



Mestrado Integrado em Medicina Dentária  
Relatório final de estágio para obtenção do grau de Mestre

# **Estudo da Avaliação da Intensidade de Luz dos Aparelhos Fotopolimerizadores**

**Karine Mota Faria**

**Orientadora:** Prof. Doutora Orlanda Torres

Gandra, 2019



## Declaração de integridade

Eu, **Karine Mota Faria**, estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, com o número 21671, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste Relatório de Estágio intitulado: "**Estudo da avaliação da intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores**". Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Autora: \_\_\_\_\_

Orientadora: Prof. Doutora Orlanda Torres

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

Gandra, 2019

## Aceitação do orientador

Eu, **Orlanda Torres**, com a categoria profissional de Professora auxiliar do serviço de Medicina Dentária no Instituto Universitário de Ciências da Saúde, assumi o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado “**Estudo da avaliação da intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores**”, da aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Karine Mota Faria**, e declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio seja presente ao júri para admissão a provas conducentes à obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária.

Gandra, Maio de 2019.

A orientadora,

---

(Prof. Doutora Orlanda Torres)

## Agradecimentos

É com enorme felicidade que, finalmente, corto a meta desta longa, cansativa, desgastante, mas mesmo assim maravilhosa e inesquecível maratona que foram estes 5 anos de curso. Cheia de altos e baixos, eis que chega a hora de levar ao pódio as pessoas que me acompanharam e contribuíram com o melhor que tinham para a minha formação quer profissional quer pessoal.

À minha irmã, o meu pilar, um agradecimento especial e um pedido de desculpas sentido por todas as vezes em que disse “Não posso, tenho de estudar!”. Fazes toda a diferença na minha vida, obrigada por fazeres parte dela e me teres dado os melhores sobrinhos do Mundo inteiro que me derretem o coração com uma constante saudade de os abraçar.

Aos meus amigos, de todas as horas, um muito obrigado pela companhia, amizade, apoio e sobretudo, pelos momentos que levamos nas nossas memórias, e que foram tantos, para um dia mais tarde podermos recordar. A vocês, Mara, Ana Jorge, Patrícia, Cátia, Ana Silva, por tornarem tudo mais simples, fácil e feliz!

Um enorme obrigada às irmãs que a vida me deu por terem sempre uma palavra de apoio. Conseguimos sempre fazer com que a distância seja somente um mínimo obstáculo em comparação com tudo o que nos une desde sempre. Obrigada, Mariana, Cremilda e Gui!

Ao João, a pessoa mais ternurenta que tenho ao meu lado, que me mima mais do que eu poderia pedir e a quem deleguei a difícil tarefa de ler o relatório em busca de erros. Obrigada por me motivares a sonhar alto, a apontar sempre para o máximo e esticar o braço o mais longe possível, porque sim, não há outra maneira de chegar lá.

Estou igualmente grata à Professora Doutora Orlanda Torres, a minha orientadora, exigente, profissional, acessível, um ser humano que fica na memória de todos os seus alunos e na minha especialmente pelas melhores razões. Um incentivo constante, um exemplo a seguir, de determinação e dedicação.

A todos, o meu muito obrigada!



## Índice geral

### Capítulo I

<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 O processo de polimerização.....	1
1.2 Tipo de fotopolimerizadores .....	1
1.3 A importância do processo de fotopolimerização e da manutenção dos aparelhos. emissores de luz .....	2
1.4 Como avaliar a intensidade emitida pelos fotopolimerizadores.....	3
1.5 Consequências de valores de intensidade elevados.....	4
1.6 Técnica com início lento e progressivo .....	5
1.7 Implicações biológicas da exposição à luz e aspetos de segurança .....	5
1.8 Efeito da distância da ponteira do fotopolimerizador à superfície da resina .....	6
<b>2. Objetivo</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Materiais e métodos</b> .....	<b>7</b>
3.1 Metodologia de investigação .....	7
3.2 Metodologia da pesquisa bibliográfica .....	7
3.3 Procedimentos da recolha de dados.....	8
3.4 Considerações éticas .....	8
3.5 Descrição da amostra.....	8
3.6 Procedimento.....	8
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>10</b>
4.1 Resultados dos questionários.....	10
4.2 Resultado das medições .....	11
4.3 Exposição à luz e aspetos de segurança .....	12
4.4 Condições da ponteira de luz.....	12
4.5 Marcas dos fotopolimerizadores.....	13
4.6 Influência do nível da carga da bateria.....	14

<b>5.. Discussão .....</b>	<b>14</b>
5.1 Conhecimento dos médicos dentistas sobre as condições de uso e manutenção periódica .....	15
5.2 Valores de intensidade.....	16
5.3 Exposição à luz e aspetos de segurança.....	17
<b>6. Conclusão.....</b>	<b>17</b>
<b>7. Bibliografia .....</b>	<b>19</b>
<b>8. Anexos.....</b>	<b>21</b>

## Capítulo II- Relatório das atividades práticas das unidades curriculares de estágio

1. Introdução.....	25
1.1. Estágio em Clínica Geral Dentária (E.C.G.D.).....	25
1.2 Estágio em Clínica Hospitalar (E.C.H).....	26
1.3 Estágio em Saúde Oral Comunitária (E.S.O.C.).....	27
2. Conclusão.....	27

## Índice de siglas e acrónimos

UV - Ultravioleta

LASER - *Light amplification by stimulated emission of radiation*

LED - Diodos emissores de luz (*Light-Emitting Diode*)

QTH - Quartzó-tungstênio-halogêneo

TPO - Trimetilbenzoil-difenilfosfina

PPD - 1-fenil-1,2-propanodiona

CQ - Canforoquinona

ISO - *International Standards Organization*

RGPD - Regulamento Geral de Proteção de Dados

## Símbolos

% - Percentagem

n - Tamanho da amostra

p - Significância estatística

## Unidades

mW/cm<sup>2</sup> - Unidade de intensidade de radiação (microwatt por centímetro quadrado)

nm - Nanómetros

mm - Milímetros

J/cm<sup>2</sup> - Unidade de energia (joule por centímetro quadrado)

## Índice de tabelas e gráficos

Tabela 1- Resultados dos questionários.....	10
Gráfico 1- Resultados das intensidades medidas.....	11
Tabela 2- Proporção das marcas de fabricantes.....	13

## Índice de figuras

Fig. 1 - Radiômetro utilizado no estudo.....	9
Fig. 2 - Exemplo da realização de uma medição .....	9

## Resumo

### Introdução

Uma das causas mais frequentes do insucesso clínico das restaurações de resina composta está relacionada com a falta de manutenção dos aparelhos fotopolimerizadores que é necessária para que o seu uso seja o mais seguro e apropriado. A intensidade de luz adequada para a fotopolimerização de compósitos com espessura até 2 mm de profundidade é de 300 mW/cm<sup>2</sup>. É essencial que um consultório tenha um fotopolimerizador com a intensidade de luz apropriada para proporcionar uma polimerização consistente. Estes aparelhos estão sujeitos à perda de rendimento de acordo com o uso e, por essa razão, recomenda-se a sua manutenção e o uso de um radiómetro para verificação dos valores da intensidade de luz.

### Objetivo

Avaliar a intensidade de luz dos fotopolimerizadores utilizados em consultórios particulares para determinar a sua eficácia e relacioná-la com os vários fatores que podem afetar a intensidade da luz produzida por cada aparelho.

### Material e Métodos

Foi aplicado um questionário em 56 consultórios médico-dentários privados dos quais resultou um total de 100 fotopolimerizadores avaliados. Após o preenchimento do questionário foram realizadas as leituras de intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores das clínicas estudadas recorrendo ao radiómetro da Expert pro-clinic®.

### Resultados

Quinze por cento das fontes de luz avaliadas apresentou uma intensidade de luz inferior ao valor preconizado como aceitável de 300 mW/cm<sup>2</sup>, 40% apresentou uma intensidade de luz ideal entre os 300 e 600 mW/cm<sup>2</sup> e 45% emitiu uma intensidade elevada, isto é, > 600 mW/cm<sup>2</sup>.

## **Conclusão**

Os resultados obtidos sugerem que devem ser tomados mais cuidados em relação à manutenção dos fotopolimerizadores e que se torna necessária a implementação de um programa de monitorização desses aparelhos.

## **Palavras-chave**

*"Curing light units AND intensity"; "Curing light units AND efficiency"; "radiometer".*

## **Abstract**

### **Introduction**

One of the most frequent causes of clinical failure of composite resin restorations is related to the lack of maintenance of photopolymerizing devices that is necessary for its use to be the safest and most appropriate. The light intensity suitable for photopolymerization of composites with a thickness of up to 2 mm depth is 300 mW/cm<sup>2</sup>. It is essential that the dentist has a correct light from your curing light unit, providing a consistent polymerization. These devices are subject to loss of performance according to use and, therefore, maintenance is recommended with the use of a radiometer to verify the values of the light intensity.

### **Purpose**

To evaluate the light intensity of the curing light units used in private offices to determine their effectiveness and to relate it to the factors that may affect the intensity of light produced by each unit.

### **Material and Methods**

A questionnaire was applied in 56 private dental offices resulting in a total of 100 curing light units evaluated. After completing the questionnaire, the light intensity readings of the units of the clinics were performed using the Expert pro-clinic ® radiometer.

### **Results**

Fifteen per cent of the light sources evaluated had a light intensity lower than the recommended value of 300 mW/cm<sup>2</sup>, 40% had an ideal light intensity between 300 and 600 mW/cm<sup>2</sup> and 45% emitted a high intensity, that is, > 600 mW / cm<sup>2</sup>.

### **Conclusion**

The results suggest that more care should be taken to the maintenance of the curing light units and it is necessary to implement a monitoring program for these devices.

**Key-words**

*"Curing light units AND intensity"; "Curing light units AND efficiency"; "radiometer".*

## Capítulo I

### 1. Introdução

O processo de fotopolimerização das resinas compostas tem vindo a receber especial atenção por ser tão imprescindível nos mais diversos tratamentos restauradores.

#### 1.1 O processo de fotopolimerização

O processo de fotopolimerização acontece através da exposição à luz visível e posterior absorção dos fotões por parte de um sistema fotoiniciador, é produzida uma concentração ideal de radicais livres que resultam na polimerização dos monómeros metacrílicos formando uma matriz polimérica de ligações cruzadas. O sistema fotoiniciador mais comumente utilizado nos materiais restauradores resinosos é a canforoquinona (CQ). No entanto, a CQ apresenta uma coloração amarelada, que interfere com a cor dos materiais resinosos e, conseqüentemente, limita a produção de compósitos restauradores com colorações mais claras<sup>(1)</sup>. Por essas razões, começaram a surgir sistemas fotoiniciadores alternativos para os quais é essencial recorrer aos aparelhos de emissão de luz específicos<sup>(2), (3)</sup>.

#### 1.2 Tipo de fotopolimerizadores

Para a fotoiniciação existem 4 tipos de fotopolimerizadores disponíveis abaixo descritos de forma crescente de potência:

1. LED: utiliza uma fonte de energia que emite radiação apenas no comprimento de onda azul do espectro de luz visível (440-480nm), não necessitando de filtros. Os LED necessitam de baixa voltagem e não geram ruído pois não possuem um ventilador para arrefecimento<sup>(4)</sup>.
2. De halogêneo de quartzo- tungstênio: irradiam luz UV e luz branca. Necessitam de filtros para remover todos os comprimentos de onda exceto os que estão na faixa do violeta ao azul (400-500nm)<sup>(5)</sup>.
3. Arco de plasma: possuem gás xénon que é ionizado para produzir um plasma. A luz branca de

alta intensidade é filtrada para emitir unicamente a luz azul (400-500nm)<sup>(5),(6)</sup>.

4. *Laser* de argônio: possuem uma maior intensidade comparativamente aos outros fotopolimerizadores, emitindo um único comprimento de onda aproximadamente nos 490nm<sup>(6)</sup>.

Durante um período de tempo os fotopolimerizadores de halogêneo foram os mais utilizados pelo médico dentista<sup>(4),(6)</sup>. No entanto, apresentavam diversas desvantagens tais como, uma progressiva diminuição da intensidade da radiação luminosa produzida e um curto tempo de vida útil. No início da década de 90 apareceram os fotopolimerizadores LASER, prometendo uma redução drástica de tempo despendido na polimerização de resinas. No entanto, o seu elevado preço, o peso e volume levaram à sua escassa utilização na medicina dentária e, conseqüentemente, foram sendo substituídos pelos fotopolimerizadores LED. Estes, além de possuírem um tempo de vida útil mais elevado apresentam ainda, um desempenho mais estável<sup>(7)</sup>. Uma grande vantagem dos LEDs é que convertem a luz de forma mais eficaz, eliminando a necessidade de filtros para gerar a luz de cor azul, ao contrário dos fotopolimerizadores de halogêneo que apesar de permitirem a polimerização de uma vasta gama de compósitos, possuem a desvantagem de ter acoplados filtros de redução de energia térmica de comprimentos de onda não desejados<sup>(5)</sup>. Por vezes, estes filtros degradam-se e conseqüentemente surgem situações como restaurações polimerizadas inadequadamente<sup>(5),(7)</sup>.

### **1.3 A importância do processo de fotopolimerização e da manutenção dos aparelhos emissores de luz**

Todo o material restaurador deve ser exposto a uma certa intensidade de luz para que possa atingir um processo de polimerização completo. A fotopolimerização é um passo crítico no processo restaurador devido ao facto de usar compostos à base de resina ativados por luz, não sendo tida em conta na medicina dentária atual, levando a que muitos médicos dentistas considerem a fotopolimerização como garantida<sup>(7)</sup>. A dureza da resina composta está diretamente relacionada com o grau de polimerização dos compósitos e uma polimerização incompleta pode ser consequência de uma baixa intensidade de luz<sup>(4),(7)</sup>.

A subpolimerização das resinas compostas é responsável pelo comprometimento estético das restaurações surgindo características indesejáveis, tais como: a alteração de cor, maior porosidade, colapso e maior probabilidade de microinfiltração marginal devido à insuficiente polimerização das camadas mais profundas. Além disso, também contribui para o aparecimento de certas complicações clínicas tais como, irritação pulpar e sensibilidade pós-operatória<sup>(4),(7)</sup>. Por outro lado, uma polimerização com intensidade de luz elevada e contínua causa altas taxas de contração de polimerização, levando a tensões na interface dente-restauração, criando gaps propícios à penetração de fluidos orais e bactérias. Assim, pode afirmar-se que a fase de polimerização é uma das mais importantes no sucesso, ou fracasso, das restaurações <sup>(4),(7),(8),(9)</sup>.

De acordo com a ISO (norma 10650:2018), o valor mínimo aceitável de intensidade de luz é de 300mW/cm<sup>2</sup>, recomendando a aplicação de resina composta em camadas até 2 mm de espessura<sup>(4),(9),(10)</sup>. A duração do tempo de polimerização requer conhecimento por parte do profissional sobre a intensidade de luz emitida pelo seu aparelho<sup>(11)</sup>. Tal conhecimento deve ser inculcado durante a formação básica de medicina dentária, dado que se provou que recorrendo a um auxiliar de ensino para fornecer instruções personalizadas sobre o uso dos aparelhos fotopolimerizadores obtêm-se resultados imediatos e uma significativa melhoria na qualidade técnica dos profissionais<sup>(12), (13)</sup>.

#### **1.4 Como avaliar a intensidade emitida pelos fotopolimerizadores**

É impossível determinar visualmente a intensidade de luz emitida pelo fotopolimerizador e o teste de dureza superficial não é um método clínico adequado para avaliar o grau de polimerização das resinas compostas<sup>(9)</sup>.

São duas as principais dificuldades, encontradas em consultório, referentes à qualidade da resina composta polimerizada:

1) A dureza da superfície da resina não é um requisito confiável, uma vez que, mesmo com uma baixa intensidade de luz, a superfície pode endurecer o suficiente e, no entanto, a profundidade de polimerização ter sido inadequada<sup>(4),(13),(9)</sup>. Além disso, visivelmente é impossível ao médico dentista

distinguir a resina composta completamente polimerizada daquela que foi polimerizada de forma incompleta depois de ter utilizado um dispositivo com baixa intensidade luminosa.

2) A intensidade de luz produzida pelo dispositivo diminui à medida que este é usado, não sendo tal facilmente detetável porque, por vezes, uma luz aparentemente de cor normal poderá não ter o valor de intensidade adequado <sup>(14)</sup>. A insuficiente intensidade de radiação nem sempre é compensada pelo prolongamento do tempo de exposição. Portanto, é necessário um radiómetro digital ou analógico disponível no consultório para medir a intensidade da luz dos aparelhos de forma a determinar quando é que o dispositivo precisa de ser reparado ou substituído<sup>(4),(5),(14)</sup>.

Muitas vezes o profissional de medicina dentária preocupa-se em adquirir um aparelho de última geração, mas esquece-se da manutenção do mesmo, por negligência ou por falta de conhecimento e informação acerca do aparelho. O fotopolimerizador é um aparelho cuja utilização desregulada conduz à perda de eficácia, dificultando o objetivo final da polimerização do material. Assim sendo, cabe ao profissional adquirir o conhecimento para o ideal funcionamento do fotopolimerizador e realizar a sua manutenção periódica de forma a avaliar a sua eficácia, assegurando que estes mantenham o seu desempenho desejável, ao longo do tempo, resultando numa maior longevidade das restaurações<sup>(8),(13),(10)</sup>.

### 1.5 Consequências de valores de intensidade elevados

O bom desempenho dos fotopolimerizadores é um fator preponderante no sucesso dos procedimentos restauradores. Para uma máxima polimerização, o que significa aproximadamente 50-60% de conversão de monómeros, é necessária uma quantidade de energia de aproximadamente 16J/cm<sup>2</sup> para uma camada de 2mm de espessura de resina<sup>(15)</sup>. Esta energia pode ser fornecida num intervalo de tempo de 40 segundos de exposição a uma fonte de luz que emita 400mW/cm<sup>2</sup>. O mesmo resultado pode ser conseguido com exposição de 20 segundos a 800 mW/cm<sup>2</sup>, (40 segundos x 400mW/cm<sup>2</sup> = 16.000 mJ/cm<sup>2</sup> ou 16J/cm<sup>2</sup>). Desta forma, o aumento da velocidade do grau de polimerização é diretamente proporcional ao aumento da densidade de energia do fotopolimerizador. No entanto, uma polimerização mais rápida não está livre de

complicações<sup>(6),(9),(16),(18)</sup>.

Como discutido anteriormente, as fontes de alta intensidade de luz permitem menores tempos de exposição, logo, estas fontes de luz deveriam poder promover uma redução no tempo de cadeira. Contudo, tempos de exposição curtos e com altas intensidades, ao promoverem uma maior velocidade de polimerização, levam a um aumento da tensão residual<sup>(6),(16)</sup>. O médico dentista deve ter em conta a relação custo-benefício e as limitações dos aparelhos antes de realizar grandes investimentos na aquisição destas tecnologias<sup>(11)</sup>.

## 1.6 Técnica com início lento e progressivo

Uma alternativa para evitar o desenvolvimento da tensão de polimerização é por exemplo a ativação química em que há uma lenta velocidade de ativação inicial. Assim surgiu o conceito de polimerização "*soft-start*"<sup>(17)</sup>. Nesta técnica, o processo é iniciado com uma menor intensidade de luz, com alívio da tensão e, por fim, termina com a exposição a uma intensidade máxima. Isto promove um aumento do tempo para o relaxamento ou alívio da tensão antes de atingir o ponto gel e pode ser conseguido utilizando uma técnica com início lento que permite que haja um escoamento interno das cadeias poliméricas em formação antes da extensa formação de ligações cruzadas, isto é, antes da fase gel<sup>(18)</sup>. Isto faz com que a reação de polimerização atinja o grau máximo de conversão possível apenas após grande parte da tensão já ter sido aliviada<sup>(6),(18)</sup>.

## 1.7 Implicações biológicas da exposição à luz e aspetos de segurança

A exposição à luz dos aparelhos fotopolimerizadores é diferente para pacientes e para os profissionais. Normalmente, os pacientes não precisam de usar proteção para os olhos durante o tratamento porque a ponteira de luz, com um diâmetro de aproximadamente 1 cm, é mantido no interior da cavidade oral durante alguns segundos. Existem vários tipos de protetores oculares disponíveis em diferentes tamanhos, espessuras e design<sup>(19)</sup>. Estes protetores, geralmente de plástico e de cor laranja, são fornecidos e recomendados pelos fabricantes de fotopolimerizadores. Estão anexados à ponteira de luz, podendo ser ajustados, reduzindo os riscos de exposição à luz.

A exposição à luz azul, ou UV, contribui para a degeneração macular, também conhecida como degeneração macular relacionada à idade (DMRI), é uma condição médica que provoca perda de visão no centro do campo visual (a mácula), devido a danos na retina. A luz ultravioleta (UV) também acelera a formação de cataratas<sup>(19)</sup>.

Até hoje, ainda não foi realizado nenhum estudo de danos oculares em médicos dentistas. Deve ter-se a preocupação de verificar se o desenvolvimento de novas lâmpadas com maior intensidade é acompanhado de protetores também com uma capacidade ocular reforçada<sup>(19)</sup>.

### **1.8 Efeito da distância da ponteira do fotopolimerizador à superfície da resina**

O médico dentista deve saber de que forma a distância do fotopolimerizador à restauração é clinicamente relevante. Existe uma relação direta entre a intensidade de luz e a conversão de monômeros em polímero, com a distância da ponteira do fotopolimerizador à superfície da resina composta<sup>(4)</sup>. Os tempos de fotopolimerização recomendados pelos fabricantes baseiam-se na colocação da extremidade da ponteira da luz de polimerização o mais próximo e mais perpendicular possível da resina<sup>(15)</sup>. No entanto, na prática clínica, esse posicionamento perpendicular é muitas vezes difícil ou impossível de ser alcançado assim como a distância mínima entre a cúspide e a base da caixa interproximal, que em muitos casos pode exceder os 7 mm. Este o posicionamento e a distância da ponteira do fotopolimerizador são ambos fatores que contribuem significativamente para que a intensidade da luz disponível para a ativação da foto da resina seja menor e obtendo-se uma fotopolimerização inadequada<sup>(4), (13)</sup>. Portanto, a quantidade de energia luminosa fornecida à restauração sob condições laboratoriais ideais pode ser maior que a que pode ser alcançado clinicamente, dado que os valores de intensidade indicados pelos fabricantes são geralmente medidos diretamente na ponteira de luz, aquando de um contacto íntimo com o radiómetro, isto é, com uma distância igual a 0 mm. Assim, a radiação recebida pela restauração pode ser muito inferior à medida logo na saída da ponteira do fotopolimerizador,

esta diminui quanto maior for a distância à superfície da resina<sup>(15)</sup>.

## 2. Objetivo

O presente estudo foi realizado em 56 consultórios médico dentários privados, onde foram avaliados 100 aparelhos fotopolimerizadores para quantificar a intensidade de luz emitida pelos mesmos. Foi avaliada a sua eficácia quanto à capacidade de fornecer a energia ideal para uma polimerização adequada dos compósitos convencionais. Paralelamente foi feito um questionário sobre o conhecimento do profissional acerca das características técnicas dos fotopolimerizadores tais como, o valor de intensidade mínima recomendado, a importância da conservação e da sua correta manutenção de forma a manter a sua efetividade.

## 3. Materiais e métodos

### 3.1 Metodologia de investigação

Trata-se de um estudo do tipo transversal e descritivo.

### 3.2 Metodologia da pesquisa bibliográfica

Para suportar a fundamentação teórica foram selecionados na base de dados *Pubmed* e no site da ISO, recorrendo às seguintes palavras-chave: "*Curing light units AND output*"; "*Curing light units AND efficiency*"; "*radiometer*".

Foram encontrados 275 artigos dos quais foram selecionados e conservados 24 artigos com limite temporal de até 17 anos e que após leitura do título e do resumo se enquadravam na investigação. Por sua vez, foi excluído qualquer artigo não relacionado diretamente com o tema abordado e qualquer artigo escrito noutra língua além de inglês. Para além dos artigos selecionados, foi incluído um livro na bibliografia.

### 3.3 Procedimentos da recolha de dados

1. Explicação dos objetivos do estudo.
2. Entrega e preenchimento do consentimento informado.
3. Entrega e preenchimento do questionário ao médico dentista.
4. Medição da intensidade do(s) aparelho(s) fotopolimerizador(es).

### 3.4 Considerações éticas

No que diz respeito às condições e financiamento do estudo, afirmo que todas as participações foram de caráter voluntário com total ausência de prejuízo por parte dos intervenientes.

De acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) que entrou em vigor a 25 de Maio de 2018, e publicado no Diário da Assembleia da República, II Série-E, n.º 21, a 20 de julho de 2018, foi garantida a confidencialidade e anonimato dos participantes. A sua identificação nunca será tornada pública e os contactos foram feitos em ambiente de privacidade. Foi lhes entregue um documento com a explicação e objetivos do estudo (Anexo A) e, após o esclarecimento de eventuais dúvidas, foi assinado o respetivo consentimento informado (Anexo B).

### 3.5 Descrição da amostra

Foram avaliados 100 aparelhos fotopolimerizadores de 56 consultórios médico-dentários privados. Variando os modelos e as marcas conforme a tabela 1.

### 3.6 Procedimento

Com o objetivo de medir as intensidades de luz dos aparelhos fotopolimerizadores, recorreu-se a um radiómetro analógico do fabricante *Proclinic expert.®*. Este encontrava-se calibrado de acordo com um padrão de precisão e realizava leituras entre os 100 mW/cm<sup>2</sup> e os 2500 mW/cm<sup>2</sup>. Para cada aparelho selecionado para o estudo foi medido o valor da intensidade emitida, em

miliwatts por centímetro quadrado ( $\text{mW}/\text{cm}^2$ ), verificando se os aparelhos estavam, ou não, adequados para o seu uso. O valor de intensidade mínima requerida foi de  $300 \text{ mW}/\text{cm}^2$ , isto é, uma potência mínima de 300 mW por área superficial em  $\text{cm}^2$ , de acordo com a *ISO*<sup>(10)</sup>.

O procedimento foi realizado posicionando-se a ponteira do fotopolimerizador na parte central da célula fotossensível do radiômetro e perpendicular a este, promovendo um contacto íntimo. A radiação emitida por cada aparelho foi testada quanto à intensidade, com todos os fotopolimerizadores programados para a mesma modalidade de emissão de radiação: modo contínuo para um tempo de 20 segundos. O intervalo entre cada leitura foi de, no mínimo, 30 segundos. O resultado foi a média aritmética das leituras inicial e final de cada aparelho.

No momento de avaliação, analisou-se visualmente cada fotopolimerizador quanto à presença de algum tipo de dano ou anomalia nas ponteiras e foi registado o estado das mesmas.

Foram ainda entregues questionários aos utilizadores dos fotopolimerizadores com o objetivo de avaliar o seu conhecimento técnico e condições de manutenção dos mesmos. Os questionários utilizados nesta avaliação obedeceram ao modelo presente em anexo C.



Fig. 1- Radiômetro utilizado no estudo



Fig. 2-Exemplo da realização de uma medição

## 4. RESULTADOS

Para a apresentação dos dados obtidos, recorreu-se ao uso de tabelas e gráficos, cuja informação foi antecedida do respetivo tratamento estatístico. A análise estatística dos resultados obtidos foi elaborada com recurso ao programa de Estatística *SPSS: IBM® SPSS® Statistics*, versão 25. Foram estudadas duas bases de dados. Uma base de dados com as informações das respostas às 7 perguntas presentes nos 36 questionários entregues e uma outra base de dados com o registo das medições, presença de protetor ocular e com as condições das ponteiros dos 100 fotopolimerizadores avaliados.

### 4.1 Resultados dos questionários

Os resultados do levantamento dos 36 questionários recolhidos estão dispostos na Tabela 1.

Perguntas do questionário	SIM	NÃO
	n=36	n=36
Sabe qual o valor mínimo aceite para garantir uma completa polimerização das resinas compostas?	5 (13,9%)	31 (86,1%)
Durante a sua formação recebeu informação sobre a manutenção dos fotopolimerizadores e a potência mínima recomendada?	8 (22,2%)	28 (77,8%)
Já mediu a intensidade do(s) seu(s) aparelho(s)?	10 (27,8%)	26 (72,2%)
Tem algum radiómetro no consultório para efetuar o controlo da luz emitida?	6 (16,7%)	30 (83,3%)
Está satisfeito com o desempenho do seu fotopolimerizador?	34 (94,4%)	2 (5,6%)
Já realizou a manutenção do seu aparelho?	17 (47,2%)	16 (44,4%)

Tabela 1 - Resultados dos questionários

O estudo dos questionários identifica lacunas específicas de conhecimento no grupo de médicos dentistas avaliados no que diz respeito à necessidade de manutenção dos fotopolimerizadores. A maioria dos inquiridos (86,1%) desconhecia o valor de intensidade dos fotopolimerizadores com que trabalhavam no dia-a-dia. Dos 22,2% dos inquiridos que afirmaram ter recebido informação sobre o assunto, nenhum soube o valor acertado (300 mW/cm<sup>2</sup>).

Através do teste de Fisher demonstrou-se não haver diferenças estatisticamente significativas entre os inquiridos que receberam informação durante a formação e os que afirmaram saber o valor mínimo aceite ( $p > 0,05$ ). Demonstrou-se, ainda, que o facto de terem tido formação, não influencia a posse de um radiómetro no consultório ( $p > 0,05$ ).

#### 4.2 Resultado das medições

As leituras de intensidade de luz variaram de 50 mW/cm<sup>2</sup> a 1400 mW/cm<sup>2</sup> e a devida distribuição foi realizada dividindo as medições em 3 categorias: intensidade baixa (<300 mW/cm<sup>2</sup>), intensidade ideal (300a 600 mW/cm<sup>2</sup>) e intensidade elevada (>600 mW/cm<sup>2</sup>). Os resultados das medições estão apresentados no gráfico 1.

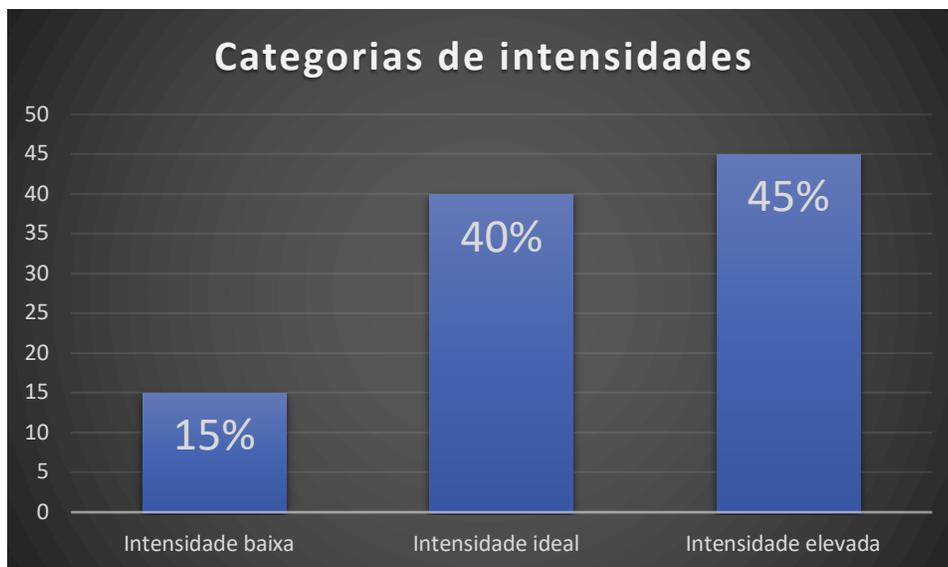


Gráfico 1- Resultados das intensidades medidas

Como se pode observar, de um total de 100 aparelhos fotopolimerizadores avaliados, 40% apresentaram uma intensidade de luz entre os 300 e 600 mW/cm<sup>2</sup>, ou seja, possuíam intensidade suficiente para a fotoativação das resinas compostas. Enquanto 15% não estavam em condições de realizar tal procedimento, apresentando uma intensidade abaixo dos 300 mW/cm<sup>2</sup> e 45% mostraram uma intensidade elevada, superior a 600 mW/cm<sup>2</sup>, em relação ao intervalo considerado adequado para uma polimerização ideal.

### 4.3 Exposição à luz e aspetos de segurança

Da totalidade dos 100 aparelhos avaliados, 50 apresentavam um protetor ocular acoplado.

### 4.4 Condições da ponteira de luz

Um dos maiores riscos está relacionado com a ponteira responsável pela condução da luz. Em relação às condições desta, identificou-se presença de fraturas, ou outras anomalias, em 33% dos 100 fotopolimerizadores em estudo.

Quando estudada a relação entre as condições da ponteira de luz e a intensidade média emitida pelos aparelhos, constatou-se, pelo teste de Fisher, que não há diferenças estatisticamente significativas, apresentando um *p-value* de 0,734 ( $p > 0,05$ ).

No entanto, é importante salientar que os aparelhos devem ser mantidos num local seguro, protegidos contra acidentes. Por ser sensível a fraturas, deve-se ter especial cuidado durante a utilização e limpeza do aparelho.

#### 4.5 Marcas dos fotopolimerizadores

Para a medição da intensidade de luz dos fotopolimerizadores da marca Ivoclar Vivadent- Bluephase®, verificou-se a existência de diferentes modos de intensidade (*Low, Soft, High e Turbo*), tendo sido feita a medição no modo em que o aparelho já se apresentava predefinido.

As intensidades mais baixas foram registadas nos fotopolimerizadores de marca desconhecida e da marca Satelec MINI LED™ (50 mW/cm<sup>2</sup>) e a intensidade mais alta foi registada com um fotopolimerizador da marca Ivoclar Vivadent- Bluephase® (1400 mW/cm<sup>2</sup>).

Marca	n
Ivoclar Vivadent- Bluephase	16
Desconhecida	15
Premim Plus	9
R&S Easylight	9
woodpecker	5
3M ESPE	5
VALO- Ultradent	4
Mectron	4
DTE	4
Kerr. Demi.ultra	4
Forza 4	3
Seker	3
Elipar. Freelight 2	2
xZlite 3	2
DEML	2
Optilux 501	2
Satelec mini led	2
COXO DB- 686-ib	1
Radii-cal	1
Douro Led. Bluelight evolution	1
sinol	1
SG Dental	1
B.A. international light	1
Optilux- Demetron	1
Ela I070098	1
MOON TKD	1
<b>Total</b>	<b>100</b>

Tabela 2- Proporção das marcas de fabricantes dos aparelhos fotopolimerizadores

#### 4.6 Influência do nível da carga da bateria

A intensidade de luz de algumas unidades de fotopolimerização LED atualmente no mercado são estáveis em qualquer nível da carga da bateria, independentemente da carga restante. No entanto, existem algumas unidades de fotopolimerização LED cuja estabilidade da intensidade de luz depende de bateria, o que pode afetar o grau de conversão de uma resina composta.

Isto pode ser evitado se a equipa dentária mantiver as unidades de fotopolimerização no suporte de carregamento regularmente de forma que a bateria esteja totalmente carregada sempre que possível. Existem algumas unidades de fotopolimerização LED cuja estabilidade da intensidade da luz depende de energia da bateria<sup>(20)</sup>. Desta forma, alguns resultados insatisfatórios  $<300\text{mW}/\text{cm}^2$  obtidos podem ter sido influenciados pelo baixo nível de bateria.

### 5.. Discussão

O sucesso de um procedimento restaurador está diretamente relacionado com o bom desempenho do aparelho fotopolimerizador.

O principal objetivo deste estudo foi investigar a eficácia dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados, no que diz respeito à sua capacidade de fornecer uma intensidade de luz ideal para a fotopolimerização de compósitos convencionais, colocados através da técnica de inserção de incrementos de 2 mm. A intenção da presente pesquisa não foi apenas avaliar a intensidade de luz dos fotopolimerizadores, mas também consciencializar os dentistas que, independentemente do tipo de aparelho usado, é necessária à sua manutenção para garantir a eficácia dos tratamentos restauradores.

Também foi observado que alguns aparelhos se apresentavam em estados precários de conservação e higiene da ponteira ativa. Destes, alguns estavam danificados e sujos, o que pode ter contribuído para os menores valores de intensidade. É de salientar que é de extrema importância a manutenção periódica dos aparelhos, tanto em relação à sua conservação, quanto à limpeza, e quanto à intensidade de luz, visto que a frequência de uso é o principal fator do desgaste do aparelho<sup>(4), (14)</sup>.

## 5.1 Conhecimento dos médicos dentistas sobre as condições de uso e manutenção periódica

Os resultados deste estudo indicam que os médicos dentistas possuem baixos níveis de conhecimento sobre os fotopolimerizadores, o que está de acordo com autores como Kopperud *et al*, da Noruega<sup>(14)</sup>. No seu estudo foram entregues questionários com o intuito de avaliar o conhecimento dos médicos dentistas acerca do valor dos seus fotopolimerizadores e, 78,3% dos inquiridos afirmaram não saber o valor em causa. Um total de 14,5% afirmou não possuir rotinas para a manutenção regular dos aparelhos. Um total de 26,0% dos entrevistados referiu realizar um controlo visual da ponteira em relação à presença de riscos, manchas ou corpos estranhos (por exemplo, restos de material restaurador), enquanto que 46,8% utilizavam regularmente o radiômetro para monitorar a intensidade<sup>(14)</sup>.

Também Nuray Tüloğlu *et al*, avaliaram 184 questionários onde 56 (30%) dos entrevistados mencionaram saber a intensidade mínima de luz necessária para a polimerização de incrementos de 2 mm de espessura, durante 40 segundos. O conhecimento sobre as consequências da polimerização inadequada era pouco. No entanto, 48% realizava manutenção dos aparelhos. Em termos de grau de satisfação, 98 (53%) dos médicos dentistas relataram que estavam satisfeitos com o desempenho do fotopolimerizador utilizado, o que é significativamente menor do que os 94,4% inquiridos que disseram estar satisfeitos no presente estudo<sup>(11)</sup>.

Koppolu Madhusudhan *et al*, em 2019, afirmaram que 50% dos participantes nos seus questionários nunca tinham verificado o *output* dos aparelhos e 31% realizavam a limpeza de todo o fotopolimerizador depois do seu uso. De acordo com estes autores, é recomendado que os fotopolimerizadores devem ser monitorizados regularmente no final da semana, tendo em conta a leitura inicial, que fornece uma linha de base útil para detetar mudanças na intensidade da luz que ocorrem com o envelhecimento. Este autor, recomenda, ainda, que aparelhos novos ou reparados sejam testados para garantir uma intensidade de luz adequada<sup>(14)</sup>.

Todos os estudos anteriores investigaram os fotopolimerizadores em consultórios dentários particulares. Em contraste, em 2018, Hani M. Nassar *et al*, avaliaram 166 fotopolimerizadores numa faculdade de medicina dentária e constataram que 75% dos aparelhos apresentavam resíduos, recobrando algumas partes da ponteira, o que pode ter condicionado a passagem de luz. A limpeza

dos aparelhos faz parte da sua manutenção. Tal como os fotopolimerizadores com baixa intensidade de luz devem ser excluídos da prática clínica, também os que apresentam más condições da ponteira devem ser suspensos até reparação ou limpeza das mesmas<sup>(22)</sup>. No entanto, no presente estudo e, tal como mostra Susana Morimoto, não houve diferenças significativas entre a intensidade de ponteiras intactas e ponteiras com resíduos ou em mau estado físico<sup>(9)</sup>.

Os resultados encontrados neste estudo assemelham-se aos encontrados em diversos estudos e reforçam a importância do conhecimento sobre a intensidade dos fotopolimerizadores, bem como as suas devidas manutenções, posto que este aparelho faz parte do dia-a-dia das clínicas dentárias tanto de faculdades, quanto de consultórios particulares<sup>(9), (11), (14), (22)</sup>.

## 5.2 Valores de intensidade

Baharan-Ranjbar Omid participou num estudo, em 2018, em que mediu a intensidade da luz de 95 fotopolimerizadores em consultórios dentários da cidade de Qazvin, no Irão, e verificou que nenhum dos dispositivos tinha uma intensidade de luz inferior a 200 mW / cm<sup>2</sup>. Apenas 5,3% de todos os aparelhos tinham uma intensidade de luz inferior ao nível desejável, ou seja, inferior a 300 mW / cm<sup>2</sup> <sup>(4)</sup>.

Em 2011, Al Shaafi *et al*, obtiveram resultados de 84,4% dos fotopolimerizadores LED apresentavam uma intensidade superior a 300 mW/cm<sup>2</sup>, enquanto 14 (15,6%) dispositivos foram considerados clinicamente inaceitáveis, ou seja, abaixo de 300 mW/cm<sup>2</sup>, de um total de 210 aparelhos avaliados<sup>(21)</sup>.

Em fevereiro de 2019, Koppolu Madhusudhana concluiu que 13% dos 84 fotopolimerizadores LED emitiam uma intensidade de saída na faixa adequada (>300 mW/cm<sup>2</sup>)<sup>(14)</sup>.

Maghaireh GA *et al*, em 2013, avaliaram 295 fotopolimerizadores dos quais 136 (46,1%) apresentaram uma intensidade inferior a 300 mW / cm<sup>2</sup> <sup>(23)</sup>.

### 5.3 Exposição à luz e aspetos de segurança

Na Noruega, Kopperud *et al*, questionaram 748 médicos dentistas, em que, 57,5% dos inquiridos afirmaram que do seu tempo de trabalho consistia na prática de restaurações, e constataram que quase um terço dos dentistas utiliza uma proteção ocular inadequado, dentro dos quais, 1,7% dos entrevistados informaram que não usam nenhum tipo de proteção ocular contra a luz azul e 7,7% simplesmente tentam desviar o olhar da luz<sup>(24)</sup>.

## 6. Conclusão

Esta investigação de 100 aparelhos fotopolimerizadores em consultórios privados na zona do Porto revelaram que:

- 15% dos dispositivos emitiu uma intensidade de luz inferior a 300 mW/cm<sup>2</sup>, intensidade esta que tem sido relatada como inadequada para polimerizar incrementos de resina composta até 2 mm de espessura;
- 40% dos aparelhos registou uma intensidade de luz entre 300 e 600 mW/cm<sup>2</sup>, sendo considerado aceitável;
- 45% apresentou uma intensidade de luz elevada, isto é, > 600 mW/cm<sup>2</sup>.
- À medida que os aparelhos são utilizados ao longo do tempo perdem intensidade e devem ser verificadas regularmente;
- Como parte da pesquisa, educamos todos os praticantes sobre a frequência dessa monitorização semanal;
- Existe uma falta generalizada de sensibilização entre os dentistas para a importância e necessidade de uma medição regular para assegurar a total funcionalidade dos aparelhos de luz.

Evidenciou-se a falta de um protocolo de manutenção preventiva e periódica dos aparelhos fotopolimerizadores, o que, dessa forma, poderia evitar a emissão de intensidade de luz com valores inadequados. Admite-se, portanto, que a adoção de um protocolo de manutenção dos aparelhos fotopolimerizadores se reveste de elevada importância. Esta manutenção pode ser realizada através de avaliações periódicas realizadas pelo próprio usuário, verificando a intensidade de luz emitida

antes de cada utilização através de um aparelho acessível, fácil manuseio e pequeno porte, denominado radiômetro.

Concluiu-se que é necessário o conhecimento dos fatores que influenciam o processo de polimerização como, qualidade e quantidade de emissão de luz e tempo de fotopolimerização. Tais variáveis, associadas às características dos compósitos e as peculiaridades de cada unidade de fotopolimerização são de fundamental importância para a obtenção de uma adequada restauração.

#### **Conflito de interesses**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## 7. Bibliografia

1. de Oliveira DCRS, Rocha MG, Gatti A, Correr AB, Ferracane JL, Sinhoret MAC. Effect of different photoinitiators and reducing agents on cure efficiency and color stability of resin-based composites using different LED wavelengths. *J Dent*. 2015; 43(12):1565–72.
2. Schneider LFJ, Cavalcante LM, Pahl SA, Pfeifer CS, Ferracane JL. Curing efficiency of dental resin composites formulated with camphorquinone or trimethylbenzoyl-diphenyl-phosphine oxide. *Dent Mater*. 2012;28(4):392–7.
3. Salgado V, Borba M, Cavalcante L, Moraes R, Schneider L. Effect of Photoinitiator Combinations on Hardness, Depth of Cure, and Color of Model Resin Composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2015; (27), 41–S48.
4. Cadenaro M, Maravic T, Comba A, Mazzoni A, Fanfoni L, Hilton T, et al. The role of polymerization in adhesive dentistry. *Dent Mater*. 2019; 35(1):e1–22.
5. Phillips science of dental materials.pdf. Anusavice KJ, Phillips RW, Shen C, Rawls HR. Phillips' Science of Dental Materials. 12th ed. St. Louis: Elsevier/Saunders;
6. Omidi B-R, Gosili A, Jaber-Ansari M, Mahdkhah A. Intensity output and effectiveness of light curing units in dental offices. *J Clin Exp Dent*. 2018; 10(6):e555–60.
7. Shortall AC, Price RB, MacKenzie L, Burke FJT. Guidelines for the selection, use and maintenance of LED light-curing units - Part 1. *Br Dent J*. 2016; 221(8):453–60.
8. Price R, Shortall A, Palin W. Contemporary Issues in Light Curing. *Oper Dent*. 2014; 39(1):4–14.
9. Morimoto S, Zanini RAM, Meira JBC, Agra CM, Calheiros FC, Nagase DY. Influence of physical assessment of different light-curing units on irradiance and composite microhardness top/bottom ratio. *Odontology*. 2016; 104(3):298–304.
10. Curing-light intensity and depth of cure of resin-based composites tested according to international standards, *JADA*, (33), 2002
11. Tüloğlu N, Özer S, Tunç EŞ, Canbaz S, Bayrak Ş. Knowledge and attitudes of dental clinicians regarding light-curing units in Northern Turkey, *Clinical Dentistry and Research*. 2016; 40(1): 26-34

12. Federlin M. Improving Light-Curing Instruction in Dental School. *J Dent Educ.* 2013; 77(6):9.
13. Price RB, Strassler HE, Price HL, Seth S, Lee CJ. The effectiveness of using a patient simulator to teach light-curing skills. *J Am Dent Assoc.* 2014; 145(1):32–43.
14. Madhusudhana K, Swathi T, Suneelkumar C, Lavanya A. A clinical survey of the output intensity of light curing units in dental offices across Nellore urban area. *SRM J Res Dent Sci.* 2016; 7(2):64.
15. Beolchi RS, Moura-Netto C, Palo RM, Torres CRG, Pelissier B. Changes in irradiance and energy density in relation to different curing distances, *Braz Oral Res.* 2015; 29(1):1-7
16. Tarle Z, Knezevic A, Demoli N, Meniga A, Sutalo J, Unterbrink G, et al. Comparison of Composite Curing Parameters: Effects of Light Source and Curing Mode on Conversion, Temperature Rise and Polymerization Shrinkage. *Oper Dent.* 2006; 31(2):219–26.
17. Rueggeberg FA. State-of-the-art: Dental photocuring—A review. *Dent Mater,* 2011;27(1):39–52.
18. Lopes LG, Franco EB, Pereira JC, Mondelli RFL. Effect of light-curing units and activation mode on polymerization shrinkage and shrinkage stress of composite resins. *J Appl Oral Sci.* 2008; 16(1):35–42.
19. Soares CJ, Rodrigues M de P, Vilela ABF, Rizo ERC, Ferreira LB, Giannini M, et al. Evaluation of Eye Protection Filters Used with Broad-Spectrum and Conventional LED Curing Lights. *Braz Dent J.* 2017; 28(1):9–15.
20. Tongtaksin A, Leevailoj C. Battery Charge Affects the Stability of Light Intensity from Light-emitting Diode Light-curing Units. *Oper Dent.* 2017; 42(5):497–504.
21. Al Shaafi M, Maawadh A, Al Qahtani M. Evaluation of Light Intensity Output of QTH and LED Curing Devices in Various Governmental Health Institutions. *Oper Dent.* 2011; 36(4):356–61.
22. Nassar H, Ajaj R, Hasanain F. Efficiency of light curing units in a government dental school. *Journal of Oral Science.* 2018; (60), No. 1, 142-146.
23. Maghaireh GA, Alzraikat H, Taha NA. Assessing the irradiance delivered from light-curing units in private dental offices in Jordan. *J Am Dent Assoc.* 2013; 144(8):922–7.
24. Kopperud SE, Rukke H V., Kopperud HM, Bruzell EM. Light curing procedures – performance, knowledge level and safety awareness among dentists. *J Dent.* 2017; 58:67–73.

## 8. Anexos

**CONSENTIMENTO INFORMADO, ESCLARECIDO E LIVRE PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO:  
" FOTOPOLIMERIZADORES: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DA LUZ E CONHECIMENTO DOS  
PROFISSIONAIS DA SUA MANUTENÇÃO"  
(de acordo com a Declaração de Helsinquia e a Convenção de Oviedo)**

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

### **Título do estudo**

Fotopolimerizadores: avaliação da intensidade da luz e conhecimento dos profissionais da sua manutenção periódica.

### **Enquadramento**

Eu, Karine Mota Faria, aluna do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária (MIMD), do decorrente ano lectivo 2018/2019, do Instituto Universitário de Ciências da Saúde (IUCS), venho pedir a V. participação e permissão para recolha de dados a fim de serem utilizados no meu estudo para o relatório final de estágio tendo a Prof. Doutora Orlanda Torres como orientadora.

### **Explicação do estudo**

Este estudo consiste no preenchimento de um questionário para avaliação do conhecimento da importância da manutenção dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínica e posterior registo das medições dos comprimentos de onda através de um radiómetro.

### **Condições e financiamento**

O presente estudo é de participação de carácter voluntário com total ausência de prejuízo por parte da clínica.

### **Confidencialidade e anonimato**

É garantida a confidencialidade e o uso exclusivo dos dados recolhidos para o presente estudo. A identificação dos participantes nunca será tornada pública e os contactos serão feitos em ambiente de privacidade.

Anexo A - Documento com a explicação do estudo (Título desatualizado)

CONSENTIMENTO INFORMADO, ESCLARECIDO E LIVRE PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO "FOTOPOLIMERIZADORES: AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DA LUZ E CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SUA MANUTENÇÃO"

Na qualidade de investigadora responsável, peço consentimento:

.....

Eu, abaixo-assinado, (nome completo) .....

..... na qualidade de .....

... Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas. A informação que me foi prestada versou os objetivos e os métodos necessários e foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

Nome da Clínica: .....

.....

Assinatura : .....

Data: ..... / ..... / .....

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E FEITO EM DUPLICADO: UMA VIA PARA O/A INVESTIGADOR/A, OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE

Anexo B - Consentimento informado entregue

## QUESTIONÁRIO

Fotopolimerizadores: avaliação da intensidade da luz e conhecimento dos profissionais da sua manutenção periódica.

1. Identificação da Clínica: \_\_\_\_\_

2. Identificação do profissional:

▶ Ano de conclusão do curso : \_ \_ \_ \_ \_

▶ Sabe qual o valor mínimo aceite para garantir uma completa polimerização das resinas compostas?

Sim  \_\_\_\_\_ mW/cm<sup>2</sup> Não

▶ Durante a sua formação recebeu informação sobre a manutenção dos fotopolimerizadores e a potência mínima recomendada dos mesmos?

Sim  Não

3. Avaliação pelo profissional:

▶ Já mediu a intensidade de luz do seu aparelho?

Sim  Não

▶ Tem algum radiômetro no seu consultório para efetuar o controlo da luz emitida?

Sim  Não

▶ De quanto em quanto tempo é realizada a manutenção do seu aparelho?

Nunca foi realizada  Semestralmente  Anualmente

▶ Está satisfeito com o desempenho do seu fotopolimerizador?

Sim  Não

Data: \_/ \_/ \_

Anexo C - Exemplo do questionário distribuído

## Capítulo II - Relatório das atividades práticas das unidades curriculares de estágio

### 1. Introdução

As três unidades de estágio do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde têm como objetivo a preparação do aluno, mediante uma constante aquisição de conhecimentos teóricos e a sua aplicação na prática clínica em colaboração e supervisão por parte dos docentes. O estágio encontra-se dividido em 3 componentes: Estágio em Clínica Geral Dentária, Estágio de Clínica Hospitalar em Serviços de Estomatologia e Medicina Dentária em Unidade Hospitalares e Estágio em Saúde Oral Comunitária.

#### 1.1 Estágio em Clínica Geral Dentária (E.C.G.D.)

O Estágio em Clínica Geral Dentária tem como regente a Professora Doutora Filomena Salazar, decorreu na Unidade Clínica de Gandra num período semanal de cinco horas (terça-feira 19h-24h), entre o dia 11 de setembro de 2018 e o dia 11 de junho de 2019. Todos os atos clínicos foram supervisionados pelo Mestre João Batista e Mestre Paula Malheiro. Este estágio é importante e fundamental pois permitiu adquirir uma abordagem geral ao paciente, integrando todas as áreas de Medicina Dentária, promovendo competências profissionais e pessoais, como a autonomia, as relações interpessoais (tanto com os pacientes como com os colegas e professores). Os atos clínicos encontram-se diferenciados na tabela A.

	Estágio em Clínica Geral Dentária		
	Operador	Assistente	Total Binómio
Restaurações	10	8	18
Exodontias	1	1	2
Endodontias	2	2	4
Destartarizações	3	2	5
Triagem	3	1	4
Outros	4	1	5
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>38</b>

Tabela A: Atos clínicos realizados no Estágio em Clínica Geral Dentária

## 1.2 Estágio de Clínica Hospitalar (E.C.H)

O Estágio em Clínica Hospitalar foi realizado no Hospital de Amarante, todas as sextas-feiras, das 9h até às 12h30. Com início no dia 14 de setembro de 2018 e término no dia 14 de junho de 2019. O estágio ocorreu sob a supervisão do Professor Doutor Tiago Resende.

O estágio desenvolvido nesta Unidade Hospitalar foi uma experiência desafiante e muito rica, já que permitiu adquirir experiência para quadro médicos mais complexos, interligando patologia, levando-nos a ter maior noção de interações medicamentosas. Além disto, o facto de muitos pacientes do hospital estarem em situações de urgência de intervenção, necessitando por isso de uma intervenção imediata, permitiu desenvolver a capacidade de concentração, autonomia e execução.

Este é, na minha opinião o estágio que marca a diferença, que nos faz dar um salto e que nos desafia pessoal, intelectual e profissionalmente.

	Estágio em Clínica Hospitalar		
	Operador	Assistente	Total Binómio
Restaurações	47	42	89
Exodontias	15	5	20
Endodontias	5	4	9
Destartarizações	16	20	36
Triagem	2	1	3
Outros	8	2	10
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>74</b>	<b>167</b>

Tabela B: Atos clínicos no Estágio em Clínica Hospitalar.

## 1.3. Estágio em Saúde Oral Comunitária (E.S.O.C)

No estágio em Saúde Oral Comunitária foi-nos dada a possibilidade de atuar no Hospital de Santo Tirso e no Estabelecimento Prisional de Paços de Ferreira, cujos atos estão contabilizados e discriminados na tabela C. Este estágio esteve sob tutela do Professor Paulo Rompante e decorreu entre 15 de outubro de 2018 ao dia 03 de junho de 2019.

Para além disto, foram realizados vários desafios ao longo do ano, os quais foram todos submetidos segundo as normas disponibilizadas e dentro dos prazos estipulados (tabela D).

	Estágio em Saúde Oral Comunitária		
	Operador	Assistente	Total Binómio
Restaurações	1	5	6
Exodontias	3	4	7
Endodontias	2	2	4
Destartarizações	2	2	4
Triagem	1	3	4
Outros	1	1	2
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>27</b>

Tabela C: Atos clínicos no Estágio em Saúde Oral Comunitária.

Trabalhos realizados	Título
1ªTarefa	Projeto de intervenção comunitária num Estabelecimento Prisional
2ªTarefa	Projeto de intervenção comunitária no Hospital da Misericórdia de Santo Tirso
3ªTarefa	Projeto de intervenção Comunitária de Rua (Implementação na Estação de Metro da Trindade)
4ªTarefa	Patologias sistémicas com repercussões na cavidade oral. Conhecer e saber como proceder
5ªTarefa	Patologia benigna dos tecidos moles em Odontopediatria. Diagnóstico e terapêutica em ambulatório
6ªTarefa	Patologia oral maligna em Odontopediatria. Diagnóstico e o que saber para fazer terapêutica em ambulatório

Tabela D: Desafios desenvolvidos no Estágio em Saúde Oral Comunitária.

## 2. Conclusão

A realização deste estágio foi sem dúvida uma peça fundamental, permitiu a consolidação de conhecimentos adquiridos durante todo o percurso do curso e obtenção de destreza manual para garantir sucesso na vida profissional. Além disto, permitiu melhorar o relacionamento interpessoal, aprofundar competências teórico-práticas, éticas e responsabilidade profissional, sendo crucial para uma correta prática profissional no futuro.