UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

A INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DA PONTEIRA DO FOTOPOLIMERIZADOR SOBRE A DUREZA DAS RESTAURAÇÕES

ANDRELY CAROLYNE OLIVEIRA DOS SANTOS

RECIFE-PE

2025

ANDRELY CAROLYNE OLIVEIRA DOS SANTOS

A INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DA PONTEIRA DO FOTOPOLIMERIZADOR SOBRE A DUREZA DAS RESTAURAÇÕES

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientadora: Profª. Drª. Hilcia Mezzalira Teixeira
Co-orientadora: Profª. Drª. Renata Pedrosa Guimarães

RECIFE-PE

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos , Andrely Carolyne Oliveira dos .
A INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DA PONTEIRA DO FOTOPOLIMERIZADOR SOBRE A DUREZA DAS RESTAURAÇÕES / Andrely Carolyne Oliveira dos Santos . - Recife, 2025.
29 p. : il., tab.

Orientador(a): Hilcia Mezzalira Teixeira
Cooorientador(a): Renata Pedrosa Guimarães
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Odontologia - Bacharelado, 2025.
Inclui referências, anexos.

1. Cura Luminosa de Adesivos Dentários. 2. Dureza. 3. Resinas Compostas. I. Teixeira, Hilcia Mezzalira . (Orientação). II. Guimarães , Renata Pedrosa. (Coorientação). IV. Título.

610 CDD (22.ed.)

ANDRELY CAROLYNE OLIVEIRA DOS SANTOS

A INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DA PONTEIRA DO FOTOPOLIMERIZADOR SOBRE A DUREZA DAS RESTAURAÇÕES

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovada em: 31/03/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Felípe Espíndola

UFPE

Prof. Eduardo Costa Leite

UFPE

Profa. Hilcia Mezzalira Teixeira

UFPE

AGRADECIMENTOS

Fazer odontologia na UFPE foi uma jornada que eu amei vivenciar, mas ela não seria possível sem a presença de pessoas importantes que participaram direta ou indiretamente dela. Antes de tudo, eu preciso dizer o quanto eu sou grata a Deus. Ele se fez presente em todos os momentos, de formas que eu nem poderia imaginar. Vivenciar a odontologia na UFPE foi uma dádiva dada por Ele, e nada do que passei seria possível sem a presença dEle. A graça e a bondade de Deus foram abundantes em minha vida, não poderia ser mais grata. Em todos os momentos em que eu achava que não iria conseguir Ele me mostrou que a Sua misericórdia e Sua vontade prevaleceriam. Andrely Oliveira, Cirurgiã-Dentista formada pela Universidade Federal de Pernambuco é o exemplo perfeito da bondade e do amor de Deus. Além disso, expresso minha gratidão a Andréa Carneiro, minha mãe, que mesmo com todos os percalços que envolviam nossas vidas, conseguiu me dar o privilégio de poder vivenciar esse curso. A Cirurgiã-Dentista da família só acontece hoje também porque minha mãe lutou por isso, e eu sou extremamente grata. Farei valer a pena cada centavo gasto, cada madrugada acordando às 4h da manhã e cada peso que você carregou por mim. Meu reconhecimento se estende à minha avó, Isabel Cristina. Você foi a base que eu, minha mãe e Hugo precisávamos. Sem seu amor e sua ajuda, nada disso seria possível, você foi nossa âncora e devo muito do que me tornei hoje a você. Agradeço também ao meu irmão, Hugo, com quem pude compartilhar a vida. Crescer com você foi um presente de Deus para mim, e essa conquista hoje também é sua. Também não posso deixar de agradecer à Tia Luza. Minha tia-avó que tem todo o meu coração. Você foi e é um exemplo para mim, com todo seu esforço e dedicação. Guardo em meu coração todos os conselhos dados e principalmente aqueles que tinham como base estudar e se dedicar, a Andrely que se forma hoje tem um pouquinho de você nela, e isso é um orgulho para mim. A minha jornada não teria sido a mesma sem Talysson Vinicius, com quem namorei, noivei e me casei. Você foi o homem que Deus escolheu para mim, e eu sou imensamente feliz por isso. Cada oração que fizemos, cada batalha travada juntos, cada noite atravessando a cidade às 4h da manhã… Eu sou grata a você por tudo isso. E eu nem sei como agradecer por tanto. Espero um dia fazer para você um terço do que você já fez por mim. Essa conquista não é só minha, é nossa, celebraremos ela juntos por toda nossa vida. Eu não poderia deixar de agradecer à dupla que Deus colocou em minha vida, Lívia Alves. Você foi um presente de Deus para mim, amiga. Você tornou a jornada na odontologia muito mais leve e tranquila. Todas as risadas, conversas e brincadeiras guardarei em meu coração. Você foi o meu alicerce ao longo dessa caminhada e eu não poderia ser mais grata. Agradeço a você por

cada estudo compartilhado, cada caso discutido e cada conselho dado. A Andrely que se forma hoje levará sempre consigo um pouco da excepcional profissional que você é. Sentirei falta da dupla ímpar que formamos. Expresso minha gratidão também a Vitória Augusta, Guta. Assim como Lívia, ter você durante a graduação foi um presente de Deus para mim, e eu não sei como agradecer por tanto. Sua amizade, apoio e incentivo fez toda a diferença, você tornou essa jornada muito mais leve e significativa. Sentirei falta do trio incrível que formamos, eu, você e Lívia. Nosso Gulian sempre estará em meu coração. Sou profundamente grata, também à minha incrível orientadora, Hilcia Mezzalira, a quem escolhi a dedo. Agradeço, por toda dedicação, apoio e paciência. Ter você como orientadora tornou tudo mais leve. Espero um dia me tornar 1% da profissional que você é. Você foi e é um exemplo para mim. Estendo meus agradecimentos também aos meus tios paternos: Tia Ana, Tia Cleide, Tio Manoel e Tio Dudu. Sem vocês nada disso seria possível. A Andrely que se forma hoje só acontece por causa do amor e dedicação de vocês. Sou extremamente grata por tudo o que fizeram por mim. A ausência do meu pai foi preenchida, pelo amor e cuidado de vocês que estiveram comigo ao longo dessa trajetória. Vejo o amor e carinho do meu pai por mim em cada um de vocês. Obrigada por tanto. Não poderia deixar de agradecer a Aline Souza e Raquel Carvalho, com quem tive o privilégio de crescer. A Andrely de hoje carrega com ela um pouco de Aline e de Raquel. Vocês duas foram amigas incríveis que Deus me deu como presente. Todos os dias, tento aprender com a esperteza e agilidade de Aline, com a calmaria e tranquilidade de Raquel, e com a dedicação que ambas sempre tiveram. Vocês foram amigas de infância, que se tornaram amigas na juventude, e agora somos amigas também de profissão. Compartilhar a odontologia com duas mulheres extraordinárias é incrível. Sou grata a Deus por nossa amizade que, a cada ano que passa se torna mais forte, se tornando mais profunda e significativa. Agradeço também ao meu amigo Arthur Correia, com quem também tive o privilégio de crescer. Ter sua amizade durante todos esses anos foi um alívio e uma rocha sólida em quem pude me apoiar em momentos de necessidade. Nosso quarteto — eu, você, Raquel e Aline — estará sempre em meu coração. Carregarei sempre os Modos Horríveis comigo. Não poderia deixar de agradecer também a Gabriel Santana, meu eterno amigo, que sempre terá um lugar especial em meu coração. Sua ausência é uma dor constante todos os dias, mas a lembrança do seu companheirismo e amizade se mantém viva em mim, e sempre será uma fonte de força e inspiração. Para finalizar, agradeço ao meu pai, Paulo Cézar, que, embora não possa estar fisicamente presente para ver sua filha se formando, está eternamente comigo em cada passo que eu dou. Agradeço a Deus por ter tido a honra de ser sua filha e prometo fazer tudo o que está ao meu alcance para te encher de orgulho.

RESUMO

Introdução: A conversão do monômero em polímero durante a fotopolimerização é essencial para a durabilidade da resina composta. Fatores externos como a distância da ponteira do fotopolimerizador podem afetar a eficácia do processo, reduzindo a microdureza do material e suas propriedades mecânicas. **Objetivo:** Avaliar a influência da distância da fonte luminosa sobre a intensidade de um aparelho fotopolimerizador na microdureza de uma resina composta. **Materiais e Métodos:** A distância da fonte de luz à resina foi padronizada por uma matriz de acrílico (0mm, 6mm e 8mm). Foram confeccionadas 30 amostras (4mm x 6mm) com a resina composta nano-híbrida Spectro Smart (Dentsply) a partir de um molde metálico, e polimerizados por 40s apenas na porção superior das amostras. Após a fotopolimerização as amostras foram submetidas ao teste de microdureza Vickers, sendo realizadas 3 endentações superficiais e 3 basais e a média foi realizada. Os dados foram analisados por ANOVA e teste de Sidak. **Resultados:** Foi possível observar que não houve diferença significativa na microdureza na região do topo ($p > 0,05$), independente da distância do fotopolimerizador. Porém, a dureza em profundidade mostrou redução significativa ($p < 0,05$), que aumentou com a distância da ponteira do fotopolimerizador ($p < 0,05$). **Conclusão:** A superfície da resina recebeu energia suficiente para adequada polimerização, porém houve redução progressiva da microdureza nas camadas mais profundas.

Palavras-chave: resina composta; microdureza, fotopolimerizador.

ABSTRACT

Introduction: The conversion of monomer into polymer during photopolymerization is essential for the durability of composite resin. External factors, such as the distance of the curing light tip, can affect the efficiency of the process, reducing the material's microhardness and its mechanical properties. **Objective:** To evaluate the influence of the light source distance on the intensity of a curing unit and its effect on the microhardness of a composite resin. **Materials and Methods:** The distance between the light source and the resin was standardized using an acrylic matrix (0mm, 6mm, and 8mm). A total of 30 samples (4mm x 6mm) were fabricated using the nano-hybrid composite resin **Spectro Smart** (Dentsply) with a metal mold and were polymerized for 40s only on the upper portion of the samples. After photopolymerization, the samples underwent a Vickers microhardness test, with three surface and three basal indentations performed, and the mean value was calculated. Data were analyzed using ANOVA and Sidak's test. **Results:** There was no significant difference in microhardness in the top region (**$p > 0.05$**), regardless of the curing light distance. However, the hardness in depth showed a significant reduction (**$p < 0.05$**), which increased as the distance of the curing light tip increased (**$p < 0.05$**). **Conclusion:** The resin surface received sufficient energy for proper polymerization; however, there was a progressive reduction in microhardness in the deeper layers.

Keywords: composite resin, microhardness, light curing unit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Divisão dos grupos, nome comercial da resina composta utilizada, distância, e número de amostras.....	12
Figura 1.a –	Matriz metálica para confeccionar o corpo de prova.....	13
Figura 1.b –	Dispositivo de alumínio para remover a amostra…….....	13
Figura 2 –	Placa de vidro para obtenção de uma superfície plana e uniforme……...	13
Figura 3 –	Lamínula de vidro de 1,2mm para padronização da distância da ponteira do fotopolimerizador.....	14
Figura 4 –	Microduromêtro INSEZIN.....	15
Gráfico 1 –	Média da dureza segundo a região analisada (Topo/Profunda) e a distância da fotopolimerização.....	16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO…….10

2 MATERIAIS E MÉTODOS…….12

3 RESULTADOS……..…….....16

4 DISCUSSÃO……...17

5 CONCLUSÃO……..……..20

REFERÊNCIAS……..21

1 INTRODUÇÃO

Para garantir um desempenho clínico e propriedades físicas ideais em restaurações de resina composta, é crucial que haja a conversão do monômero em polímero durante a fotopolimerização deste material. Essa conversão é importante para a longevidade das restaurações, e caso não seja realizada de forma eficaz tende a reduzir as propriedades da resina. [1,2].

Essa transformação ocorre por uma reação de cadeia, quando a luz azul, com comprimento de onda entre 400 e 500 nm incide sobre a canforoquinona, que reage com uma amina terciária, formando um radical livre. Logo após a canforoquinona reage com monômeros resinosos e converte ligações de carbono em ligações simples. Os monômeros, então, reagem entre si, resultando na formação de um polímero de alto peso molecular [3].

A eficácia da fotopolimerização pode sofrer influência de diversos fatores, tanto internos quanto externos. Os fatores internos estão relacionados às propriedades e composições dos compostos, como monômero, sistema fotoiniciador, concentrações e características de tamanho, tipo, tonalidade e pigmentos. Entretanto, os fatores externos incluem a técnica e a luz utilizada pelo operador, as características das unidades fotopolimerizáveis e a distância da extremidade do fotopolimerizador até a restauração [4].

Controlar com precisão a distância entre a extremidade guia e o material resinoso é desafiador devido à progressão da cárie, ao tamanho variável e à posição da cavidade. Quando a distância ultrapassa 2mm, há um aumento notável na dispersão da luz da unidade fotopolimerizadora, dificultando a eficácia da polimerização. Essa complexidade decorre da influência direta desses fatores durante a fotopolimerização. Apesar das recomendações dos fabricantes para manter a ponteira do fotopolimerizador o mais próximo possível do compósito, nem sempre isso é viável na prática clínica diária [1,5,6].

A microdureza dos materiais resinosos é fortemente influenciada pelo nível de distância entre a ponteira do fotopolimerizador e o compósito. É observado que mesmo em casos onde a distância da ponteira não afetou a conversão dos monômeros, a microdureza sofreu uma redução de seus valores [2]. A resistência à deformação plástica, penetração, indentação e arranhões é uma propriedade crucial da dureza de um compósito. A microdureza dos materiais compósitos dentários é comumente empregada na estimativa de sua capacidade de resistir à abrasão, especialmente quando aplicados em restaurações destinadas a suportar cargas [7].

A distância entre a ponteira do fotopolimerizador e as restaurações de resina composta exerce influência nos valores de dureza. Embora essa situação seja comum na prática clínica diária, há uma escassez de estudos recentes na literatura abordando essa problemática, dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da distância da ponteira do fotopolimerizador sobre a dureza das restaurações de resina composta.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

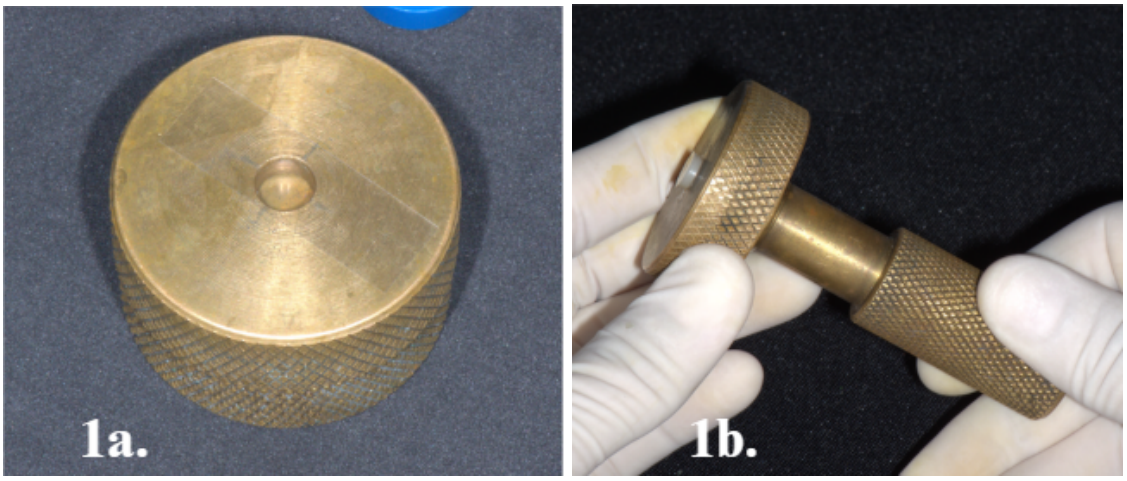
Parte deste estudo foi desenvolvida nas instalações do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e parte foi realizada no laboratório multiusuário em pesquisas com materiais (LMPM) da FOP/UPE.

Foram confeccionados 30 corpos-de-prova, empregando a resina composta nano-híbrida Spectro Smart (Dentsply), distribuídos de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1: Divisão dos grupos, nome comercial da resina composta utilizada, distância, e número de amostras:

Grupos	Nome comercial /marca	Distância	Número de amostras
1	Spectro Smart (Dentsply)	0 mm	10
3	Spectro Smart (Dentsply)	6 mm	10
4	Spectro Smart (Dentsply)	8 mm	10

Com o objetivo de padronizar as amostras e evitar a dispersão da luz, foi confeccionada uma matriz metálica composta por duas partes rosqueáveis, apresentando na parte central um orifício com 06 mm de diâmetro por 02 mm de profundidade e paredes circundantes de aproximadamente 90º (para facilitar a remoção das amostras após a fotopolimerização (Figura 1a). Foi confeccionado também um dispositivo metálico para remover a amostra da matriz (Figura 1b).



Figuras 1a: matriz metálica para confeccionar o corpo de prova e 1b: dispositivo de alumínio para remover a amostra

Foram preparados 10 corpos-de-prova de cada material selecionado de um mesmo lote, inseridos na matriz com o auxílio da espátula Suprafill (Golgran). Todos os cuidados foram tomados para evitar a inclusão de bolhas de ar durante a inserção dos compósitos resinosos nas cavidades, a fim de facilitar o registro da microdureza superficial e profunda.

Uma tira de poliéster foi posicionada sobre a cavidade preenchida pela resina composta e, além dela, uma placa de vidro de 20 mm de espessura, com leve pressão, para obtenção de uma superfície plana e uniforme do material (Figura 2).

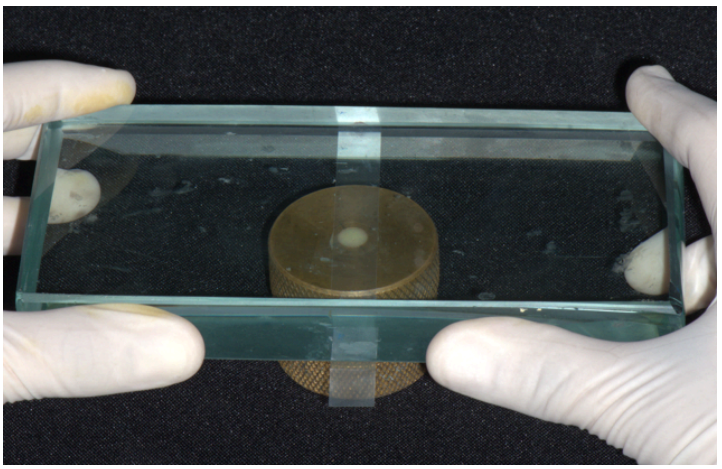


Figura 2: placa de vidro para obtenção de uma superfície plana e uniforme

Em seguida foi removida a placa de vidro e, sobre a tira de poliéster, foi posicionada uma lamínula de vidro com 1,2 mm de espessura a fim de padronizar a distância da ponteira do fotopolimerizador à superfície da resina composta que será fotopolimerizada (Figura 3).

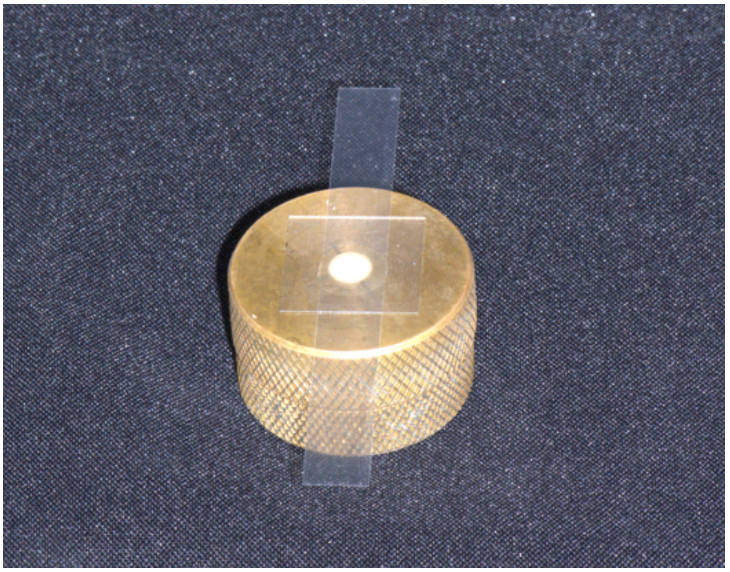


Figura 3: lamínula da vidro de 1,2mm para padronização da distância da ponteira do fotopolimerizador

Em seguida, as amostras foram fotopolimerizadas no tempo de 20 segundos, como indica o fabricante, através do aparelho fotopolimerizador de LED (Luz Emitida por Diodo), o Emitter C (Schutter, Santa Maria - RS). As aferições da intensidade de luz emitida foram realizadas através de um radiômetro (Demetron®) em cada distância da fonte de luz à resina (0 mm, 6 mm e 8 mm), dessa forma, foram obtidos os valores aproximados de intensidade de luz.

Para a padronização do nível de bateria, o fotopolimerizador teve a sua bateria totalmente descarregada e logo em seguida foi colocado em sua base e conectado em uma fonte de energia elétrica para obter sua carga total (100%) do nível da bateria, totalizando 4 horas de carga, segundo as instruções do fabricante.

Após a fotopolimerização, os corpos-de-prova foram mantidos por 24 horas a 37º C em estufa específica em recipientes plásticos à prova de luz, imersos em água destilada para evitar uma sobre polimerização pela luz ambiente. Posteriormente, os corpos-de-prova foram mantidos em temperatura ambiente até o momento em que foram submetidos ao teste de microdureza Vickers.

Decorrido esse tempo, cada superfície do corpo-de-prova (superficial e profunda) foi submetida ao teste de dureza. Em cada corpo de prova foram realizadas três aferições de microdureza Vickers - endentador em forma de pirâmide de diamante de base quadrada, formando uma imagem de losango, com um ângulo de 136° entre as faces opostas, aplicando-se uma carga de 300gf, associada ao tempo de 15s com o emprego do

microdurômetro INSEZIN (Automatic Digital Micro-vickers Hardness Tester) no laboratório multiusuário em pesquisas com materiais (LMPM) da FOP/UPE (Figura 4).

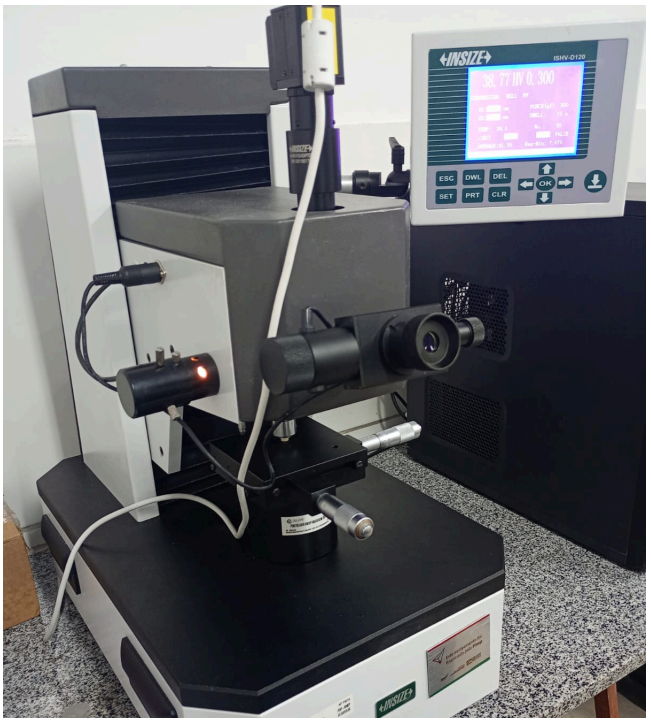


Figura 4: Microduromêtro INSEZIN

O cálculo de microdureza Vickers de cada espécime foi obtido considerando-se a média das 3 indentações realizadas. O diamante Vickers apresenta uma forma piramidal, definido como consequência, uma impressão de forma quadrada, e a média das leituras das duas diagonais em micrômetros foram convertidas em um valor de dureza, a partir da fórmula fornecida pelo fabricante, sendo os valores de micrômetros e dureza, inversamente proporcionais.

Os dados foram avaliados quanto aos pressupostos de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) e de homocedasticidade pelo teste de Levene ($p < 0.05$). Atendidos aos pressupostos, os dados foram analisados por ANOVA de dois critérios, considerando as variáveis dureza (topo ou profunda) e distância da ponteira do fotopolimerizador, seguido do pós teste de Sidak. O nível de significância foi fixado em 5%.

3 RESULTADOS

Foi possível observar que não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de microdureza na região do TOPO, independentemente da distância do fotopolimerizador ($p > 0,05$). Entretanto, ao analisar a dureza em profundidade, os dados indicam uma redução significativa dos valores de dureza ($p < 0,05$), que se agrava ainda mais com o aumento da distância da ponteira do fotopolimerizador ($p < 0,05$)(Gráfico 1).

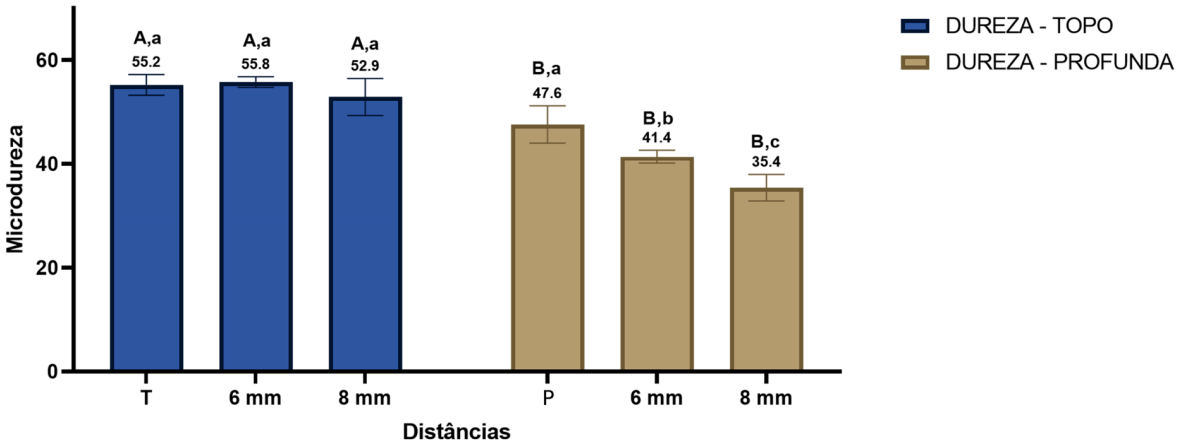


Gráfico 1 – Média da dureza segundo a região analisada (Topo/Profunda) e a distância de fotopolimerização.

Obs.: as barras indicam os valores médio de dureza. Letras maiúsculas comparam a mesma distância na região topo e profunda. Letras minúsculas comparam os valores de dureza dentro da mesma região (TOPO ou PROFUNDA) (ANOVA/Sidak, 5%).

4 DISCUSSÃO

Os materiais Odontológicos compostos por resina têm sido amplamente empregados na atualidade. Estudos observaram um notável aumento em sua utilização ao longo das últimas três décadas [8]. Adicionalmente, pesquisas destacaram que a resina tem se tornado uma substituição generalizada para o amálgama, devido aos procedimentos menos invasivos, à busca por estética e à polimerização realizada através de luz [9].

De acordo com estudos alguns fatores podem influenciar na qualidade de uma restauração de resina composta, dentre eles, a distância da ponteira do guia do fotopolimerizador[4]. Na prática clínica diária, pode acontecer de ter uma diminuição da conversão desse monômero em cavidades muito profundas, devido a dificuldade da energia luminosa atingir o material restaurador[2]. Em complemento, estudos observaram uma diminuição da dureza da restauração em cavidades profundas[10]. Ilie et al., (2014)[11] concluíram que quando não há uma devida conversão do monômero em polímero no processo de fotopolimerização as propriedades mecânicas da resina composta são afetadas, fato esse que corrobora com os resultados desse trabalho, como podemos observar no Gráfico 1. No presente estudo foi observado que a dureza do topo da resina composta não sofreu diferenças estatísticas significativas. Os valores obtidos foram de 55,2 (0mm), 55,8 (6mm), e 52,9 (8mm). Isso indica que a superfície superior da resina recebeu energia luminosa suficiente, mantendo suas propriedades mecânicas. Esses achados também corroboram com os pesquisas anteriores, onde foi realizado fotopolimerização com as distâncias de 0mm, 5mm, e 10mm com três aparelhos fotopolimerizadores diferentes, observou-se que na maioria dos casos a microdureza superficial apresentou valores maiores [12].

Aguiar et al. (2005)[1] concluíram que há diversos fatores que influenciam a quantidade de energia luminosa recebida pela resina. Os autores argumentaram que a resina composta possui a capacidade de dispersar a luz da unidade fotopolimerizada, resultando na diminuição da intensidade luminosa ao atravessar o material. Esse efeito ocorre devido à dispersão da luz pelas partículas de carga e pela matriz da resina. Além disso, foi observado que o sistema fotoiniciador diminui a transmissão de luz ao absorver a luz[6]. Esses achados entram em consonância com os resultados obtidos no presente estudo, onde foi observado que mesmo com o aumento da distância da ponteira do fotopolimerizador, a dureza do topo da resina composta não sofreu influência significativa, diferente da dureza profunda que obteve uma redução de suas propriedades mecânicas. Os resultados obtidos foram de 47,7 (0mm), 41,4

(6mm) e 35,4 (8mm) (Gráfico 1), o que mostra uma queda progressiva na dureza nas regiões mais profundas da restauração. Estudos afirmaram que, em casos de cavidades profundas, utilizar o tempo de irradiância do fabricante pode gerar resultados negativos nas propriedades mecânicas da resina [6].

Esses achados apresentam uma grande importância na prática clínica diária, uma vez que a energia luminosa pode não ser suficiente em camadas mais profundas da resina compostas. Esse aumento de distância pode acontecer na prática clínica diária, em casos de restaurações profundas Classe II, onde a distância da ponteira do fotopolimerizador até o assoalho gengival de uma caixa pode acabar sendo de 6mm ou mais [13]. Estudos também observaram que caixas proximais muito profundas representam um grande desafio, devido a essa dificuldade de acesso a luz do LED do fotopolimerizador a resina composta [5].

Zhu e Platt (2011)[14] corroboram com a presente pesquisa, os autores avaliaram a microdureza das resinas compostas no método Knoop (método diferente do usado neste estudo), e também se percebeu que houve diferença na dureza quando a distância foi aumentada. Esse aumento, segundo os autores, prejudicou o espalhamento da luz, reduzindo a propriedade física desse material[2].

Rode, Kawano e Turbino (2007)[15] também apresentaram compatibilidade com a presente pesquisa, eles afirmaram que a distância da ponteira do fotopolimerizador resulta na redução da profundidade de polimerização e redução da intensidade da luz. Esses achados, assume uma grande relevância na prática clínica diária, pois altera o grau de conversão monomérica e consequentemente diminui a microdureza do do compósito, podendo gerar diminuição da qualidade da restauração. Concluíram que, distâncias de de 0mm e 3mm não apresentaram diferenças estatísticas até 2 mm de espessura. No entanto, distâncias de 6 mm e 9 mm demonstraram valores de dureza mais baixos em espessuras semelhantes.

Adicionalmente, foi confirmado que, conforme a distância da ponteira do fotopolimerizador aumenta, tanto sua potência quanto os valores de microdureza da resina composta diminuem [16]. Sendo assim, os resultados do presente estudo reforçam a necessidade de manter a ponteira do fotopolimerizador o mais próximo possível da resina composta. Caso isso não seja possível, o tempo de exposição à luz deve ser aumentado para compensar a perda de energia luminosa. Os achados deste estudo são de grande relevância para a prática clínica diária, pois demonstrou a importância a distância do fotopolimerizador e como essa distância pode comprometer a qualidade da restauração, especialmente em cavidades extensas, onde o Cirurgião - Dentista deve adotar estratégias para que se tenha uma

polimerização eficiente. Além disso, é interessante que em casos de distâncias muito extensas, aumente o tempo de exposição à luz, para assegurar uma conversão monomérica adequada. Dessa forma, o presente estudo contribuiu para uma maior compreensão da influência dessa distância sobre a dureza das restaurações e consequentemente, sobre suas características físicas.

5 CONCLUSÃO

Os achados obtidos através deste estudo concluem que:

- a distância entre a ponteira do fotopolimerizador e a resina composta afeta a qualidade da polimerização especialmente em cavidades profundas;
- a superfície da resina recebe energia suficiente mesmo com o aumento da distância da ponteira do fotopolimerizador;
- houve redução progressiva da microdureza nas camadas mais profundas da resina composta.

REFERÊNCIAS

1. Aguiar FHB, Braceiro A, Lima DANL, Ambrosano GMB, Lovadino JR. Effect of light curing tip distance and resin shade on microhardness of a hybrid resin composite. **Braz Oral Res.**, 2005;19(4):302-6.
2. Catelan A, Giannini M, Ambrosano GMB, Lobo T, Aguiar FH. Impact of the distance of light curing on the degree of conversion and microhardness of a composite resin. **Acta Odontol Scand.,** 2015;73(4):298-301.
3. Damasceno RF, Almeida M, Costa G, Costa E, Lima D. Efeito da saturação de cor na profundidade de polimerização de resina composta nanohíbrida. **Rev Eletrônica Acervo Saúde.,** 2020;(42):e2875.
4. Zain AO, Marghalani HY. Influence of light-curing distances on microflexural strength of two resin-based composites. **Oper Dent.,** 2020;45(3):297-305.
5. Frank L, Al-Maawi S, Schmitt C, Elsner T, Schmidt S. Effect of acid challenge and photoactivation distance on microhardness and roughness of flow bulk-fill composite resins. **Rev Odontol UNESP.,** 2022;51:e20220013.
6. Al-Zain AO, Platt JA. Effect of light-curing distance and curing time on composite microflexural strength. **Dent Mater J.,** 2021;40(1):202-8.
7. Aung SZ, Hoshino M, Sato K, Aoki T, Taira Y. The effect of different light curing units on Vickers microhardness and degree of conversion of flowable resin composites. **Dent Mater J.,** 2021;40(1):44-51.
8. Daugherty MM, Hsu SM, Sinha S, et al. Effect of high-intensity curing lights on the polymerization of bulk-fill composites. **Dent Mater.,** 2018;34(10):1531-41.
9. Yap AUJ, Pandya M, Toh WS. Depth of cure of contemporary bulk-fill resin-based composites. **Dent Mater J.,** 2016;35(3):503-10.
10. Yoshida K, Meng X. Influence of light-exposure methods and depths of cavity on the microhardness of dual-cured core build-up resin composites. **J Appl Oral Sci.,** 2014;22:44-51.
11. Ilie N, Kreppel I, Durner J. Effect of radical amplified photopolymerization (RAP) in resin-based composites. **Clin Oral Investig.,** 2014;18:1081-8.
12. Baggio R, Fernandes A, Souza B, et al. Influência da distância da ponta do fotopolimerizador nas propriedades da resina composta. Publicatio UEPG: Ciências **Biológicas e da Saúde.,** 2008;14(2):31-7.

13. Al Shaafi MM. Factors affecting polymerization of resin-based composites: A literature review. **Saudi Dent J.,** 2017;29(2):48-58.
14. Zhu S, Platt J. Curing efficiency of three different curing modes at different distances for four composites. **Oper Dent.,** 2011;36(4):362-71.
15. Rode KM, Kawano Y, Turbino ML. Evaluation of curing light distance on resin composite microhardness and polymerization. **Oper Dent.,** 2007;32(6):571-8.
16. Bennett AW, Watts DC. Performance of two blue light-emitting-diode dental light curing units with distance and irradiation-time. **Dent Mater.,** 2004;20(1):72-9.

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA

Escopo e Política

Política editorial da revista

A Revista aceita artigos inéditos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês, nas seguintes categorias:

a) Original: contribuições destinadas à divulgação de resultados de natureza empírica, experimental ou conceitual de pesquisas inéditas tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa;
b) Especial: artigos a convite sobre temas atuais;
c) Revisão: síntese crítica de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa. Serão publicados até dois trabalhos por fascículo;
d) Comunicação: relato de informações sobre temas relevantes, apoiado em pesquisas recentes, subsidiando o trabalho de profissionais que atuam na área, servindo de apresentação ou atualização sobre o tema;
e) Ensaio: trabalhos que possam trazer reflexão e discussão de assunto que gere questionamentos e hipóteses para futuras pesquisas;
f) Caso Clínico: são artigos que representam dados descritivos de um ou mais casos explorando um método ou problema através de exemplos. Apresenta as características do indivíduo humano ou animal estudado, com indicação de suas características, tais como, gênero, nível socioeconômico, idade entre outras.

Os originais que deixarem de cumprir qualquer uma das normas aqui publicadas relativas à forma de apresentação, serão sumariamente devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação. A devolução será acompanhada de um ofício contendo o código do item desrespeitado.

Os manuscritos aprovados quanto à forma de apresentação serão encaminhados ao Conselho Editorial, que considerará o mérito científico da contribuição. Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* previamente selecionados pelo

Conselho. Cada manuscrito será enviado para dois relatores de reconhecida competência na temática abordada. Em caso de desacordo, o original será enviado para uma terceira avaliação. Os trabalhos que, a critério do Conselho Editorial ou de Assessores *ad hoc*, não forem considerados convenientes para publicação na RGO - Revista Gaúcha de Odontologia serão devolvidos aos autores em caráter definitivo.

Serão aceitos trabalhos acompanhados de declaração assinada por todos os autores de que o trabalho está sendo submetido apenas à RGO - Revista Gaúcha de Odontologia e de concordância com a cessão de direitos autorais. Se houver figuras extraídas de outros trabalhos previamente publicados, os autores deverão providenciar permissão, por escrito, para a sua reprodução. Esta autorização deve acompanhar os manuscritos submetidos à publicação.

Autoria: O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, análise e interpretação dos dados, redação ou revisão crítica do manuscrito e na aprovação de sua versão final. Não se justifica a inclusão de nome de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima, podendo, nesse caso, figurar na seção Agradecimentos.

A RGO - Revista Gaúcha de Odontologia considera aceitável o limite máximo de 6 autores por artigo. Entretanto, poderá admitir, em caráter excepcional, maior número de autores em trabalhos de maior complexidade, que deverão ser acompanhados, em folha separada, de justificativa convincente para a participação de cada um do(s) autor(es).

Os manuscritos devem conter, na página de identificação, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores.

O processo de avaliação por pares é o sistema de blind review, procedimento sigiloso quanto à identidade tanto dos autores quanto dos revisores. O nome dos autores é, propositalmente, omitido para que a análise do trabalho não sofra qualquer influência e, da mesma forma, os autores, embora informados sobre o método em vigor, não fiquem cientes sobre quem são os responsáveis pelo exame de sua obra. No caso da identificação de conflito de interesse por parte dos revisores, o Conselho Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*. Os pareceres dos consultores comportam três possibilidades: a) aceitação integral; b) aceitação com reformulações; c) recusa integral. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado.

A RGO - Revista Gaúcha de Odontologia está aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional, que contribuam para o estudo e desenvolvimento científico na área de Odontologia e suas subáreas.

Forma e Preparação dos manuscritos

O texto deverá ser digitado em fonte Times New Roman tamanho 12, com espaço 1,5 cm, e limite máximo de 25 laudas. 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. A versão reformulada deverá ser encaminhada por e-mail, indicando o número do protocolo e o número da versão. O(s) autor(es) deverá(ão) 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, o(s) autor(es) deverá(ao) 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.

Os elementos constituintes do texto devem ser dispostos segundo a seqüência 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: 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 (título abreviado baseado no título original) com até 50 caracteres. Nome do(s) autor(es): a) nome de todos os autores por extenso, indicando o Departamento e/ou Instituição a que pertencem (incluindo cidade, estado e país); b) será aceita uma única afiliação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher dentre suas afiliações aquela

que julgar(em) a mais importante; c) todos os dados da afiliação devem ser apresentadas 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. Para a escolha dos descritores, deve-se consultar a lista de "Descritores em Ciências da Saúde - DeCS", elaborada pela BIREME, (disponível em http://decs.bvs.br/) ou a lista de "MeSh - Medical Subject Headings" (disponível em http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html). Devem ser apresentados um mínimo de 3 e um máximo de 6 descritores.

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. Evitar ao máximo - tanto na Introdução quanto na Discussão - frases em que o sujeito das orações são autores, bem como a citação dos nomes dos mesmos.

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 nome(s) genérico(s), dose(s) e via(s) 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 processo. Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de 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.

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. As conclusões devem ser dispostas de forma corrida, isto é, evitar citá-las em tópicos.

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. Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo in press), 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 sobrescrita, 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.

Tabelas, quadros e figuras 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 gráficos devem ser enviados sempre acompanhados dos respectivos valores numéricos que lhes deram origem e em formato Excel. O(s) autor(es) se responsabiliza(m) 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 serão aceitas figuras inseridas em arquivos originados em

editores de texto como o word e nem figuras em power point. 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.

Envio dos manuscritos

Os artigos deverão ser enviados através do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER).