



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
**CAMPUS SOBRAL**

**CAMILA SILVA DE OLIVEIRA**  
**SUZELINE PINHEIRO BARROS**

**AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA RESINA COMPOSTA  
FOTOPOLIMERIZADA COM DIFERENTES FOTOPOLIMERIZADORES DO TIPO  
LED UTILIZADOS NA CLÍNICA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFC-  
SOBRAL**

**SOBRAL**  
**2022**

CAMILA SILVA DE OLIVEIRA

SUZELINE PINHEIRO BARROS

AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA RESINA COMPOSTA  
FOTOPOLIMERIZADA COM DIFERENTES FOTOPOLIMERIZADORES DO TIPO  
LED UTILIZADOS NA CLÍNICA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFC-  
SOBRAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Odontologia da  
Universidade Federal do Ceará – *Campus* de  
Sobral, como requisito parcial à obtenção do  
título de bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Lidiane Costa de  
Souza

SOBRAL

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

O46a Oliveira, Camila Silva de.

Avaliação de propriedades físicas de uma resina composta fotopolimerizada com diferentes fotopolimerizadores do tipo LED utilizados na clínica da faculdade de Odontologia da UFC-Sobral / Camila Silva de Oliveira. – 2021.

32 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Sobral, Curso de Odontologia, Sobral, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Lidiane Costa de Souza.

1. Resinas Compostas . 2. Fotopolimerização. 3. Propriedades Físicas . 4. Irradiância. I.  
Título.

CDD 617.6

---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

B282a Barros, Suzeline Pinheiro.

Avaliação de propriedades físicas de uma resina composta fotopolimerizada com diferentes fotopolimerizadores do tipo LED utilizados na clínica da faculdade de Odontologia da UFC-Sobral / Suzeline Pinheiro Barros. – 2021.

32 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Sobral, Curso de Odontologia, Sobral, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Lidiane Costa de Souza.

1. Resinas Compostas . 2. Fotopolimerização. 3. Propriedades Físicas . 4. Irradiância. I.  
Título.

CDD 617.6

---

CAMILA SILVA DE OLIVEIRA  
SUZELINE PINHEIRO BARROS

AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA RESINA COMPOSTA  
FOTOPOLIMERIZADA COM DIFERENTES FOTOPOLIMERIZADORES DO TIPO  
LED UTILIZADOS NA CLÍNICA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UFC-  
SOBRAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Odontologia da  
Universidade Federal do Ceará – *Campus* de  
Sobral, como requisito parcial à obtenção do título  
de bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. Dra. Lidiane Costa de Souza

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Lidiane Costa de Souza (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC) – *Campus* de Sobral

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Celiane Mary Carneiro Tapety  
Universidade Federal do Ceará (UFC) – *Campus* de Sobral

---

Prof. Dr. Mário Áureo Gomes Moreira  
Universidade Federal do Ceará (UFC) – *Campus* de Sobral

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida e que me permitiu que eu tivesse saúde e determinação para a realização desse trabalho, sem que eu desanimasse e assim conseguisse alcançar os meus objetivos.

Aos meus pais, Francisco e Juvercina, que sempre foram minha fortaleza, sempre me apoiando, principalmente nos momentos mais difíceis. Por terem aceitado minha ausência durante todos os anos de graduação e por nunca medirem esforços no incentivo de minha educação, sem vocês nada disso teria acontecido. Amo vocês.

À minha irmã Jackeline, que sempre me apoiou, me deu incentivo e me ajudou na realização desse trabalho, compartilhou seu conhecimento e mesmo com suas preocupações e trabalhos, nunca se negou a me ajudar.

Ao meu melhor amigo e namorado Wellington, que sempre me apoia, me incentiva e me acalma. Que ainda com tantas preocupações e tarefas, está sempre ao meu lado, estendendo sua mão. Sua presença sempre me traz paz e calmaria.

À minha dupla, Flávia, que esteve comigo desde a primeira clínica, dividindo os dias de atendimento, com todo seu entusiasmo e animação e que sempre será o meu casamento mais fiel, e à Juliana, que foi minha companheira de estágio em atenção primária e de tantos outros momentos.

Aos meus amigos, Katlyn, Lucas, Thiago, Renato, João Pedro, Karen, João Vitor, Felipe, Carlos, Wesley e Jorge que fazem parte da minha vida acadêmica e que tornaram esses anos de graduação mais alegres. A alegria de vocês contagia, obrigada por melhorarem meus dias e serem minhas companhias.

À minha orientadora, Lidiane, que conduziu toda a pesquisa para que esse trabalho fosse realizado, sempre aberta ao esclarecimento de dúvidas e repassando seu conhecimento com tanto zelo e entusiasmo. Sua presença, ensinamentos e ajuda foram fundamentais para o fim desse ciclo.

À banca examinadora por aceitar estar presente nesse momento, avaliando e engrandecendo esse trabalho.

**Suzeline Pinheiro Barros**

Gratidão primeiramente a Deus, que sempre me inspirou a prosseguir, quando eu estava desanimada, permaneceu em meu coração me dando forças e dizendo que eu sou capaz.

Aos meus pais, Sinara e Airton, que nunca mediram esforços para me dar uma boa educação, apesar das nossas limitações sempre fizeram de tudo por mim, me permitiram sonhar e me ajudaram a realizar. Nada disso seria possível se eu não tivesse pais tão amorosos e compreensivos ao meu lado. À minha irmã Isabela, parceira nos jogos de futebol e nas corridas de fórmula 1, obrigada pela compreensão em meus momentos de reclusão para estudos. Essa conquista é nossa. Amo vocês.

À professora Lidiane Souza que orientou a execução deste trabalho, sua dedicação, carinho, amor e paciência foram essenciais. Obrigada pela oportunidade de ser bolsista de iniciação científica e dessa forma explorar área da pesquisa.

Gratidão ao Professor Mário Áureo por aceitar compor a banca examinadora, e por todo apoio, compreensão e exemplo ao longo desses anos.

Gratidão enorme à professora e amiga Celiane Carneiro, por ver algo em mim lá em 2017, em um dos momentos mais difíceis da graduação para mim, onde a minha confiança estava totalmente abalada. Gratidão pela confiança, dedicação, oportunidades, críticas, ensinamentos, abraços e por me incentivar a ser melhor. Obrigada por fazer parte da minha vida e por permitir que eu faça parte da sua.

Aos meus amigos de graduação, em especial a minha dupla Alarice, parceira desde a primeira semana de aula, sua amizade e apoio foram essenciais durante todos esses anos. Gratidão também à maravilhosa Andrine, pela amizade e incentivo. Aos demais amigos das turmas 10,11 e 12, por terem feito desses os melhores anos, tenham certeza que levo um pouco de cada um de vocês no meu coração. Ao Davi e a Elvia que ajudaram com essa pesquisa, serei sempre grata.

Aos amigos de casa, por acreditarem em mim, me incentivarem e compreenderem minhas ausências. Saibam que tenho orgulho de todos vocês.

Por fim, à Universidade Federal do Ceará, em especial ao corpo docente do curso de Odontologia, por repassar todo seu conhecimento teórico e prático com muita dedicação e empenho.

**Camila Silva de Oliveira**

“Os sonhos não determinam o lugar em que você vai estar, mas produzem a força necessária para o tirar do lugar em que está.”

Augusto Cury

## CAPÍTULO 1

Este trabalho está baseado nas normas que regulam o trabalho de conclusão de curso do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Ceará - campus Sobral, que regulamenta o formato de artigo científico de acordo com seu Capítulo III, artigo 8º, desde que seja um tema de relevância para odontologia e siga as normas do periódico selecionado para publicação.

CAPÍTULO 1 – “Avaliação de propriedades físicas de uma resina composta fotopolimerizada com diferentes fotopolimerizadores do tipo led utilizados na clínica da faculdade de odontologia da UFC-Sobral.” Camila Silva de Oliveira, Suzeline Pinheiro Barros, Lidiane Costa de Souza. Este artigo será submetido para publicação no periódico Revista Gaúcha de Odontologia.

## Materiais Dentários

Avaliação de propriedades físicas de uma resina composta fotopolimerizada com diferentes fotopolimerizadores do tipo led utilizados na clínica da faculdade de odontologia da UFC-Sobral.

Evaluation of physical properties of a light-cured resin with different light-curing units of the type LED used in the clinic of the Faculty of Dentistry of UFC-Sobral.

Propriedades físicas de resina fotoativadas com diferentes tipos de LED.

Physical properties of light-cured resin with different types of LED.

Camila Silva de Oliveira<sup>1</sup>, Suzeline Pinheiro Barros<sup>1</sup>, Lidiane Costa de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará, campus de Sobral, Curso de Odontologia, Rua Conselheiro José Júlio, S/N, Centro, Sobral-CE, 62010-520

<sup>1</sup> Setor de Dentística, Curso de Odontologia, Universidade Federal do Ceará (UFC), Sobral, Ceará, Brasil

Afiliação:

<sup>1</sup> Camila Silva de Oliveira

Afiliação: Universidade Federal do Ceará, campus de Sobral. Curso de Odontologia.

Endereço para correspondência: Distrito de Ventura, Sítio Venturinha, Zona Rural, Alcântaras - Ceará. CEP: 62.120-000

Endereço de e-mail: camilasilvaufc@gmail.com

Telefone: (88) 9 8143-0075

<sup>1</sup> Suzeline Pinheiro Barros

Afiliação: Universidade Federal do Ceará, campus de Sobral. Curso de Odontologia.

Endereço para correspondência: Sítio São José dos Martins, Zona Rural, Ipu – Ceará. CEP: 62.250-000

Endereço de e-mail: suzeline2012@gmail.com

Telefone: (88) 9 9496-2356

<sup>1</sup> Lidiane Costa de Souza

Afiliação: Universidade Federal do Ceará, campus de Sobral. Curso de Odontologia.

Endereço para correspondência: Rua Orgendina Gomes, 1187, Renato Parente, Sobral, Ceará, Brasil. CEP: 60.020-100

Endereço de e-mail: lidiane.csouza@ufc.br

Telefone: (85) 98836-9992

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade de fotopolimerização de LEDs utilizados na clínica do curso de Odontologia da UFC Sobral quando comparados a um LED de terceira geração, nas propriedades físicas de uma resina composta nanoparticulada comumente utilizada nessa Universidade. Foram avaliados três fotopolimerizadores do tipo LED, sendo dois de segunda geração, um sem fio (F1) e um com fio (F2), e um de terceira geração (F3) usado como controle padrão. A irradiância dos três aparelhos foi aferida em três momentos diferentes. Foram confeccionadas amostras utilizando resina composta nanoparticulada (Z350 XT 3M/ESPE) na cor A1B. Para o teste de miniflexão de três pontos e módulo de elasticidade, foram preparadas barras de resina ( $n=10$ ) com as dimensões de 2mm X 2mm X 12mm. Espécimes cilíndricos ( $n=8$ ) com 2mm de espessura e 5mm de diâmetro foram confeccionados para o teste de microdureza Knoop. Os resultados foram submetidos a ANOVA a um fator e pós-teste de Tukey. Em relação à irradiância, F3>F2>F1 ( $p<0,001$ ). Não houve diferença estatisticamente significante em relação ao módulo de elasticidade ( $p=0,56$ ) e à microdureza ( $p=0,35$ ) na comparação entre os grupos. Quanto à resistência a miniflexão, F3 não apresentou diferença significativa quando comparado a F1 ( $p=0,88$ ) e F2 ( $p=0,13$ ). Entretanto, F2 apresentou resistência à miniflexão maior que F1 ( $p=0,04$ ). Os testes realizados no presente estudo, demonstraram que os fotopolimerizadores estudados apresentaram emissão irradiante suficiente para fotoativação da resina composta utilizada, e não houve diferenças estatísticas entre os fotopolimerizadores de segunda geração em relação ao de terceira geração para nenhum dos testes avaliados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resinas Compostas, Fotopolimerização, Propriedades Físicas, Irradiância.

## ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the effectiveness of light curing of LEDs used in the clinic of the Faculty of Dentistry of UFC Sobral when compared to a third generation LED, on the physical properties of a nanoparticulate composite resin commonly used in this University. Three LED-type light curing units were evaluated: two of the second generation, one wireless (F1) and one wired (F2), and one third generation (F3) used as a standard control. The irradiation of the three different devices was measured at three moments. Samples were made using nanoparticulate composite resin (Z350 XT 3M/ESPE) in color A1B. For the three-point bending test and modulus of elasticity, resin bars ( $n=10$ ) with dimensions of 2mm X 2mm X 12mm were made. Specimens with 2mm thick and 5mm in diameter were prepared for the Knoop microhardness test ( $n=8$ ). Results were analyzed to one-way ANOVA and Tukey's post-test. In relation to irradiance,  $F3>F2>F1$  ( $p<0.001$ ). There was no statistically significant difference in relation to the elastic modulus ( $p=0.56$ ) neither microhardness ( $p=0.35$ ) in the comparison between the groups. As for the miniflexural strength, F3 did not present a significant difference when compared to F1 ( $p=0.88$ ) and F2 ( $p=0.13$ ). However, F2 showed greater flexural strength than F1 ( $p=0.04$ ). The light curing units studied showed an adequate irradiance value to perform the light curing of the composite resin used, and there were no statistical differences between the second generation light curing units in relation to the third generation for any of the tests evaluated.

KEYWORDS: Composite Resins, Photopolymerization, Physical Properties, Irradiance.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução -----</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>Materiais e Métodos -----</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	Avaliação da Irradiância -----	15
<b>2.2</b>	Resistência a Miniflexão e Módulo de Elasticidade -----	16
<b>2.3</b>	Dureza Knoop (KHN) -----	16
<b>2.4</b>	Análise estatística -----	17
<b>3</b>	<b>Resultados -----</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	Avaliação da irradiância -----	17
<b>3.2</b>	Avaliação da Resistência à miniflexão e módulo de elasticidade -----	18
<b>3.3</b>	Microdureza -----	19
<b>4</b>	<b>Discussão -----</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Conclusão -----</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Agradecimentos -----</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Referências -----</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Anexo 1 -----</b>	<b>25</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

As Resinas Compostas (RCs) têm sido o material restaurador mais utilizado na rotina clínica nos últimos tempos, pois possuem características que as tornam o material de escolha para restaurações tanto em dentes posteriores quanto anteriores, restabelecendo de forma satisfatória a estética e a função dos elementos dentários, preservando o remanescente dental, além de atingir os requisitos físicos, químicos e biológicos de um biomaterial (1–4).

Em geral, a composição das RCs fotopolimerizáveis comercializadas apresenta uma matriz orgânica, composta por monômeros, sistemas iniciadores e coativadores de polimerização e pigmentos, uma matriz inorgânica, constituída por partículas de carga que aumentam as propriedades físicas do material, e um agente de união(5,6). O processo de cura dessas resinas inicia através da absorção de luz pelos agentes iniciadores, que reagem com aminas terciárias produzindo assim radicais livres dando início ao processo de fotopolimerização, transformando os monômeros ali presentes em cadeias poliméricas(7).

A polimerização insuficiente das resinas compostas está entre uma das principais causas de insucesso clínico, promovendo uma maior chance de infiltração marginal, degradação, variações de cor, manchamentos e menor longevidade(8,9). Dentre os diversos fatores que interferem na polimerização das resinas, estão: distância entre a fonte de luz e a superfície da resina composta, direcionamento da luz, condições do aparelho fotopolimerizador, intensidade de potência do aparelho fotoativador, comprimento de onda emitido, tempo de exposição a luz e espessura das porções de resina (9,10).

Os primeiros aparelhos de cura por luz introduzidos na odontologia foram os dispositivos de polimerização de luz ultravioleta, que tinham curtos comprimentos de onda de 10nm a 380nm, apresentando uma profundidade limitada de cura (11). No final da década de 1970, a luz ultravioleta foi substituída por aparelhos de luz visível usando um bulbo de halogênio de quartzo produzindo ondas de comprimentos que variam entre 460nm e 580nm, o que permitia uma melhor penetração através do material, no entanto o calor dissipado pela lâmpada causava progressiva degradação dos filtros, lâmpadas e sistemas condutores, levando a uma queda na intensidade de luz emitida ao longo do tempo (12,13).

Na década de 90, as unidades de diodos emissores de luz (LED) foram introduzidas fornecendo luz no espectro azul visível com um comprimento de onda de 450 a 490nm (11,12). Estes aparelhos possuem como vantagem uma longa durabilidade, não emitem calor significativo, são silenciosos, necessitam de baixa voltagem e podem ser operados por baterias (12,14).

O conceito de irradiação (IR) é de extrema importância na avaliação da potência dos fotopolimerizadores. Esta é definida como a quantidade de fótons emitidos por uma determinada fonte de luz, podendo ser mensurada a partir de um aparelho chamado radiômetro, que são aparelhos que medem a concentração de luz emitida e expressam em mW/cm<sup>2</sup> (11).

Estudos demonstram que para uma polimerização adequada o fotopolimerizador deve apresentar uma IR em torno de 400 mW/cm<sup>2</sup> (9,11). Os LEDs de primeira geração não apresentam emissão radiante suficiente para a polimerização satisfatória das RCs em incrementos com 2 mm de espessura. Diante disso foram inseridos no mercado os fotopolimerizadores de segunda e terceira geração apresentando melhorias na potência e sendo capaz de emitir um feixe de luz profundo e uniforme, convertendo um maior número de monômeros em polímeros (9,15). Os LEDs de segunda geração possuem luz azul com pico de radiação próximo ao espectro de absorção da canforoquinona, obtendo uma conversão monomérica adequada para as principais resinas comercializadas (16). Os LEDs de terceira geração como os Polywave possuem luz azul e luz violeta, diferentes comprimentos de onda, o que permite a ativação de outros fotoiniciadores presentes na composição de novas resinas (15,16).

Diante do que foi exposto é possível observar que o emprego de aparelhos fotopolimerizadores adequados colabora, de forma significativa, para o sucesso e longevidade das restaurações, dessa forma o objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade de fotopolimerização de LEDs utilizados na clínica do curso de Odontologia da Universidade Federal do Ceará- *Campus Sobral* (UFC Sobral) quando comparada à de um LED de terceira geração, nas propriedades físicas de uma resina composta nanoparticulada comumente utilizada nessa universidade.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo laboratorial *in vitro*, quantitativo, foram avaliados três fotopolimerizadores do tipo LED, dois de segunda geração utilizados na clínica odontológica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Ceará campus Sobral F1 - Fotopolimerizador Sem Fio Led 6 (Kondentech, São Carlos, São Paulo - Brasil) e F2 -Fotopolimerizador com fio Kon-lux Plus (Kondentech, São Carlos, São Paulo - Brasil), e um de terceira geração usado como controle padrão F3 - Fotopolimerizador com fio Valo (Ultradent Products, Inc, Indaiatuba, São Paulo - Brasil) e uma resina composta nanoparticulada que é comumente utilizada no curso Z350 XT (3M/ESPE, Sumaré, São Paulo - Brasil) na cor A1B (Tabela 1).

**Tabela 1:** Composição dos materiais e delineamento dos grupos experimentais.

Composição Resina	Grupos
TEGDMA, Bis-EMA, UDMA, PEGDMA. Partículas de sílica e zircônia não aglomeradas (20 nm e 4-11 nm, respectivamente) e agregadas Sílica/zircônia (0,6 – 10 µm). 72,5% em peso e 55,5% em volume. Canforoquinona (78,5% a 79,8% em peso e 57,0 a 58% em volume) Cor: A1B Lote: 1930100090 Validade: 02/10/2022	F1= Fotopolimerizador Sem Fio Led 6, Kondentech
	R = Filtek Z350 XT, 3M ESPE F2= (Fotopolimerizador com fio Kon-lux Plus, Kondortech
	F3= Fotopolimerizador com fio Valo, Ultradent Products, Inc

### 2.1 Irradiância

Os três fotopolimerizadores utilizados no estudo tiveram a sua irradiância (IR) aferida por um radiômetro digital (Foshan Vimel Dental Equipment Co., Ltd, Guangdong – China). Para determinar a potência dos aparelhos, a ponteira ativa de saída de luz dos três fotopolimerizadores testados foi posicionada verticalmente sobre

a parte central da superfície fotossensível do radiômetro em três momentos: o primeiro momento foi antes de iniciar a confecção dos espécimes, o segundo após a fotoativação dos primeiros 05 espécimes e o terceiro após a fotoativação de mais 05 espécimes. Para cada fotopolimerizador foram utilizadas três leituras no radiômetro com duração de 20 segundos cada. O valor de irradiância de cada fotopolimerizador foi obtido pela média aritmética das três leituras. O fotopolimerizador Valo foi utilizando no modo alta potência.

## **2.2 Resistência a Miniflexão e Módulo de Elasticidade**

Para a realização dos testes, foram confeccionados espécimes em forma de barra com a resina composta, com dimensões de 2,0 mm ( $\pm 0,1$ ) de largura, 2,0 mm ( $\pm 0,1$ ) de espessura e 12,0 ( $\pm 0,1$ ) mm de comprimento. Para isso, o compósito foi acomodado em uma matriz de silicone de adição Scan Putty (Yller, Pelotas - Brasil) inserida em um cano de PVC de 15 mm de diâmetro e 4 mm de altura em incremento único, coberto com uma tira de poliéster (TDV Dental Ltda. Pomerode, Santa Catarina – Brasil) e fotoativado por 20 segundos com a ponteira apoiada no molde. Estes espécimes foram polimerizados em 2 pontos, pois a ponta do fotopolimerizador não abrangeu toda a área de superfície da amostra. Um total de 30 amostras foram produzidas ( $n=10$ ).

Após 24 horas armazenadas em água destilada a 37ºC, o módulo de elasticidade (ME) e a resistência a flexão foram avaliados através de uma máquina de ensaios mecânicos universal (Instron 3345; Instron Inc., Canton, MA, USA), em um ensaio de miniflexão de 3 pontos onde as amostras foram posicionadas em 2 suportes paralelos separados a uma distância de 10 mm e carregado até a fratura com uma célula de carga de 500N e velocidade de 0,5 mm/min.

## **2.3 Dureza Knoop (KHN)**

Foram confeccionados 24 espécimes cilíndricos de 2,0 mm ( $\pm 0,1$ ) de altura e 5,0 mm ( $\pm 0,1$ ) de diâmetro com o auxílio de um dispositivo de metal, sendo 08 espécimes para cada um dos três fotopolimerizadores ( $n=8$ ). Com o auxílio de uma espátula de inserção almore ½ e condensador Hollenback n 6 Quinelato (Schobell Industrial Ltda, Rio Claro, São Paulo – Brasil), a resina composta foi inserida no molde

em incremento único, coberto com uma tira de poliéster (TDV Dental Ltda. Pomerode, Santa Catarina – Brasil) e fotoativado por 20 segundos. A base de cada espécime foi marcada.

Após 24 horas armazenadas em água destilada a 37ºC, os corpos de prova foram embutidos em uma prensa de embutimento AROTEC®, PRE-30Mi (Cotia, São Paulo - Brasil) e a face irradiada (topo) de cada espécime foi devidamente polida em politriz BUEHLER® (Illinois - EUA) sob irrigação abundante com lixa d'água de granulação 600 por 20 segundos e lixa d'água de granulação 1.200 durante 30 segundos. Em seguida, o topo dos corpos de prova foi submetido ao teste de dureza knoop com 5 indentações com carga de 50 gf por 15 segundos em durômetro Shimadzu HMV-2 (Tóquio, Japão) para obtenção dos valores de dureza da superfície diretamente irradiada pela luz.

## **2.4 Análise estatística**

Para análise estatística, foi utilizado o software Jamovi (Computer Software, Sydney, Australia). Os dados tabulados foram avaliados quanto à distribuição normal pelo teste de Shapiro-Wilk e quanto à homogeneidade de variância por meio do teste de Levene, apresentando valores paramétricos ( $p>0,05$ ). A análise de variância a um fator (ANOVA one-way) foi utilizada para indicar possíveis diferenças entre os grupos, sendo aplicado o pós-teste de Tukey para localizar as diferenças, assumindo nível de significância de 5%.

## **3. RESULTADOS**

### **3.1 Avaliação da irradiância**

Foram realizadas três leituras no radiômetro com duração de 20 segundos cada. Os valores encontrados após as leituras e a média obtida estão dispostos na tabela 2.

**Tabela 2.** Valores da irradiância (IR) dos fotopolimerizadores Sem Fio (F1), Com Fio (F2) e Valo (F3), obtidos após leitura em radiômetro, em mW/cm<sup>2</sup>. (Desvio padrão entre parênteses).

Valores de Irradiância			
Fotopolimerizador	Sem Fio (F1)	Com fio (F2)	Valo (F3)
1 <sup>a</sup> leitura	1045	567	1540
2 <sup>a</sup> leitura	1111	550	1536
3 <sup>a</sup> leitura	1173	583	1536
IR	1110 ( $\pm 64$ ) B	567 ( $\pm 16,5$ ) C	1537 ( $\pm 2,31$ ) A

Os valores médios de IR obtidos para o aparelho fotopolimerizador Valo (F3) foram estatisticamente superiores aos obtidos pelos dois outros aparelhos F1 e F2 ( $p<0,001$  para ambas as comparações). Houve diferença estatística também na comparação entre F1 e F2 ( $p<0,001$ ).

### 3.2 Avaliação da Resistência à miniflexão e módulo de elasticidade

Não houve diferença estatisticamente significante na comparação entre os fotopolimerizadores Com Fio (F2) e Valo ( $p= 0,882$ ) e nem entre o Valo e o Sem Fio (F1) ( $p= 0,130$ ). A única diferença encontrada foi na comparação entre os fotopolimerizadores Com Fio (F2) e Sem Fio (F1) ( $p=0,04$ ), em que os espécimes fotopolimerizados com o aparelho sem fio (F2) apresentaram valores de resistência à miniflexão estatisticamente superiores ( $p=0,046$ ).

**Tabela 3:** Valores das médias obtidas para os testes de resistência a flexão e módulo de elasticidade, segundo os grupos avaliados, em Mpa. (Desvio padrão entre parênteses).

Resina composta	Fotopolimerizador	Resistência à miniflexão	Módulo de elasticidade
Z350 XT	Sem Fio (F1)	178 ( $\pm 24,7$ ) A	5057 ( $\pm 726$ ) A
	Com Fio (F2)	146 ( $\pm 37,6$ ) B	5298 ( $\pm 384$ ) A
	Valo (F3)	153 ( $\pm 20,8$ ) AB	5113 ( $\pm 611$ ) A
		$P= 0,046$	
		$P= 0,569$	

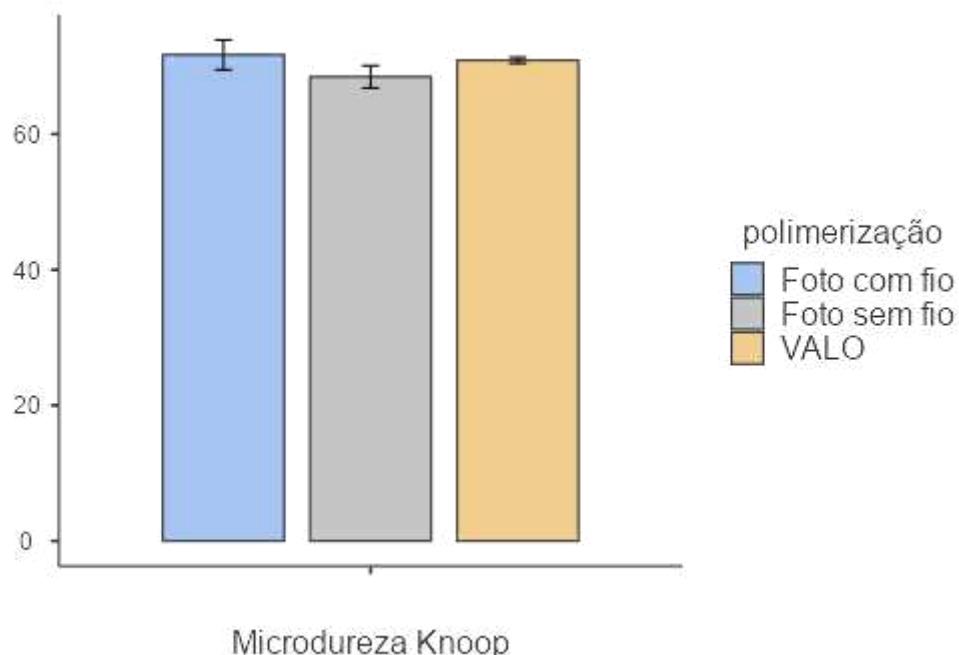
\*Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatisticamente significante na comparação em coluna.

### 3.3 Microdureza

Para os valores do teste de microdureza, não houve diferença estatisticamente significante quanto a comparação dos três fotopolimerizadores com  $p=0,351$  (Tabela 4).

**Tabela 4:** Valores das médias obtidas para o teste de microdureza, segundo os grupos avaliados. (Desvio padrão entre parênteses).

Resina composta	Microdureza	
	Sem Fio (F1)	68,4 ( $\pm 4,67$ ) A
Z350 XT	Com Fio (F2)	71,7 ( $\pm 6,23$ ) A
	Valo (F3)	70,9 ( $\pm 1,25$ ) A
		P= 0,351



**Gráfico 1:** Valores das médias obtidas para o teste de microdureza, segundo os grupos avaliados.

#### **4. DISCUSSÃO**

Durante a análise dos resultados encontrados no presente estudo, não foram observadas diferenças estatísticas significantes nos valores obtidos de módulo de elasticidade e no teste de microdureza. Tais diferenças possivelmente não foram observadas devido os espécimes possuírem 2 mm de espessura, o que se encontra dentro do padrão mínimo para correta polimerização. Diferenças estatísticas foram observadas apenas nos valores obtidos no teste de miniflexão quando se comparou os fotopolimerizadores com fio (F1) e sem fio (F2).

RABELO *et al*, 2020 (4), citam que existem diversos fatores que podem influenciar na polimerização das resinas, como tempo de exposição, comprimento de onda que é emitido e a intensidade de potência do Fotopolimerizador, que sofre grande interferência pelo valor da irradiância (IR) do aparelho utilizado. Nesse estudo, o Fotopolimerizador de 3<sup>a</sup> geração (Valo) apresentou maiores valores de IR, porém todos os aparelhos utilizados foram efetivos, apresentando valores de IR superiores ao mínimo necessário para uma correta polimerização, que segundo a literatura é de 400-500 mW/cm<sup>2</sup> (9,11).

Além disso, o fotoiniciador presente na resina composta estudada é a canforoquinona, que absorve luz no comprimento de onda entre 450 e 490 nm com pico de absorção em torno de 470nm, faixa correspondente a região azul dos espectros de luz visível (13). Segundo os fabricantes, todos os fotopolimerizadores utilizados no presente estudo possuem comprimento de onda compatível com a canforoquinona (F1= 440-480nm; F2= 465-485nm; F3= 395-480nm) resultando assim na sua correta polimerização.

A irradiância (IR) pode sofrer interferência de outros fatores, como, por exemplo, a distância entre a fonte de luz e a superfície da resina composta. Essa distância está vinculada ao grau de colimação do feixe luminoso, ou seja, a capacidade do aparelho em direcionar a trajetória das partículas minimizando a dispersão delas (17). O fato de os espécimes confeccionados terem sido fotoativados em uma distância mínima, utilizando apenas uma tira de poliéster entre a resina e a ponta do fotopolimerizador, pode justificar os resultados favoráveis dos nossos testes.

Em um estudo de 2014, MARQUES *et al* (18), avaliaram a microdureza e a tração diametal de diferentes resinas compostas, dentre elas a resina Filtek Z350XT, e esta apresentou valores de dureza superiores quando comparada às demais, bem como melhores propriedades mecânicas. No presente estudo a resina 350XT foi utilizada, tendo a mesma apresentado resultados favoráveis.

A ISO 4049 conceitua a resistência à flexão da resina como a capacidade de suportar uma tensão sem sofrer falhas, falha essa que, em ambiente clínico, frequentemente se dá com a fratura da restauração. O teste de miniflexão utilizado neste estudo coincide com o utilizado por outros autores, onde o mesmo difere do teste de flexão convencional, padronizado pela ISO nas dimensões dos incrementos utilizados para testagem, possuindo 12 mm de comprimento. O teste padrão utiliza as dimensões 25 x 2 x 2 mm, valores estes que não conferem uma uniformização do espécime, aumentando a possibilidade da formação de bolhas e ainda não possuindo valores próximos daqueles encontrados em cavidades restauradas (19).

O teste de microdureza avalia a capacidade que um material de resistir a penetração ou pressão de um material sem a ocorrência de falhas ou marcas irreversíveis. O teste mais indicado para medir a dureza de materiais poliméricos, como a resina estudada é o Teste de microdureza Knoop, pois permite avaliar pequenos corpos de prova, utilizando uma ponteira de diamante para o pressionamento do espécime estudado. Por avaliar áreas menores, necessita que os materiais estudados sejam embutidos e polidos previamente ao teste (20).

Um estudo realizado por RIBEIRO *et al* em 2011 (13), avaliou a microdureza de diferentes resinas compostas, por espécimes fotoativados como fotopolimerizadores de luz halógena e LED. Ao final do estudo observou-se que o fotopolimerizador de LED gerou irradiância necessária para a correta polimerização dos espécimes testados, com resultados equivalentes aos de luz halógena. Neste estudo verificou-se que os três fotopolimerizadores utilizados, todos de LED, também foram eficientes no processo de fotoativação da resina composta.

Este estudo demonstrou que os fotopolimerizadores estudados apresentaram irradiância necessária para fotoativação da resina utilizada. No entanto vale ressaltar que os espécimes utilizados possuíam espessura de 2mm, e a distância para a fonte de luz foi mínima, o que nem sempre é conseguido na prática clínica,

principalmente em cavidades mais profundas e/ou extensas, nas quais a abertura bucal e a inclinação do aparelho de luz, bem como a distância do mesmo para o incremento de resina podem interferir na polimerização. Dessa forma, novos estudos são necessários para avaliar essas e outras possíveis interferências, podendo serem feitos testes com espécimes de tamanhos maiores e avaliando novos fatores como tensão de contração e grau de conversão.

## **5. CONCLUSÃO**

Os testes realizados no presente estudo, demonstraram que os fotopolímerizadores estudados apresentaram emissão irradiante suficiente para fotoativação da resina composta utilizada, e não houve diferenças estatísticas entre os fotopolímerizadores de segunda geração em relação ao de terceira geração para nenhum dos testes avaliados.

## **6- AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da Universidade Federal do Ceará (UFC) pelo incentivo prestado ao presente trabalho.

## **7- REFERÊNCIAS**

1. Ástvaldsdóttir Á, Dagerhamn J, Van Dijken JWV, Naimi-Akbar A, Sandborgh-Englund G, Tranæus S, et al. Longevity of posterior resin composite restorations in adults - A systematic review. *J Dent.* 2015;43(8):934–54.
2. FERNANDES HK, SILVA R, MARINHO MAS, OLIVEIRA PO de S, RIBEIRO JCR, MOYSES MR. Evolução Da Resina Composta: Revisão Da Literatura. *Rev Da Univ Val Do Rio Verde.* 2014;12(2):401–11.
3. Kemaloglu H, Pamir T, Tezel H. A 3-year randomized clinical trial evaluating two different bonded posterior restorations: Amalgam versus resin composite. *Eur J Dent.* 2016;10(1):16–22.

4. Rabelo ZH, Silva YCB Da, Oliveira LL De, Linhares NP, Ferreira PB, Souza AML, et al. A influência da irradiação dos fotopolímerizadores nas propriedades mecânicas da resina composta microhíbrida. *Rev Eletrônica Acervo Saúde / Electron J Collect Heal.* 2020;12(10):1–7.
5. Di Francescantonio M, Pacheco R, Aguiar T, Boaro L, Braga R, Martins A, et al. Análise, por SEM e EDX, da composição e morfologia das partículas de carga de compósitos de baixa contração e tradicionais. *J Clin Dent Res.* 2016;13(1):49–58.
6. Ferracane JL. Current trends in dental composites. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1995;6(4):302–18.
7. Barcelos LM, Borges MG, Soares CJ, Menezes MS, Huynh V, Logan MG, et al. Effect of the photoinitiator system on the polymerization of secondary methacrylamides of systematically varied structure for dental adhesive applications. *Dent Mater [Internet].* 2020;36(3):468–77. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.01.020>
8. ASMUSSEN E. Restorative resins: hardness and strength vs. quantity of remaining double bonds. *Eur J Oral Sci.* 1982;90(6):484–9.
9. BORGES FMG da S, RODRIGUES CC, FREITAS SAA de, COSTA JF, BAUER J. Avaliação da intensidade de lúmen dos fotopolímerizadores utilizados no curso de odontologia da Universidade Federal do Maranhão. *Rev Ciênc Saúde.* 2011;13(1):26–30.
10. Firoozmand LM, Araujo RMA, Balducci I. Influência de fotopolímerizadores de luz halogena X led azul na dureza de resina composta TT - Influence of halogen curing light versus blue led on the microhardness of composite resin. *Ciênc odontol bras [Internet].* 2005;8(1):67–74. Available at: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-428128>
11. Rueggeberg FA, Giannini M, Arrais CAG, Price RBT. Light curing in dentistry and clinical implications - literature review. *Braz Oral Res.* 2017;31(61):64 a 91.
12. Makitabi H, Balhaddad AA, Alkhubaizi Q, Strassler H, Melo MAS. Factors influencing success of radiant exposure in light-curing posterior dental composite

- in the clinical setting. Am J Dent. 2018;31(6):320–8.
13. Ribeiro BC Iaskievicz, Boaventura JMC, Gaião U, Saad JRC, Cândido MSM. Efeito de fontes de luz na microdureza de resinas compostas. RGORRevista Gaúcha Odontol. 2011;59(2):229–36.
  14. Armellin E, Boveseccchi G, Coppa P, Pasquantonio G, Cerroni L. LED Curing Lights and Temperature Changes in Different Tooth Sites. Biomed Res Int. 2016;2016.
  15. Caldarelli PG, Beltrani FC, Pereira SK, De Almeida Cardoso S, Hoeppner MG. Aparelhos fotopolimerizadores: evolução e aplicação clínica-uma revisão da literatura. Odontol Clínico-Científica [Internet]. 2011;10(4):317–21. Available at: [www.cro-pe.org.br](http://www.cro-pe.org.br)
  16. Jandt KD, Mills RW. A brief history of LED photopolymerization. Dent Mater [Internet]. 2013;29(6):605–17. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2013.02.003>
  17. de Jong LCG, Opdam NJM, Bronkhorst EM, Roeters JJM, Wolke JGC, Geitenbeek B. The effectiveness of different polymerization protocols for class II composite resin restorations. J Dent. 2007;35(6):513–20.
  18. Fontenele Marques V. Avaliação da microdureza knoop e tração diametral de resinas compostas de uso direto. Rev da Fac Odontol - UPF. 2014;19(2):200–4.
  19. Borges A, Borges A, Barcellos D, Saavedra G, Junior TP, Rode S. Avaliação da resistência flexural e módulo de elasticidade de diferentes resinas compostas indiretas. Rev Pós-Graduação. 2012;19(2):50–6.
  20. Souza SA. Ensaios mecânicos de materiais metálicos. Fundamentos teóricos e práticos. 5<sup>a</sup>. São Paulo, Edgard Blucher; 1982.
  21. International Organization for Standardization. ISO/TS 10650:1999. Dental equipment-powered polymerization activators. In: Geneva SIOfS (ed), 1999.

## **ANEXO 1**

### NORMAS PARA SUBMISSÃO NA REVISTA - REVISTA GAÚCHA DE ODONTOLOGIA (RGO)



#### **Instruções para os autores**

##### **Diretrizes para o autor**

###### **Apresentação do manuscrito**

O texto deverá ser digitado em fonte Arial tamanho 12, com espaço entrelinhas 1,5 cm. O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e esquerda (3 cm), inferior e direita (2 cm).

Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas quanto à forma, sugere-se consulta a este fascículo.

Os artigos devem ter, no máximo, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

**Versão reformulada:** a versão reformulada deverá ser encaminhada por e-mail, indicando o número do protocolo e o número da versão. **Os autores deverão enviar apenas a última versão do trabalho.** O texto do artigo deverá empregar fonte colorida (cor azul) para todas as alterações, juntamente com uma carta ao editor, reiterando o interesse em publicar nesta Revista e informando quais alterações foram processadas no manuscrito. Se houver discordância quanto às recomendações dos revisores, os autores deverão apresentar os argumentos que justificam sua posição. O título e o código do manuscrito deverão ser especificados.

Os prazos fixados para nova submissão dos originais corrigidos serão informados no ofício que acompanha os originais e deverão ser rigorosamente

respeitados.

A nova submissão fora dos prazos estipulados acarretará no cancelamento definitivo do processo de avaliação e a devolução definitiva dos originais.

### **Disposição dos elementos constituintes do texto**

Os elementos constituintes do texto devem ser dispostos segundo a sequência apresentada abaixo:

**Especialidade ou área da pesquisa:** uma única palavra que permita ao leitor identificar de imediato a especialidade ou área à que pertence a pesquisa.

**Título:** Título: a) título completo em português e inglês ou espanhol, devendo ser conciso, **evitando excesso das palavras, como “avaliação do...”, “considerações a cerca de...”, “estudo exploratório”;** b) short title com até 50 caracteres em português (ou espanhol) e inglês.

**Nome dos autores:** a) nome de todos os autores por extenso, indicando o Departamento e/ou Instituição a que pertencem (incluindo indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores); b) será aceita uma única afiliação por autor. Os autores deverão, portanto, escolher dentre suas afiliações aquela que julgarem a mais importante; c) todos os dados da afiliação devem ser apresentados por extenso, sem nenhuma abreviação; d) endereço completo para correspondência de todos os autores, incluindo o nome para contato, telefone e e-mail. **Observação:** esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

**Resumo:** a) todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, **com um mínimo de 150 palavras e máximo 250 palavras.** Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês; b) para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo. Para as

demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações; c) não deve conter citações e abreviaturas.

**Termos de indexação:** correspondem às palavras ou expressões que identifiquem o conteúdo do artigo. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) da Bireme.

**Introdução:** deve ser curta, definindo o problema estudado, sintetizando sua importância e destacando as lacunas do conhecimento que serão abordadas no artigo. Deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

**Métodos:** os métodos devem ser apresentados com detalhes suficientes para permitir a confirmação das observações, incluindo os procedimentos adotados, universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico. **Em relação à análise estatística**, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex.  $p<0,05$ ;  $p<0,01$ ;  $p<0,001$ ) devem ser mencionados. Identificar com precisão todas as drogas e substâncias químicas utilizadas, incluindo nomes genéricos, doses e vias de administração. Os termos científicos devem ser grafados por extenso, em vez de seus correspondentes símbolos abreviados. Incluem-se nessa classificação: nomes de compostos e elementos químicos e binômios da nomenclatura microbiológica, zoológica e botânica. Os nomes genéricos de produtos devem ser preferidos às suas respectivas marcas comerciais, sempre seguidos, entre parênteses, do nome do fabricante, da cidade e do país em que foi fabricado, separados por vírgula. Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do parecer de aprovação. Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos e pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

**Resultados:** devem ser apresentados com o mínimo possível de discussão ou

interpretação pessoal, acompanhados de tabelas e/ou material ilustrativo adequado, quando necessário. Não repetir no texto todos os dados já apresentados em ilustrações e tabelas. Dados estatísticos devem ser submetidos a análises apropriadas.

**Tabelas, quadros, figuras e gráficos** devem ser limitados a seis no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. É imprescindível a informação do local e ano do estudo. A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas. **Os gráficos devem ser enviados sempre acompanhados dos respectivos valores numéricos que lhes deram origem e em formato Excel.**

Os autores se responsabilizam pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); não é permitido o formato paisagem. Figuras digitalizadas deverão ter extensão JPEG e resolução mínima de 300 dpi. Na apresentação de imagens e texto, deve-se evitar o uso de iniciais, nome e número de registro de pacientes. O paciente não poderá ser identificado ou reconhecível nas imagens.

**Discussão:** deve restringir-se ao significado dos dados obtidos, evitando-se hipóteses não fundamentadas nos resultados, e relacioná-los ao conhecimento já existente e aos obtidos em outros estudos relevantes. Enfatizar os aspectos novos e importantes do estudo e as conclusões derivadas. Não repetir em detalhes dados ou outros materiais já citados nas seções de Introdução ou Resultados. Incluir implicações para pesquisas futuras.

**Conclusão:** parte final do trabalho baseada nas evidências disponíveis e pertinentes ao objeto de estudo. As conclusões devem ser precisas e claramente expostas, cada uma delas fundamentada nos objetos de estudo, relacionando os resultados obtidos com as hipóteses levantadas. Evidenciar o que foi alcançado com o estudo e a possível aplicação dos resultados da pesquisa; podendo sugerir outros estudos que complementem a pesquisa ou para questões surgidas no seu desenvolvimento. **Não serão aceitas citações bibliográficas**

**nesta seção.**

**Agradecimentos:** podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

**Anexos:** deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

**Abreviaturas e siglas:** deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

**Referências:** devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas a primeira vez no texto, **baseadas no estilo Vancouver**. Nas referências com até seis autores, citam-se todos; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros, seguido da expressão latina et al. Os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com o List of Journals Indexed in Index Medicus(<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) e impressos sem negrito, itálico ou grifo, devendo-se usar a mesma apresentação em todas as referências. **Não serão aceitas citações/referências de monografias de conclusão de curso de graduação, dissertações, teses e de textos não publicados** (aulas, entre outros). Livros devem ser mantidos ao mínimo indispensável uma vez que refletem opinião dos respectivos autores e/ou editores. Somente serão aceitas referências de livros mais recentes. Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo no prelo), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

**Citações bibliográficas no texto:** utilizar o sistema numérico de citação, no qual somente os números-índices das referências, na forma sobreescrita, são indicados no texto. Deverão ser colocadas em **ordem numérica, em algarismos arábicos**, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão et al. A

exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

## **Exemplos**

### **Artigo com mais de seis autores**

Tetsumura A, Nakamura S, Yoshino N, Watanabe H, Kuribayashi A, Nagumo K, et al. USPIO-enhanced MRI of highly invasive and highly metastasizing transplanted human squamous cell carcinoma: an experimental study. Dentomaxillofac Radiol. 2012;41(1):55-63.

### **Artigo com um autor**

Scott RA. Capital allowances for dentists. Br Dent J. 2012;212(5):254. doi: 10.1038/sj.bdj.2012.218. Artigo em suporte eletrônico Gimenes ACR, Pontes ERJC. Prevalência de cárie dentária e condições periodontais de escolares. RGO - Rev Gaúcha Odontol [periódico na Internet]. 2011 Dez [acesso 2012 jan 15]; 59(4):577-82. Disponível em: .

### **Livro**

Sapp P, Eversole LR, Wysocki GP. Patologia bucomaxilofacial contemporânea. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Santos; 2012.

### **Capítulos de livros**

Corrêa FNP, Alvarez JÁ, Bönecker MJS, Corrêa MSNP, Pinto ACG. Impacto psicossocial e funcional da reabilitação bucal. In: Bönecker MJS, Pinto ACG (Org.). Estética em odontopediatria: considerações clínicas. São Paulo: Editora Santos; 2011. p. 29-34.

### **Texto em formato eletrônico**

World Health Organization. Malaria elimination: a field manual for low and moderate endemic countries. Geneva, 2007. [cited 2007 Dec 21]. Available from: .

### **Documentos legais**

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 2051/GM, de 08 novembro de 2001. Novos critérios da norma brasileira de comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância, bicos, chupetas e mamadeiras. Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília (DF); 2001 nov 9; Seção 1:44.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do Committee of Medical Journals Editors (Grupo Vancouver).