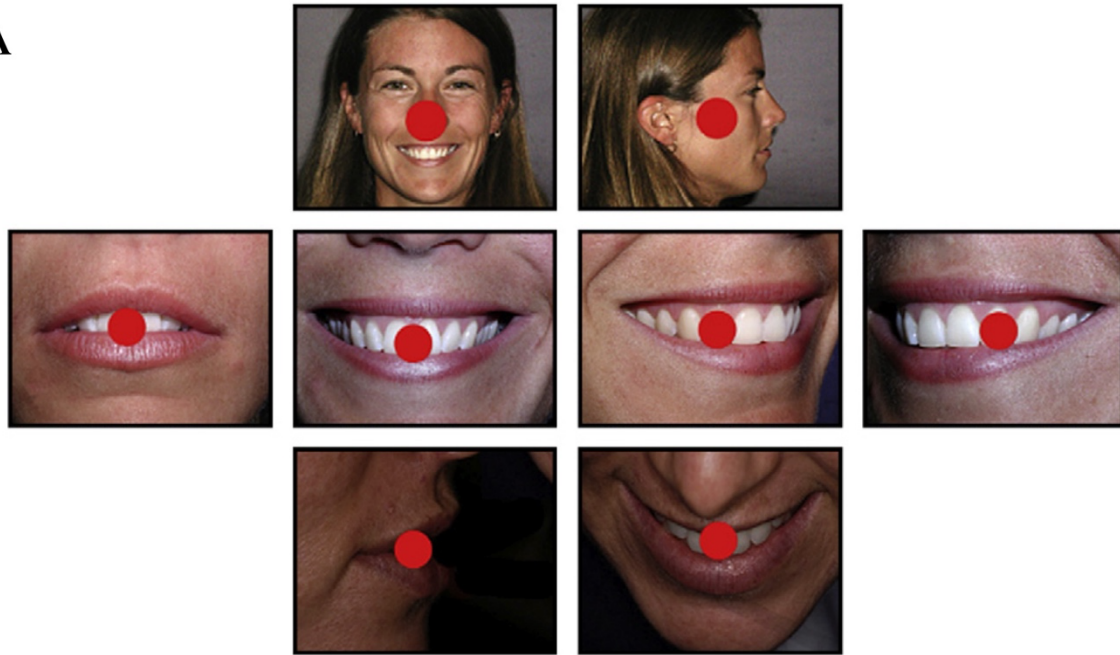


Figura 5: Exemplos de câmaras fotográficas para utilização em fotografia dentária: (A) câmara *point-and-shoot* e (B) câmara *digital single reflex lens*. Adaptado de *Orr, 2012*.



Figura 6: Exemplo de lentes macro com características adequadas a fotografia dentária. Adaptado de *Eswaran, 2021*.

A



B



Figura 7: Protocolo de fotografia dentária descrito por *Goodlin, et al.* Encontram-se representadas (A) fotografias extraorais e (B) fotografias intraorais. Os pontos vermelhos identificam os pontos de foco utilizados. Adaptado de *Goodlin, 2011.*

Anexo 2: Tabelas referenciadas ao longo do texto.

Tabela 1: Exemplo de protocolo a utilizar para aquisição de fotografias dentárias.

Característica	Fotografias intraorais	Fotografias extraorais
Tipo de câmara fotográfica	DSLR ou intraorais	DSLR ou compactas
Lente	Macro 85-105 mm	Macro 85-105 mm*
<i>Flash</i>	Bilateral	Bilateral ou circular
ISO	100	100
Abertura	f/32 (f/28 a f/45)	f/8
Ampliação	Com afastador – 1:2 a 1:3 Vistas oclusais – 1:2 a 1:3 Em detalhe – 1:1 a 1:1,5	Faciais – 1:10 a 1:15 Boca – 1:2 a 1:3
Resolução	300 dpi	300 dpi
WB	Calibrado com cartão cinzento de densidade neutra de 18%	Calibrado com cartão cinzento de densidade neutra de 18%
Formato de aquisição	<i>raw</i> ou JPEG	<i>raw</i> ou JPEG
Acessórios	Espelhos de ródio Afastadores plásticos	<i>Soft-boxes</i> **

*Poder-se-á utilizar outro tipo de lentes que permita menores ampliações; **Podem ser utilizadas outras técnicas para uniformização de fundo.

Tabela 2: Exemplo de proposta de protocolo a utilizar para aquisição de fotografias dentárias.

Característica	Fotografias intraorais	Fotografias extraorais
Tipo de câmara fotográfica	DSLR	DSLR
Lente	Macro 100 mm	Macro 100 mm
<i>Flash</i>	Bilateral	Bilateral
ISO	100	100
Abertura	f/32 (f/22 a f/32)	f/8
Velocidade do obturador	1/125	1/125
Ampliação	Com afastador – 1:2 a 1:3 Vistas oclusais – 1:2 a 1:3 Em detalhe – 1:1 a 1:1,5	Faciais – 1:10 a 1:15 Boca – 1:2 a 1:3
Resolução	300 dpi mínimo	300 dpi mínimo
WB	Calibrado com cartão cinzento de densidade neutra de 18%	Calibrado com cartão cinzento de densidade neutra de 18%
Formato de aquisição	<i>raw</i>	<i>raw</i>
Acessórios	Espelhos de ródio Afastadores plásticos Contratadores de fundo negro	<i>Soft-boxes</i> Planos de fundo pretos ou brancos