

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
BACHARELADO EM ODONTOLOGIA**

**CAROLINA BEZERRA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO *in vitro* DA MICRODUREZA E POROSIDADE DE DUAS RESINAS  
COMPOSTAS FOTOPOLIMERIZÁVEIS**

**PATOS - PB**

**2019**

**CAROLINA BEZERRA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO *in vitro* DA MICRODUREZA E POROSIDADE DE DUAS RESINAS  
COMPOSTAS FOTOPOLIMERIZÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Odontologia da  
Universidade Federal de Campina Grande -  
UFCG, como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Bacharel em  
Odontologia.

**PATOS - PB**

**2019**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

S725a Souza, Carolina Bezerra de  
**Avaliação *in vitro* da microdureza e porosidade de duas resinas compostas fotopolimerizáveis / Carolina Bezerra de Souza. – Patos, 2019.**

56f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Odontologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2019.

“Orientação: Profa. Dra. Gymena Maria Tenorio Guênes”.

Referências.

1. Odontologia. 2. Materiais dentários. 3. Testes de dureza.
4. Microtomografia por Raio-X. I. Título.

CDU

616.314:615.46

**CAROLINA BEZERRA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO *in vitro* DA MICRODUREZA E POROSIDADE DE DUAS RESINAS  
COMPOSTAS FOTOPOLIMERIZÁVEIS**

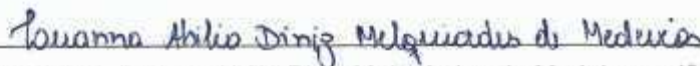
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

**Aprovado em 24/05/2019**

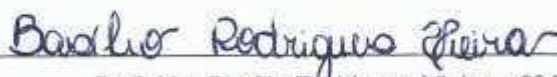
**BANCA EXAMINADORA**



Profª. Drª. Gymenna Maria Tenorio Guênes – Orientadora  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG



Profª. Drª. Luanna Abílio Diniz Melquiades de Medeiros – 1º Membro  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG



Prof. Me. Basílio Rodrigues Vieira – 2º Membro  
Faculdade Maurício de Nassau – UNINASSAU-JP

*Aos meus avós, Janete e José de Assis, por serem instrumentos de Deus em minha jornada.*

## AGRADECIMENTOS

Dizem que um coração onde habita a gratidão, nele também viverá a felicidade. Por isso, sou feliz e grata primeiramente a **Deus**, meu amado Pai do céu, por se fazer presente em todos os momentos de minha vida e me permitir chegar até aqui com tantos motivos para agradecer. À **Virgem Maria**, nossa mãe, por me cobrir com seu manto e me acalmar quando o colo de minha família estava longe do meu alcance.

Aos meus pais-avós, **Assis e Janete**, por terem abraçado o meu sonho e caminhado diante de todo e qualquer obstáculo para que eu conseguisse realizar. E aos meus pais, **Karelayne, Fabiano, Jairo e Pollyanna** que seguem na torcida por mim com um amor inexplicável.

Aos meus irmãos, **Artur, Maria Luiza e Marina**, que me permitem sentir a pureza e a delicadeza do sentimento mais sincero: o amor de uma criança.

À minha madrinha, irmã, tia e amiga, **Karine**, por segurar todas as pontas das minhas dificuldades e vibrar com tanta emoção pelas minhas conquistas. E a **Murilo**, seu filho, por ter crescido ao meu lado vivendo momentos tão especiais.

Aos demais **familiares**, que se fazem presentes ainda que distantes e que são essenciais na minha formação pessoal e profissional.

Ao meu marido, **Bruno Vinícius**, por ter me apoiado e incentivado em todas as minhas decisões, cuidando e fortalecendo nossos sentimentos apesar de toda a distância.

Aos meus mestres, **Gymenna, Luanna e Basílio**, por acreditarem no meu potencial e estarem disponíveis a qualquer momento com muito carinho e atenção. E ao meu colega, **José Henrique**, por dedicar parte do seu tempo para abraçar comigo este trabalho.

Aos demais **professores e funcionários**, por me permitirem trazer na bagagem profissional e pessoal um pouquinho de cada um.

Ao meu grande amigo e dupla de atendimento durante todas as Clínicas Odontológicas, **Eric Marcelino**, por ter compartilhado suas experiências comigo do início ao fim da graduação.

Aos meus amigos, **Viviane e Yan**, por estarem presentes desde o meu primeiro dia na UFCG e, mesmo depois de mudarem seus caminhos, continuarem a caminhar comigo.

Aos irmãos que a graduação me concedeu: **Wallid, Marcos, Allan, Marconi, Emanuelle, Sandrielly, Elza, Vinicius, André Paulo, Mylena Régis** e os demais colegas, por serem “família” na mais bonita das interpretações.

Por fim, à minha filha **Alice**, por chegar com toda doçura e amor, e aumentar em mim o desejo de sonhar e lutar todos os dias pelos meus objetivos.

*“A única forma de chegar ao impossível,  
É acreditar que é possível.”*

(Lewis Carroll – **Alice no país das maravilhas**)



SOUZA, C.B. **Avaliação *in vitro* da microdureza e porosidade de duas resinas compostas fotopolimerizáveis**. Patos, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2019. 56p.

## RESUMO

Os estudos científicos acerca das propriedades físicas e mecânicas apresentadas pelas resinas compostas são cada vez mais necessários diante da grande variedade de produtos disponíveis no mercado atual, resultante do aumento de sua demanda dentro da odontologia que preza por preparos minimamente invasivos com a devolução das características estéticas e funcionais do elemento dentário. Este trabalho *in vitro* teve como objetivo avaliar, de forma comparativa, a microdureza e porosidade de duas resinas compostas fotopolimerizáveis previamente selecionadas: Filtek Z350 XT da 3M e Zirconfill da Technew. Foram confeccionados 10 corpos de prova por amostra (n=10) submetidos a teste microdureza Vickers e porosidade por microtomografia computadorizada. Com relação à presença de porosidades, dada em porcentagem, o grupo da Filtek apresentou os menores valores médios. Quando comparados estatisticamente, os grupos apresentaram diferença estatística ( $p=0.019$ ), com uma magnitude de efeito alta. Com relação aos valores de microdureza, o grupo da Filtek apresentou os maiores valores médios. Quando comparados estatisticamente, os grupos não apresentaram diferença estatística ( $p>0.05$ ). Conclui-se então que a porosidade foi significativamente diferente entre os grupos estudados, sendo o grupo Filtek Z350XT de menor percentual. No entanto, os grupos não apresentaram diferença estatística para microdureza, apesar do grupo Filtek Z350XT ter apresentado maior valor médio.

**Palavras-chave:** Odontologia; Materiais Dentários; Testes de Dureza; Microtomografia por Raio-X.

## ABSTRACT

Scientific studies on the physical and mechanical properties of Composite Resins are increasingly needed in view of the wide variety of products available in the market today, resulting from the increase of its demand within the dentistry that prizes for minimally invasive preparations with the return of the aesthetic and functional characteristic aspects of the dental element. This *in vitro* working study aims to evaluate, in a comparative way, the microhardness and porosity of two photopolymerizable composite resins previously selected: Filtek Z350 XT from 3M and Zirconfill from Technw. Ten specimens per sample (n=10) have been built and submitted to Vickers microhardness and porosity tests by computerized microtomography. About the presence of porosities, given in percentage, the Filtek group had the lowest mean values. When comparing statistically, the groups showed a statistical difference ( $p=0.019$ ), with a magnitude of high effect. Regarding the microhardness values, the Filtek group had the highest average values. When comparing statistically, the groups do not presented statistical difference ( $p>0.05$ ). It was concluded that the porosity was significantly different between the studied groups, being the group Filtek Z350XT of smaller percentage. However, the groups showed no statistical difference for microhardness, although the Filtek Z350XT group presented higher average values.

**Keywords:** Dentistry; Dental Materials; Hardness Tests; X-Ray Microtomography.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Corte axial na região do ponto de contato vista no *software* CTan, com um ROI Circular padronizado. Em A, amostra da Filtek Z350 XT. Em B, amostra da Zirconfill.....30
- Figura 2** – Imagem produzida no *software* CVox, Em A, amostra da Filtek Z350 XT. Em B, amostra da Zirconfill. Notar diferença na presença de poros.....32

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Resultado da análise da porosidade por Microtomografia Computadorizada (n=10).....	31
<b>Tabela 2</b> – Resultado da análise do teste de porosidade por Microdureza Vickers (n=10).....	32

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 – Composição dos materiais utilizados .....</b>	<b>29</b>
---	-----------

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
Micro-CT	Microtomografia Computadorizada
$\mu$ CT	Microtomografia Computadorizada
Bis-GMA	Bisfenol glicidil metacrilato
TC	Tomografia computadorizada
mm	Milímetro
$\mu$ m	Micrometro
UDMA	Uretano dimetacrilato
VHN	Microdureza de Vickers
2D	Bidimensional
3D	Tridimensional
Al+Cu	Alumínio e Cobre
ROI	Região de Interesse
IC	Intervalo de Confiança
p	Valor para significância estatística
CSTR	Centro de Saúde e Tecnologia Rural

## LISTA DE SÍMBOLOS

®	Símbolo de Registro
%	Porcentagem
±	Desvio Padrão

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2.1 RESINAS COMPOSTAS .....	13
2.1.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA .....	14
2.1.2 PROPRIEDADES FÍSICAS.....	15
2.2 TESTE DE MICRODUREZA VICKERS .....	17
2.3 TESTE DE MICRO-CT.....	17
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>19</b>
<b>3 ARTIGO .....</b>	<b>23</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE A – DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE CONFLITOS DE INTERESSE.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO A - NORMAS DE PUBLICAÇÃO NA REVISTA.....</b>	<b>42</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A chegada dos materiais adesivos e restauradores capazes de reproduzir as particularidades naturais dos elementos dentários, como forma, tamanho e cor, somado ao aumento na busca pelo padrão estético dos pacientes, impulsionou um constante desenvolvimento dos conhecimentos da Odontologia na procura de novas técnicas e materiais que abasteçam as atuais necessidades do mercado (ANDRADE et al., 2009).

A progressiva evolução tecnológica das resinas compostas, desde que foi sintetizado o monômero Bisfeno Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), proporcionou uma grande variabilidade de produtos com diferentes características e, por isso, os profissionais podem encontrar dificuldades no momento da seleção do material adequado para cada situação clínica (JUNIOR et al., 2011). Embora tenhamos acesso a esse grande número de materiais que está em constante renovação e aperfeiçoamento, visando melhorar suas propriedades e ampliar suas indicações, nenhuma resina composta alcançou ainda a excelência de um material restaurador ideal (SILVA et al., 2008).

As inúmeras pesquisas clínicas e laboratoriais realizadas em volta das resinas compostas objetivam aprimorar suas características físico-químicas e ampliar sua longevidade. Assim sendo, melhoras significativas desde o surgimento dos materiais são observadas com relação a suas propriedades, originando desempenhos clínicos cada vez mais satisfatórios (MANSO et al., 2006). Requisitos em relação aos aspectos físicos e mecânicos devem ser exigidos dentro das propriedades presentes nas resinas, tais como: biocompatibilidade, resistência as forças de mastigação e adaptação marginal (BEHER et al., 2011).

A dureza está associada à capacidade de um material suportar penetração por ponta dura, sendo proporcional à sua resistência mecânica e à resistência ao desgaste. O teste laboratorial que permite sua avaliação é o de microdureza, onde uma ponta será selecionada para realizar a penetração da amostra, podendo esta ser de vários tipos como Vickers, Knoop, entre outras. Trata-se de um método não destrutivo e especificamente localizado, que fornece dados das propriedades do material analisado (SOUZA et al., 2009).

Os sistemas de microtomografia computadorizada de raios X (micro-CT), por sua vez, foram desenvolvidos no início dos anos 80 e possuem uma resolução espacial excelente, capaz de segmentar diferentes propriedades de um material com base nos valores de nível de cinza de pixel ou densidade mineral (SWAIN; XUE, 2009) e seu uso na pesquisa odontológica foi significativamente refinado durante a última década, sendo uma de suas aplicações a avaliação da porosidade de um determinado material de forma não destrutiva (MACKERLE, 2004; VAN STADEN et al., 2006).

Diante das considerações expostas, objetivou-se analisar e comparar *in vitro* a dureza e porosidade, a partir dos testes de microdureza de Vickers e micro-CT, de duas resinas compostas fotopolimerizáveis previamente selecionadas.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 RESINAS COMPOSTAS**

A evolução dos compósitos resinosos teve grande destaque na década de 50, quando Buonocore, em 1955, mostrou ao mundo a técnica do condicionamento ácido do esmalte, melhorando a adesão à estrutura dental. Já em 1956, Bowen introduziu o Bis-GMA (bisfenol glicidil metacrilato) que melhorou as propriedades das resinas compostas, ampliando sua indicação. Com o advento do condicionamento ácido total proposto por Nakabayashi em 1976 a adesão aumentou mais ainda. A evolução continuou com alterações promovidas na composição, principalmente em relação ao tamanho e distribuição das partículas de carga, melhorando algumas propriedades desses materiais (SILVA et al., 2008).

Sua aplicação na odontologia está presente em restaurações diretas e indiretas, forramento de cavidade, selantes de fissuras, coroas, restaurações provisórias, cimento para próteses e aparelhos ortodônticos, cimentos endodônticos, entre outros. Seu uso tende a crescer tanto em frequência como em aplicabilidade pois trata-se de um material bastante versátil (FERRACANE et al., 2011). Atualmente, as resinas compostas apresentam diferenças em suas composições, no entanto, a sua semelhança ainda reside nos quatro componentes estruturais básicos: uma matriz polimérica, partículas de carga inorgânica (geralmente vidros de

sílica radiopacos), silano e promotores/reguladores da reação de polimerização (FERRACANE, 2011).

A resina composta Filtek Z350 XT® (3M ESPE, EUA) foi desenvolvida para restaurar de forma direta dentes anteriores e posteriores, é composta por nanopartículas de zircônia e sílica com sistema de ativação fotopolimerizável. Sua indicação é ampla e pode ser feita no uso de restaurações diretas ou indiretas, reconstruções de cúspides ou núcleos, esplintagens, entre outras (FILTEK Z350, 2005). A Zirconfill® (Technew, Brasil) é um material que surgiu recentemente no mercado e também apresenta partículas de carga formadas por zircônia e sílica, apesar de apresentar partículas de tamanhos maiores, é uma resina micro-híbrida e fotopolimerizável. Pode ser indicada em casos de restaurações diretas ou indiretas, correções estéticas, facetas diretas em resinas compostas, colagem de fragmentos dentários, confecção de núcleos de preenchimento e estabilização de dentes anteriores (ZIRCONFILL, 2015). A incorporação de alguns compósitos nos novos materiais visa melhorias nas propriedades, como é o caso da zircônia, que melhora significativamente a resistência quando incorporada à resina composta (DIEGUES et al., 2017).

### 2.1.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Todos os compósitos resinosos apresentam uma matriz polimérica, geralmente um dimetacrilato, preenchimento de reforço (também conhecidos como partículas inorgânicas), tipicamente feito de vidro radiopaco, um agente de acoplamento de silano para a ligação do material de enchimento com a matriz e substâncias químicas que promovem a reação de polimerização (KLAPDOHR; MOSZNER, 2005; CRAMER, 2011)

A matriz polimérica é geralmente constituída por dimetacrilatos, como o Bis-GMA ou o uretano dimetacrilato (UDMA) ou ainda uma combinação de ambos. As partículas de carga inorgânica, por sua vez, têm a capacidade de conferir maior resistência ao desgaste, menor contração de polimerização e maior translucidez ao material, sendo geralmente constituídas por óxido de zircônio, óxido de alumínio ou dióxido de sílica (FERRACANE, 2011).

O silano é uma molécula bifuncional que interage com os grupos hidroxilo presentes ao longo da superfície das partículas de sílica ao mesmo tempo que é capaz de co-polimerizar com as ligações duplas dos monômeros da matriz orgânica

(BAYNE et al., 2002). A zircônia também pode ser utilizada, apresentando propriedade mecânica excelente e estando presente na natureza de forma opaca, baseada no metal de transição óxido de zircônio. Sua introdução no mercado se deve à necessidade de melhores propriedades mecânicas em materiais estéticos para que, assim, restaurações *metal-free* possam substituir as tradicionais restaurações metálicas (DIEGUES et al., 2017).

### 2.1.2 PROPRIEDADES FÍSICAS

A contração de polimerização é uma das propriedades da resina composta, que ocorre quando os monômeros de sua composição se aproximam, durante a polimerização, e estabelecem entre si ligações covalentes, fazendo com que haja uma redução volumétrica da resina que pode resultar em microinfiltrações na restauração. A incorporação de partículas inorgânicas cada vez menores em sua composição e diversas técnicas restauradoras podem minimizar esta condição (SILVA et al., 2008). Para que fosse possível reduzir a contração de polimerização, foi necessário aumentar o percentual e diminuir o tamanho de partículas inorgânicas das resinas compostas, permitindo, assim, uma melhor distribuição da carga (MONDELLI et al., 1984).

Como se sabe, as resinas compostas podem ser classificadas de várias formas, sendo o método mais usual aquele que as classifica quando ao tamanho da carga utilizada. Assim, é possível agrupá-las em alguns tipos essenciais: macroparticuladas, microparticuladas e híbridas (ou microhíbridas) (MICHELON et al., 2009). As resinas Filtek Z350 XT e Zirconfill, por sua vez, estão inseridas nos materiais nanotecnológicos. A Filtek Z350 XT é uma resina nanoparticulada, enquanto a Zirconfill é nano-híbrida (FILTEK Z350, 2005; ZIRCONFILL, 2015).

Recentemente foram introduzidas no mercado resinas compostas nanoparticuladas, com partículas de carga de aproximadamente 0,2  $\mu\text{m}$ , a metade do tamanho das partículas presentes em resinas microparticuladas. As suas características conferem propriedades superiores às dos compósitos híbridos, podendo ser citados: fácil manipulação, melhor polimento, adequada resistência para ser indicada em dentes posteriores, propriedades ópticas e lisura semelhante às resinas compostas microparticuladas (MICHELON et al., 2009).

A porosidade pode atuar na atividade clínica de um material, principalmente no que diz respeito à resistência abrasiva (SANTOS, 2000). De acordo com

BEETZEN et. al (1993), a porosidade superficial das faces proximais prejudicam a resistência ao desgaste e aumentam a degradação química do material. Yap (1998) afirma que os procedimentos de acabamento e polimento são, assim, de extrema importância, pois podem influenciar na qualidade estética e na longevidade da restauração. Mais uma vez, as resinas de nanopartículas e nanohíbridas parecem apresentar maior longevidade em termos de brilho, lisura superficial e menor quantidade de desgaste das restaurações (SILVA et al., 2008).

De acordo com Reis (2000), as resinas atuais apresentam menor grau de contração de polimerização, maior dureza, maior resistência ao desgaste, maior estabilidade de cor, maior facilidade de manipulação e resistência à compressão mais elevada, sendo assim indicadas em diversas situações clínicas. A grande quantidade de resinas compostas presentes no mercado aumentam a necessidade de pesquisas, melhorando seu desempenho clínico e enriquecendo as ciências odontológicas (ALMEIDA, 2018).

Lucena et al. (2010) avaliou a existência de alterações na rugosidade superficial da resina composta Filtek Z350XT (3M/ESPE, EUA) se imersas em soluções de enxaguatórios bucais. Para isso, utilizou três colutórios comercializados atualmente: Listerine®, Colgate Plax Classic® e Colgate Plax® Kids. Além destes, utilizou água destilada e álcool etílico. As amostras foram imersas por 12 horas, que seria equivalente a 1 ano de utilização do determinado enxaguatório. Em todos os grupos, aconteceu o aumento na rugosidade podendo, desta forma, prejudicar a resistência do material.

Almeida (2018), por sua vez, também pesquisou sobre as propriedades da Filtek Z350 XT (3M/ESPE, EUA) mas propôs uma avaliação comparativa com a Zirconfill (Technew, Brasil) quando submetidas a testes mecânicos de compressão. Os resultados apresentaram semelhança nos valores de resistência e compressão, portanto, sem diferenças significativas.

É notório que as pesquisas científicas trazem inúmeros benefícios para a odontologia e que, apesar de apresentarem a mesma formulação, as resinas compostas passaram por diversas modificações como, por exemplo, o tamanho das partículas de carga, a fim de melhorar suas propriedades físicas e, conseqüentemente, proporcionando o aumento em sua variedade no mercado. Desta forma, entende-se a necessidade de se conhecer os componentes das resinas compostas antes de estudá-las (ALMEIDA, 2018).

## 2.2 TESTE DE MICRODUREZA VICKERS

A dureza de um material é a medida relativa de sua resistência à penetração quando uma carga específica constante é aplicada. Por definição, dureza é a capacidade de um material resistir à penetração por ponta dura, sendo diretamente proporcional à resistência mecânica e ao desgaste de um material (SOUZA et al., 2009).

Souza (2009) afirma que a microdureza é um teste laboratorial não destrutivo e especificamente localizado, fornecendo dados da distribuição das propriedades do material estudado. Sua utilização permite analisar a dureza de materiais odontológicos, como as resinas compostas, por utilizar pequenas áreas do material e pouca profundidade (menor que 19  $\mu\text{m}$ ).

Diversos são os fatores que podem influenciar a microdureza de compósitos, dentre eles destaca-se o conteúdo de carga na resina composta. Segundo McCabe (1990) e Willems (1992), quanto maior a carga de um compósito maior será sua microdureza.

O método de dureza Vickers se baseia na relação entre o diâmetro da ponta que penetra o material e o da calota esférica conseguida e, assim, observa a resistência do material em relação ao penetrante. Utiliza um penetrador que mede dureza de materiais de consistência dura e mole e, por isso, é muito adequado para o estudo de compósitos dentários de qualquer espessura, além do mais, por ser de diamante, o penetrador é praticamente indeformável. (MEDEIROS et al., 2014)

Muitos estudos na odontologia vêm utilizando esse método para avaliação de materiais: Vieira et al. (2016) realizou as medidas de microdureza Vickers (VHN) antes e depois de desafios erosivos e imersões contínuas em bebida de cola para a avaliação *in vitro* dos efeitos em compósitos ortodônticos. Outro estudo realizado por Medeiros et. al (2014) avaliou a microdureza Vickers de 5 elementos dentários sintéticos de resina de poliéster com câmara pulpar e canais radiculares simulados com a finalidade didática na instrumentação endodôntica escolhidos aleatoriamente.

## 2.3 TESTE DE MICRO-CT

Desde a invenção dos raios X por Roentgen em 1895, a tecnologia levou a uma revolução na medicina diagnóstica, tornando possível ver o funcionamento interno do corpo de forma não invasiva (DUNN et al., 2001). A tomografia

computadorizada de raios X (TC) foi desenvolvida pela primeira vez no início dos anos 70. Desde então, as tecnologias avançadas de diagnóstico por imagem revolucionaram a prática do diagnóstico na saúde (SWAIN et al., 2009).

A microtomografia computadorizada por raios X é uma versão microscópica da tomografia computadorizada que utiliza feixes de radiação X. Constitui um método de imagem não destrutivo no qual projeções individuais (radiografias) podem ser recriadas em qualquer plano e imagens podem ser avaliadas qualitativa e quantitativamente (HAMBA et al., 2012). Ferraz (2015) acrescenta que, recentemente, foram desenvolvidos estudos sobre o uso dessa técnica na avaliação de lesões cariosas de esmalte, detecção de nichos e tratamentos restauradores.

Por comparação, a radiografia convencional limita-se a fornecer imagens bidimensionais (2D) que representam a soma da atenuação do material ao longo do caminho do raio-X. Enquanto os *scanners* de tomografia computadorizada tipicamente produzem imagens compostas por elementos de volume de 1mm e 3 voxels, os sistemas de tomografia computadorizada de raios X (Micro-CT ou  $\mu$ CT) desenvolvidos no início dos anos 80 tiveram resolução espacial muito melhor, produzindo voxels entre 5 e 50  $\mu$ m ou aproximadamente 1.000.000 vezes menor em volume do que os voxels TC (FELDKAMP et al., 1989; KUHN et al., 1990).

Esse tipo de teste vem sendo utilizado em várias áreas da odontologia para estudo de materiais dentários e suas aplicações. Estudos através da microtomografia computadorizada tem se tornado comuns na área da odontologia restauradora e da análise de materiais dentários. De Santis et al., (2005) avaliaram a eficácia da união de materiais restauradores a dentina através de modelagem de elementos finitos de microCT, onde foi possível evidenciar através de imagens em três dimensões (3D) presença de vazamento entre a interface dentina-adesivo. Estudos como o de Jarisch et al., 2016 objetivou a determinar a diferença de adaptação de materiais a cavidades segundo a forma de aplicação (Incrementais convencionais ou sonicadas) com o tipo de cavidade (cilíndricas ou cúbicas) através de microCT, chegando a conclusão que restaurações que foram incrementalmente colocadas em cavidades em forma de cubo produziram a maior quantidade de porosidade. É possível, assim, observar que a microtomografia computadorizada pode contribuir amplamente para pesquisas odontológicas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.L.D. **Avaliação in vitro da resistência de duas resinas compostas submetidas a teste de compressão.** 2018. 50 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2018.
- ANDRADE, M.V.; OLIVEIRA, L.G.F.; FILHO, P.F.M.; SILVA, C.H.V. Tendência das resinas Compostas nanoparticuladas. **International Journal of Dentistry.**, v.8, n.2, 153-157 abr./jun., 2009.
- BAYNE, S.C.; THOMPSON, J.; TAYLOR, D. F. Dental Materials. **Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry.** 4ª Edição. St. Louis, Missouri, US: Mosby Inc. 2002.
- BEETZEN, M.V. et al. Microhardness and porosity of class 2 light-cured composite restorations cured with a transparent cone attached to the lightcuring wand. **Journal Operative Dentistry.** Seattle, v.18, n.3, p.103-109, May/June 1993.
- BEHER, M.; PROFF, P.; KOLLBECK, C.; LANGRIEGR, S.; KUNZE, J.; HANDEL, G. The bond strength of the resin-to-zirconia interface using diferente bonding concepts. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials.** v.4, n.1, 2-8, 2011
- CRAMER, N.B. Recent Advances ans Developments in Composite Dental Restorative Materials. **Journal of Dental Research.** v.90, n.4, 402-416, 2011.
- DE SANTIS, R.; MOLLICAB, F.; PRISCOCC, D.; AMBROSIO, L.; NICOLAIS, L. A 3D analysis of mechanically stressed dentin–adhesive–composite interfaces using X-ray micro-CT. **Biomaterials Journal.** v. 26, 257-270, 2005.
- DIEGUES, M. A.; MARQUES, E.; MIYAMOTTO, P.A.R.; PENTEADO, M.M. Cerâmica X Resina Composta: o que utilizar? **Revista Uningá.** v. 51, 87-94, 2017.
- DUNN, P.M. Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) the Discovery of X rays and perinatal diagnosis. **Archives of Disease in Childhood. Fetal Neonatal Edition.** v.84, n.2, 138-139. 2001.
- FELDKAMP, L.A.; GOLDSTEIN, S.A.; PARFITT, A.M.; JESION, G.; KLEEREKOPER, M. The direct examination of three-dimensional bone architecture *in vitro* by computed tomography. **Journal of Bone and Mineral Research.** v.4, n.1, 3-11. 1989.



FERRACANE, J. L. Resin composite - state of the art. **Dental Materials Journal**, v. 27, n. 1, p. 29 – 38, jan. 2011.

FERRAZ, C.; FREIRE, A.R.; MENDONÇA, J.S.; FERNANDES, C.A.O.; CARDONA, J.C.; YAMAUTI, M. Effectiveness of Different Mechanical Methods on Dentin Caries Removal: Micro-CT and Digital Image Evaluation. **Operative Dentistry**. v.40, n.3, 263-270. 2015.

FILTEK Z350. 3M ESPE. St. Paul: 3M Center, 2005.

HAMBA, H.; NIKAIDO, T.; SADR, A.; NAKASHIMA, S.; TAGAMI, J. Enamel lesion parameter correlations between polychromatic micro-CT and TMR. **Journal of Dental Research**. v.91, n.6, 586-591, 2012.

JARISCH, J.; LIEN, W.; GUEVARA, P.H.; GREENWOOD, W.J.; DUNN, W.J. Microcomputed tomographic comparison of posterior composite resin restorative techniques: sonicated bulk fill versus incremental fill. **General Dentistry**. v. 391, 20-24, set./out., 2016.

JUNIOR, P.C.M.; Cardoso, R.M.; Magalhães, B.G.; Guimarães, R.P.; Silva, C.H.V.; Beatrice, L.C.S. Selecionando corretamente as resinas compostas. **International Journal of Dentistry**., v.10, n.2, 91-96 abr./jun., 2011.

KLAPDOHR, S.; MOSZNER, N. New inorganic componentes for dental filling composites. **Monatshefte Fur Chemie**. v.136, 21-45, 2005.

KUHN, J.L.; GOLDSTEIN, S.A.; FELDKAMP, L.A.; GOULET, R.W.; JESION, G. Evaluation of a microcomputed tomography system to study trabecular bone structure. **Journal of Orthopaedic Research**. v.8, n.6, 833-842, 1990.

LUCENA, M.C.M.; GOMES, R.V.S.; SANTOS, M.C.M.S. Avaliação da rugosidade superficial da resina composta filtek Z350 3M/espe de baixa viscosidade exposta a enxaguatórios com e sem álcool. **Revista Odontologia Clínico-Científica**. v.9, n.1, 59-64. 2010.

MACKERLE, J. Finite elemento modelling and simulations in dentistry: a bibliography 1990-2003. **Comput Methods Biomech Biomed Engin**. v.7, n.5, 277-303, 2004.

MANSO, A.P.; SOUZA JÚNIOR, M.H.S. Resinas Compostas Posteriores: Análise de Longevidade e Comportamento Clínico. **Jornal Brasileiro de Clínica**

**Odontológica Integrada e Saúde Bucal Coletiva**, v.10, n.53, 115-123  
abr./mai./jun., 2006.

MCCABE, J.F.; Applied dental materials. 7th ed. **Oxford, England: Black-well Scientific Publications**, 78-86. 1990.

MEDEIROS, J.M.F.; FERREIRA, G.D.S.; HABITANTE, S.M.; VON DOLLINGER, C. F. D. A.; FORGHIERI, A.A.; FILHO, M.S.H. Análise da dureza Vickers da Superfície de Dentes Artificiais em Resina Poliéster. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**. v.26, n.1, 23-72, jan./abr. 2014

MICHELON, C.; HWAS, A.; BORGES, M.F.; MARCHIORI, J.C.; SUSIN, A.H. Restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores: considerações atuais e aplicação clínica. **Revista da Faculdade de Odontologia**. v.14, n.3, 256-261, set./dez. 2009.

MONDELLI, J.; Restaurações Estéticas. São Paulo: Sarvier Editora. 1984.

REIS, A.C.; PANZERI, H.; ANGNELLI, J.A.M. Caracterização microestrutural de uma resina condensável condensada manual e mecanicamente. **Brazilian Oral Research**. v.14, 122, 2000.

SANTOS, P.H. **Avaliação da porosidade interna e da rugosidade de superfície de resinas compostas para dentes posteriores submetidas a escovação**. 2000. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Unicamp, Piracicaba, 2000.

SILVA, J.M.F.; ROCHA, D.M.; KIMPARA, E.T.; UEMURA, E.S. Resinas Compostas: estágio atual e perspectivas. **Revista Odonto**, v.16, n.32, 98-104 jul./dez., 2008.

SOUZA, J.O.A.; MICHIDA, S.M.A.; ZOGHEIB, L.V.; LOMBARDO, G.H.L.; PEREIRA, P.C.; BARCA, D.C.; PAVANELLI, C.A. Avaliação da dureza Vickers de Resinas Compostas de uso direto e indireto. **Revista Ciência Odontológica Brasileira**, v. 12, n.1, 23-30 jan./mar., 2009.

SWAIN, M.V.; XUE, J. State os the Art of Micro-CT Applications in Dental Research. **Internatonal Journal Oral**., v.1, n.4, 177-188 set., 2009.

VAN STADEN, R.C.; GUAN, H.; LOO, Y.C. Application of the finite elemento method in dental implant research. **Comput Methods Biomech Biomed Engin**. v.9, n.4, 257-270, 2006.

VIEIRA, B.R.; FIRMINO, B.O.; MEDEIROS, M.I.D.; SANTOS, R.L.; GUÊNES, G.M.T.; CARVALHO, F.G. In vitro Effect of Erosive Challenge on Surface

Microhardness of Orthodontic Composites. **Brazilian Research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic**. v.16, n.1, 48-50. 2016.

WILLEMS, G.; LAMBRECHTS, P.; BRAEM, M.; CELIS, J.P.; VANHERLE, G. A classification of dental composites according to their morphological and mechanical characteristics. **Dental Materials Journal**. v.8, 310-319. 1992.

YAP, A. U. J.; SAU, C. W.; LYE, K. W. Effects of finishing/polishing time on surface characteristics of tooth-coloured restoratives. Blackwell Science Ltd. **Journal of Oral Rehabilitation**. v.25, 456-461, 1998.

ZIRCONFILL. Technew. Rio de Janeiro: Technew Comércio e Indústria Ltda, 2015.

**3 ARTIGO****AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA MICRODUREZA E POROSIDADE DE DUAS RESINAS  
COMPOSTAS FOTOPOLIMERIZÁVEIS**

EVALUACIÓN *IN VITRO* DE LA MICRODUREZA Y POROSIDAD DE DOS  
RESINAS COMPUESTAS FOTOPOLIMERIZABLES

*IN VITRO* EVALUATION OF THE MICROHARDNESS AND POROSITY OF TWO  
PHOTOPOLYMERIZABLE COMPOSITE RESINS

Carolina Bezerra de **Souza**<sup>1</sup>

Eugenia Lívia de Andrade **Dantas**<sup>2</sup>

Frederico Barbosa de **Sousa**<sup>3</sup>

Basílio Rodrigues **Vieira**<sup>4</sup>

José Henrique de Araújo **Cruz**<sup>5</sup>

Millena Mangueira **Rocha**<sup>6</sup>

Luanna Abílio Diniz Melquíades de **Medeiros**<sup>7</sup>

Gymenna Maria Tenorio **Guênes**<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, 58708-110 Patos/PB, Brasil.  
(ORCID: 0000-0003-1742-163X)

<sup>2</sup>Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, 580080-50 Araruna/PB, Brasil.  
(ORCID:0000-0003-2344-4213)

<sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba, UFPB, 58708-110 João Pessoa/PB, Brasil.  
(ORCID: 0000-0002-9158-8342)

<sup>4</sup>Faculdade Maurício de Nassau, UNINASSAU-JP, 58057-270 João Pessoa/PB,  
Brasil. (ORCID: 0000-0002-2025-7773)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, 58708-110 Patos/PB, Brasil.  
(ORCID:0000-0002-7428-6190)

<sup>6</sup>Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, USP, 14040-904 Ribeirão Preto/SP,  
Brasil. (ORCID: 0000-0001-8652-4793)

<sup>7</sup>Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, 58708-110 Patos/PB, Brasil.  
(ORCID: 0000-0002-1630-3968)

<sup>8</sup>Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, 58708-110 Patos/PB, Brasil.  
(ORCID:0000-0002-5447-0193)

## RESUMO

**Introdução:** Os estudos científicos acerca das propriedades físicas e mecânicas apresentadas pelas resinas compostas são cada vez mais necessários diante da grande variedade de produtos disponíveis no mercado atual, resultante do aumento de sua demanda dentro da odontologia que preza por preparos minimamente invasivos com a devolução das características estéticas e funcionais do elemento dentário. **Objetivos:** Avaliar, de forma comparativa, a microdureza e porosidade de duas resinas compostas fotopolimerizáveis previamente selecionadas: Filtek Z350 XT 3M e Zirconfill Technew. **Material e método:** Foram confeccionados 10 corpos de prova por amostra (n=10) submetidos a teste microdureza Vickers e porosidade por microtomografia computadorizada. **Resultados:** Com relação à presença de porosidades, dada em porcentagem, o grupo da Filtek apresentou os menores valores médios. Quando comparado estatisticamente, os grupos apresentaram diferença estatística (p=0,019), com uma magnitude de efeito alta. Com relação aos valores de microdureza, o grupo da Filtek apresentou os maiores valores médios. Quando comparados estatisticamente, os grupos não apresentaram diferença estatística (p>0,05). **Conclusão:** A porosidade foi significativamente diferente entre os grupos estudados, sendo o grupo Filtek Z350XT de menor percentual. No entanto, os grupos não apresentaram diferença estatística para microdureza, apesar do grupo Filtek Z350XT ter apresentado maior valor médio.

**Palavras-chave:** Odontologia; Materiais Dentários; Testes de Dureza; Microtomografia por Raio-X.

## RESUMEN

**Introducción:** Los estudios científicos sobre las propiedades físicas y mecánicas presentadas por las resinas compuestas son cada vez más necesarias ante la gran variedad de productos disponibles en el mercado actual, resultante del aumento de su demanda dentro de la odontología que aprecia por preparaciones mínimamente invasivas con la devolución de las características estéticas y funcionales del elemento dental. **Objetivo:** Evaluar, de forma comparativa, la microdureza y porosidad de dos resinas compuestas fotopolimerizables previamente seleccionadas: Filtek Z350 XT 3M y Zirconfill Technw. **Métodos:** Se han confeccionado 10 cuerpos de prueba por muestra (n = 10) sometidos a prueba de

microdureza Vickers y porosidad por microtomografía computarizada. **Resultados:** Con respecto a la presencia de porosidades, dada en porcentaje, el grupo de Filtek presentó los menores valores medios. Cuando se comparó estadísticamente, los grupos presentaron una diferencia estadística ( $p=0,019$ ), con una magnitud de efecto alto. Con respecto a los valores de microdureza, el grupo de Filtek presentó los mayores valores medios. Cuando se comparó estadísticamente, los grupos no presentaron una diferencia estadística ( $p > 0,05$ ). **Conclusiones:** La porosidad fue significativamente diferente entre los grupos estudiados, siendo el grupo Filtek Z350XT de menor porcentaje. Sin embargo, los grupos no presentaron diferencia estadística para microdureza, a pesar de que el grupo Filtek Z350XT presentó un valor medio más alto.

**Palabras clave:** Odontología; Materiales Dentales; Pruebas de Dureza; Microtomografía por Rayos X.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Scientific studies on the physical and mechanical properties of composite resins are increasingly needed in view of the wide variety of products available in the market today, resulting from the increase of its demand within the Dentistry that prizes for minimally invasive preparations with the return of the aesthetic and functional characteristic aspects of the dental element. **Objective:** Evaluate, in a comparative way, the microhardness and porosity of two photopolymerizable composite resins previously selected: Filtek Z350 XT 3M and Zirconfill Technw. **Methods:** Ten specimens per sample ( $n = 10$ ) have been built and submitted to Vickers microhardness and porosity tests by computerized microtomography. **Results:** About the presence of porosities, given in percentage, the Filtek group had the lowest mean values. When comparing statistically, the groups showed a statistical difference ( $p=0,019$ ), with a magnitude of high effect. Regarding the microhardness values, the Filtek group had the highest average values. When comparing statistically, the groups do not presented statistical difference ( $p > 0.05$ ). **Conclusions:** The porosity was significantly different between the studied groups, being the group Filtek Z350XT of smaller percentage. However, the groups showed no statistical difference for microhardness, although the Filtek Z350XT group presented higher average values.

**Keywords:** Dentistry; Dental Materials; Hardness Tests; X-Ray Microtomography.

## INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica dos materiais restauradores proporcionam melhor qualidade para técnicas de tratamentos que, atualmente, procuram reproduzir particularidades naturais dos elementos dentários, como forma, tamanho e cor, com propriedades mecânicas que se assemelham cada vez mais ao elemento dentário<sup>(1)</sup>. Além disso, preparos minimamente invasivos são cada vez mais requisitados por realizarem pouco desgaste dentário com remoção pontual de tecido cariado e resultados bastante satisfatórios em relação à longevidade devido aos conhecimentos acerca das novas técnicas adesivas<sup>(2)</sup>.

O progressivo avanço tecnológico das resinas compostas, desde que foi sintetizado o monômero Bisfeno Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), proporcionou uma grande variabilidade de produtos com diferentes características que se aprimoram cada vez mais e, por isso, os profissionais podem encontrar dificuldades no momento da seleção do material adequado para cada situação clínica<sup>(3)</sup>. Embora tenhamos acesso a esse grande número de materiais que está em constante renovação e aperfeiçoamento, nenhuma resina composta alcançou a excelência de um material restaurador ideal, logo, o conhecimento por parte do cirurgião dentista de técnicas e das propriedades dos materiais disponíveis no mercado possibilita uma conduta clínica adequada, segura e eficaz<sup>(4)</sup>.

Alterações promovidas na composição das resinas compostas, principalmente em relação ao tamanho e distribuição das partículas de carga, melhoraram significativamente algumas propriedades desses materiais. As partículas de zircônia são atualmente incorporadas na carga da resina composta para conferir melhoras em relação à resistência e tornando, assim, um material com boas propriedades mecânicas que satisfaz às necessidades estéticas do paciente<sup>(1)</sup>.

A resina composta Zirconfill da Technew é nanohíbrida, radiopaca e com sistema de ativação fotopolimerizável. Foi desenvolvida para restaurações diretas ou indiretas e possui partículas de zircônia e sílica compondo seu alto teor de carga inorgânica. A presença das partículas de zircônia colaboram para uma maior



resistência mecânica e ao desgaste, com tamanhos variando entre 15,8 micrômetros para micropartículas e 20 nanômetros para nanopartículas<sup>(5)</sup>. A zircônia, entretanto, pode também ser responsável pela degradação superficial, aumento de rugosidade e aparecimento de microtrincas, dependendo do tamanho das partículas presentes no material<sup>(6)</sup>. Por este motivo, estudos precisam ser realizados para verificar as características dos novos materiais restauradores.

As pesquisas clínicas e laboratoriais realizadas em volta das resinas compostas têm sido importantes para aprimorar suas características físico-químicas e ampliar sua longevidade<sup>(7)</sup>. Dentre as principais características, podem ser citadas a biocompatibilidade, resistência às forças de mastigação, adaptação marginal, entre outros<sup>(8)</sup>. A dureza está associada à resistência mecânica e ao desgaste. O teste laboratorial que permite sua avaliação é o de microdureza, onde uma ponta será selecionada para realizar a penetração da amostra<sup>(9)</sup>. A porosidade, por sua vez, relacionada com a degradação química do material<sup>(10)</sup>, pode ser avaliada pelo sistema de microtomografia computadorizada de raios X (micro-CT), capaz de segmentar diferentes propriedades de um material com base nos valores de nível de cinza de voxel ou densidade mineral<sup>(11)</sup>.

Diante das considerações expostas, objetivou-se analisar e comparar *in vitro* a dureza e porosidade, a partir dos testes de microdureza de Vickers e micro-CT, de duas resinas compostas fotopolimerizáveis.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo de caráter quantitativo, laboratorial, transversal e observacional analítico com documentação<sup>(12)</sup> a partir da confecção de corpos de prova com duas resinas compostas Filtek Z350XT (3M/ESPE/EUA) e Zirconfill (Technew/Brasil). A descrição dos materiais está presente no Quadro 1. Por se tratar de um estudo *in vitro*, não havendo testes em humanos ou animais, o presente trabalho não precisou ser enviado ao comitê de ética.

Quadro 1: Composição dos materiais utilizados.

<b>Resina</b>	<b>Partículas de Carga</b>	<b>Porcentagem de Carga</b>	<b>Tamanho da carga</b>	<b>Sistema de ativação</b>
Filtek Z350 XT (3M/ESPE)	Zircônia e Sílica	78,5% em peso	Nanopartículas (variam de 5 a 20 nanômetros)	Fotopolimerizável
Zirconfill (Technew)	Zircônia e Sílica	70% em peso	Nano-híbridas (em média 15,8 micrômetros para as micropartículas e 20 nanômetros para as nanopartículas)	Fotopolimerizável

\* Dados obtidos segundo informações dos fabricantes.

Para o estudo piloto duas amostras de cada material foram confeccionadas e testadas como descrito em todas as etapas a seguir para realizar o estudo, mas não fizeram parte da análise estatística final. Para o estudo 10 corpos de prova de cada grupo foram confeccionados (n=10).

Cada compósito de resina composta foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante. As resinas foram inseridas a partir de incrementos em matrizes de teflon (4 x 2 mm) para obtenção dos corpos de prova padronizados. As superfícies dos espécimes nas matrizes foram cobertas com tira de poliéster (Probem Ltda, Catanduva, Brazil) para promover lisura de superfície, e os materiais fotoativados por 20 segundos em cada lado da matriz com lâmpada de quartzo-tungstênio (Elipar Tri-light, ESPE America Co, Seefeld, Germany).

As medidas de microdureza foram realizadas com um microdurômetro (HMV II; Shimadzu Corporation, Kyoto, Japão), utilizando indutor Vickers de carga

de 200g com tempo de permanência de 15 segundos<sup>(13)</sup>. Cinco endentações foram realizadas em cada amostra, com pelo menos 100 micrometros de distância, para se obter o valor médio de dureza de Vickers.

A análise de porosidade foi feita através de MicroCT (modelo 1172, Bruker, Kontich, Belgium). As aquisições das imagens foram feitas utilizando o software Skyscan 1172 (Bruker, Kontich, Belgium) com os seguintes parâmetros: Matriz large (1000x1000), *Pixel Size* 7,85, Filtro de Al+Cu, 100kv, 100 mA, *averaging* 4, *rotation step* 0,4 graus. *Rondon moviment* desativado com rotação de 180 graus.

Na reconstrução das imagens adquiridas utilizou-se o software NRecon (Bruker, Kontich, Belgium) com os seguintes parâmetros: *Smoothing* 4, *Ring Artifact Correction* 7, *Beam Hardening Correction* de 30% e valores de *output* máximo e mínimos padronizados. Após a reconstrução seguiu a etapa de análise de porosidade no *software* Ctan (Bruker, Kontich, Belgium) onde houve a padronização da região de interesse (ROI) (Figura 1) e os valores de Threshold padronizados, sendo realizado 3 análises por amostra. Para a confecção de imagens em 3D foi utilizado o *softawre* CVox (Bruker, Kontich, Belgium).

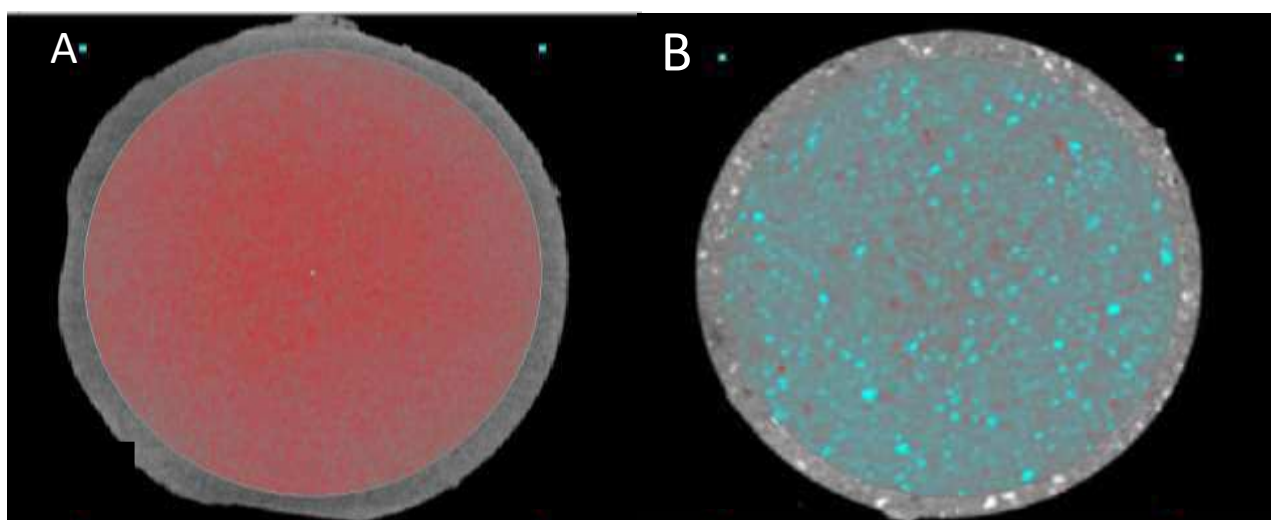


Figura 1. Corte axial na região do ponto de contato vista no *software* CTan, com um ROI Circular padronizado. Em A, amostra da Filtek Z350 XT. Em B, amostra da Zirconfill.

Para a análise estatística dos dados, foram avaliados quanto à normalidade através de assimetria e curtose<sup>(14)</sup>. Como apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste T Student não-pareado, sendo avaliado a variância de

homogeneada dos grupos. O nível de significância do estudo foi de 5% bicaudal. Foram calculados a magnitude de efeito  $g$  de Hedge, o seu IC de 95% e o poder estatístico.

## RESULTADOS

Um total de 10 espécimes por grupo ( $n=10$ ) tiveram suas propriedades avaliadas através da Microtomografia Computadorizada (Micro-CT) e de teste de Microdureza Vickers (VHN).

Com relação à presença de porosidades, dada em porcentagem, o grupo da Filtek Z350XT apresentou os menores valores médios (Tabela 1). Quando comparado o grupo Filtek Z350XT e Zirconfill, os grupos apresentaram diferença estatística ( $p=0,019$ ), com uma magnitude de efeito alta. Os demais valores estatísticos estão apresentados na Tabela 1. Imagens em 3D das porosidades podem ser vistas na Figura 2.

Tabela 1. Resultado da análise da porosidade por Microtomografia Computadorizada ( $n=10$ )

<b>Resina</b>	<b>Média <math>\pm</math> (Desvio Padrão)</b>	<b>P valor</b>	<b>Poder</b>	<b>G de Hedge</b>	<b>Intervalo de confiança 95%</b>
<b>Filtek Z350 XT</b>	0,024 <sup>a</sup> $\pm$ (0,034)	0,019	67%	1,157	0,120;2,193
<b>ZirconFill Technew</b>	0,043 <sup>b</sup> $\pm$ (0,046)				

\*Letras minúsculas diferentes indicam que houve diferença estatística significativa (Test T Student não-pareado para variância heterogênea, com nível de significância 5% bicaudal)

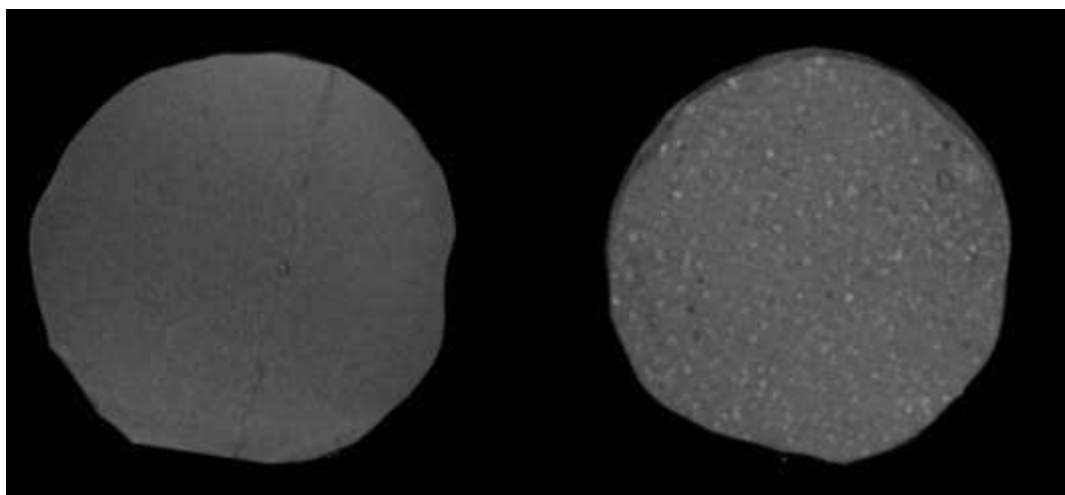


Figura 2. Imagem produzida no *software* CVox, Em A, amostra da Filtek Z350 XT. Em B, amostra da Zirconfill. Notar diferença na presença de poros

Com relação aos valores de microdureza, o grupo da Filtek Z350 XT apresentou os maiores valores médios (Tabela 2). Quando comparado o grupo Filtek Z 350 XT e Zirconfill, os grupos não apresentaram diferença estatística ( $p > 0,05$ ), com uma magnitude de efeito média. Os demais valores estatísticos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resultado da análise do teste de dureza por Microdureza Vickers (n=10)

<b>Resina</b>	<b>Média ± (Desvio Padrão)</b>	<b>P valor</b>	<b>Poder</b>	<b>G de Hedge</b>	<b>Intervalo de confiança 95%</b>
<b>Filtek Z350 XT</b>	50,11 <sup>a</sup> ± (0,034)	0,734	54%	0,598	-0,367;1,559
<b>ZirconFill Technew</b>	48,05 <sup>a</sup> ± (0,046)				

\*Letras minúsculas diferentes indicam que houve diferença estatística significativa (Test T Student não-pareado para variâncias homogêneas, com nível de significância 5% bicaudal)

## DISCUSSÃO

A grande diversidade de resinas compostas no mercado e suas diferenças no que se refere a suas propriedades, sejam elas físicas ou químicas, aumentam a necessidade de pesquisas, visando melhorar seu desempenho clínico e, desta forma, enriquecer as ciências odontológicas<sup>(7)</sup>.

As resinas compostas atualmente apresentam menor grau de contração de polimerização, maior dureza, maior resistência ao desgaste, maior estabilidade de cor, facilidade de manipulação e resistência à compressão mais elevadas<sup>(15)</sup>, porém as análises quantitativas dos parâmetros bidimensionais avaliados neste estudo mostraram que as resinas compostas presentes no mercado apresentam diferenças em suas propriedades físicas e mecânicas, uma vez que a Filtek Z350XT apresentou maiores valores médios de microdureza (Tabela 2) e menores valores médios de porosidade com diferença estatística da Zirconfill (Tabela 1).

A microdureza é uma propriedade física fundamental da resina composta, determinada, de acordo com a composição do material, pela matriz polimérica, carga inorgânica e agente de ligação do material<sup>(9)</sup>. Esta propriedade é responsável pela resistência do material a um penetrador (a exemplo da Microdureza Vickers), sendo importante seu conhecimento para entender a indicação e longevidade clínica dos diferentes compósitos resinosos encontrados no mercado<sup>(16)</sup>. As resinas compostas avaliadas nesse estudo não apresentaram diferença estatística ( $p=0,734$ ) quando avaliado sobre esse aspecto.

Em estudo realizado em 2009 para avaliação da dureza Vickers em resinas de uso direto e indireto, foram encontrado valores para a resina composta significativamente superiores quando comparadas a resinas acrílicas. Segundo os autores, diversos fatores podem influenciar na microdureza de materiais e, tratando-se da resina composta, o conteúdo de carga é um deles<sup>(17)</sup>. Este fato ajuda a explicar nossos resultados, uma vez que os dois materiais estudados apresentam os mesmos componentes de carga, em porcentagens similares, logo, não apresentam diferenças estatísticas quando avaliados sobre sua dureza (Quadro 1).

Outra característica importante e que pode ser capaz de reduzir a retenção da placa bacteriana, acúmulo de restos alimentares e cálculo dentário na superfície de uma restauração é sua lisura superficial, isto é, níveis baixos de rugosidade e porosidade<sup>(4)</sup>. O teste de microtomografia computadorizada, ao qual foram sujeitas as amostras, foi útil nas análises de estrutura das amostras em relação à sua

porosidade e segue os mesmos princípios de uma tomografia computadorizada convencional: trata-se de um método que fornece imagens em três dimensões sem destruir a amostra<sup>(18)</sup>. Nos testes feitos, o grupo Zirconfill apresenta maiores valores em relação à porosidade que o grupo Filtek Z350XT.

A incorporação das partículas de zircônia em materiais odontológicos visa a melhoria em suas propriedades mecânicas principalmente em restaurações sujeitas à forças mastigatórias mais elevadas<sup>(19)</sup>. A introdução deste componente em resinas como é o caso do grupo Zirconfill, então, permite que a dureza do material seja similar a resinas consideradas padrão-ouro, como o grupo Filtek Z350 XT. Entretanto, a zircônia pode ser responsável pelo aumento da susceptibilidade do material a fenômenos como degradação superficial, aumento de rugosidade e aparecimento de microtrincas, podendo explicar a porosidade presente nas amostras. As partículas de zircônia são benéficas no uso restaurador do ponto de vista funcional, estético e biológico, talvez, então, se as mesmas apresentarem mudanças de forma e tamanho, a porosidade diminua sem trazer danos à dureza<sup>(6)</sup>.

As duas resinas do presente estudo apresentam partículas de zircônia em sua composição, a principal diferença está no tamanho da carga, uma vez que a Filtek Z350 XT é nanoparticulada, com suas partículas variando de 5 a 20 nanômetros e a Zirconfill, por sua vez, tem em média 15,8 micrômetros para as micropartículas e 20 nanômetros para as nanopartículas, o que pode explicar o fato desta ser mais porosa que o grupo Filtek Z350XT.

Apesar das diferenças estatísticas nos valores de porosidade das resinas compostas, trata-se de um estudo *in vitro*, que apresentam por limitação não reproduzir as condições ideais da cavidade bucal. Porém estudos laboratoriais dão suporte para escolha de materiais a serem utilizados em estudos clínicos e auxiliar a tomada de decisão durante a prática da clínica odontológica.

## **CONCLUSÃO**

Os testes de microdureza Vickers (VHN) não apresentaram diferenças estatísticas quando comparados os dois grupos, entretanto, o grupo Filtek Z350 XT apresentou maior microdureza média em relação à Zirconfill. Os testes de porosidade realizados com o micro-CT apontaram resultados significativamente diferentes entre os dois grupos estudados, o grupo Filtek Z350 XT apresentou menor percentual de porosidade.



Carolina Bezerra de **Souza**: Participou da criação do projeto de pesquisa, confeccionou as amostras, entregou nos centros de análise, bem como redigiu o artigo.

Eugênia Lívia de Andrade **Dantas**: Criadora e realizadora da análise da porosidade no *software* Ctan, elaborou a Figura 1 e participou da confecção da análise estatística.

Frederico Barbosa de **Sousa**: Participou do refinamento da análise estatística e suporte científico das análises realizadas em microCT.

Basílio Rodrigues **Vieira**: Realizou o escaneamento das amostras no microCT, elaborou a Figura 2, participou da confecção da análise estatística e contribuiu na redação do artigo.

José Henrique de Araújo **Cruz**: Contribuiu na confecção do artigo.

Millena Manguiera **Rocha**: Realizou os testes de microdureza.

Luanna Abílio Diniz Melquíades de **Medeiros**: Contribuiu na criação do projeto, confecção das amostras e redação do artigo.

Gymenna Maria Tenório **Guênes**: Orientadora do trabalho, contribuindo na criação do projeto, refinamento da análise estatística e da redação do artigo.

## REFERÊNCIAS

- 1 Diegues MA, Marques E, Miyamoto PAR, Penteado MM. Cerâmica X Resina Composta: o que utilizar? Revista Uningá, 2017, 51(1): 87-94.
- 2 Zavanelli AC, Zavanelli RA, Mazaro JVQ, Paula WN, Borges MAD, Bagio DM. Associação de preparos minimamente invasivos e plástica gengival: relato de caso clínico. Archives of Health Investigation, 2015, 4(3): 1-9.
- 3 Vieira APSB, Santos TKGL, Carvalho LGA, Patricio CEG, Galvão AKC, Silveira BC. Diferença de cor entre resinas compostas de lotes diferentes de acordo com a escala vita. Revista Campo do Saber, 2018,4(5): 86-100.
- 4 Januário MVS, Santos JSJ, Silva EL, Vasconcelos MG, Vasconcelos RG. Acabamento e Polimento das restaurações de amálgama e resina composta: conceitos práticos e fundamentos clínicos. Salusvita, 2016, 35(4): 563-578.
- 5 ZIRCONFILL. Technew. Rio de Janeiro: Technew Comércio e Indústria Ltda, 2015.
- 6 Andreiuolo R, Gonçalves AS, Dias KRHC. A Zircônia na Odontologia Restauradora. Revista Brasileira de Odontologia, 2011, 68 (1): 49-53.
- 7 Almeida MLD. Avaliação *in vitro* da resistência de duas resinas compostas submetidas a teste de compressão. 2018, 50 f, TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Universidade Federal de Campina Grande.
- 8 Beher M, Proff P, Kollbeck C, Langriegel S, Kunze J, Handel G. The bond strength of the resin-to-zirconia interface using different bonding concepts. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. 2011, 4 (1): 2-8.
- 9 Dalcin GS, Gallas KR, Ribeiro ES. Avaliação da dureza Vickers de resinas tipo Bulk Fill: estudo *in vitro*. Revista Stomatol, 2018, 24 (47): 29-41.

10 Vieira JIN, Lucena EES, Seabra EJJ, Dutra LC. Influência da técnica de inserção da resina composta odontológica na lisura superficial da restauração. *Revista Odontológica Brasileira Central*, 2017, 26 (79): 52-56.

11 Cochard H, Delzon S, Badel E. X-ray microtomography (micro-CT): a reference technology for high-resolution quantification of xylem embolism in trees. *Plant, cell & Environment*, 2015, 38(1): 201-206.

12 Lakatos EM, Marconi MA. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas.

13 Vieira BR, Firmino BO, Medeiros MID, Santos RL, Guênes GMT, Carvalho FG. In vitro Effect of Erosive Challenge on Surface Microhardness of Orthodontic Composites. *Brazilian Research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic*. 2016, 16 (1): 48-50.

14 Field A. (2009). *Descobrimos a estatística usando o SPSS*. Porto Alegre: Artmed.

15 Reis AC, Panzeri H, Angnelli JAM. Caracterização microestrutural de uma resina condensável condensada manual e mecanicamente. *Brazilian Oral Research*. 2000,14 (1): 122.

16 Schneider AC, Mendonça MJ, Rodrigues RB, Busato PMR, Camilotti V. Influência de três modos de fotopolimerização sobre a microdureza de três resinas compostas. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 2016, 26 (1): 37-42.

17 Souza JOA, Michida SMA, Zogheib LV, Lombardo GHL, Pereira PC, Barca DC, Pavanelli CA. Avaliação da dureza Vickers de Resinas Compostas de uso direto e indireto. *Ciência Odontológica Brasileira*. 2009, 12(1): 23-30.

18 Irie MS. et al. Uso de tomografia computadorizada para avaliação óssea em odontologia. *Brazilian Dental Journal*. 2018, 29 (3): 227-238.

19 Leite KVM, Kinder GR, Cunha LF, Correr GM, Gonzaga CC, Domingues RS. Zircônia e resina composta nanoparticulada em dentes anteriores: relato de caso clínico. *Revista Sul Brasileira de Odontologia*, 2018, 15(1): 60-65.

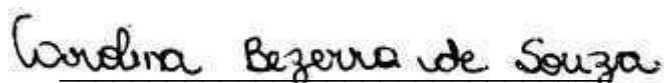
## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os testes de microdureza Vickers (VHN) não apresentaram diferenças estatísticas quando comparados os dois grupos, entretanto, o grupo Filtek Z350 XT apresentou maior microdureza em relação à Zirconfill. Os testes de porosidade realizados com o micro-CT apontaram resultados significativamente diferentes entre os dois grupos estudados, o grupo Filtek Z350 XT apresentou menor percentual de porosidade.

**APÊNDICE A – DECLARAÇÃO DE INEXISTÊNCIA DE CONFLITOS DE INTERESSE.**

Eu, Carolina Bezerra de Souza, responsável pelo manuscrito intitulado “AVALIAÇÃO *in vitro* DA MICRODUREZA E POROSIDADE DE DUAS RESINAS COMPOSTAS FOTOPOLIMERIZÁVEIS” declaro à Revista Cubana de Estomatologia que nenhum dos autores deste estudo possui qualquer tipo de interesse abaixo descrito, ou outros que configurem o chamado Conflito de Interesse.

Declaro que o manuscrito apresentado não recebeu qualquer suporte financeiro de indústria ou de outra fonte comercial e nem eu, nem os demais autores ou qualquer parente em primeiro grau, possuímos interesse financeiro/outras no assunto abordado no manuscrito.



Carolina Bezerra de Souza

24 de Maio de 2019

Patos, Paraíba.

## **ANEXO A - NORMAS DE PUBLICAÇÃO NA REVISTA**

### **Revista Cubana de Estomatología**

#### **NORMAS PARA AUTORES**

##### **Propósito y alcance de la revista**

La Revista Cubana de Estomatología es el órgano oficial de la Sociedad Cubana de Estomatología; y su misión es la de publicar artículos científicos que reporten al desarrollo de las ciencias estomatológicas en beneficio de la salud de la población.

La Revista Cubana de Estomatología no aplica cargos por publicación (APC), se encuentra sujeta bajo la Licencia Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0) y sigue el modelo de publicación de SciELO Publishing Schema (SciELO PS) para la publicación en formato XML. La gestión editorial es exclusiva a través de su sistema automatizado Open Journal System (OJS) y todos los manuscritos enviados son revisados teniendo en cuenta guías de evaluaciones estandarizadas para cada tipo de artículo.

Los manuscritos subidos no deben exceder 1Mb y no se procesará ninguno que no cumpla estrictamente con las normas establecidas por la publicación. Se tomará en cuenta la relación con Preprints, tanto para la aceptación- publicación como para las referencias bibliográficas.

#### **ESTRUCTURA GENERAL DE LOS ARTÍCULOS**

##### **Primera página, contendrá**

Título que no debe exceder las 15 palabras, en Castellano e inglés. Los artículos en portugués deben contenerlo en los tres idiomas. No poner la palabra "Título"

Nombres y apellidos completos de todos los autores ordenados según su participación e incluir el número ORCID como elemento obligatorio. [www.orcid.org](http://www.orcid.org)

Afiliaciones institucionales de cada autor (NO CARGOS NI GRADOS DE ESTUDIO Y/O CIENTÍFICOS). Siguiendo el esquema: Institución, (Facultad), departamento.

Ciudad, País. Ejemplo: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Ciencias Médicas "Victoria de Girón", Departamento de Estomatología General Integral. La Habana, Cuba.

Se incluye con carácter obligatorio la declaración de conflictos de intereses y de la(s) fuente(s) de financiamiento. (Esta última no es obligatoria)

**NOTA:** Todos estos datos deben ser adicionados al OJS en el momento de subir online el manuscrito.

### **Segunda página, incluirá**

Resumen estructurado de no más de 300 palabras en idioma español e inglés (los artículos en portugués deben contenerlo en los tres idiomas), contentivo de los propósitos, procedimientos o métodos empleados, resultados más importantes y conclusiones,

Palabras clave: Deben ser concretas y representativas del contenido semántico del documento, tanto en los contenidos principales como secundarios. Deben contener como mínimo 3 palabras o frases clave. Se recomienda utilizar el tesoro DeCs. (Descriptores en Ciencias de la Salud) <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>

Además puede consultar el MeSH (Medical Subject Headings) para el idioma inglés. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>

### **Última página**

Al final del manuscrito agregar el aporte de cada uno de los autores en la investigación y/o preparación del artículo. Ejemplo: Pedro González Pérez: realizó procesamiento estadístico, María Rodríguez Morales: seleccionó la muestra del estudio, Alberto Pérez Gómez: elaboró el instrumento de medición.

### **ESTRUCTURA BÁSICA SEGÚN TIPO DE ARTÍCULO**

Carta al Editor Permite a los lectores de una revista expresar sus comentarios, preguntas o críticas sobre artículos publicados en la misma.

Características

- Se emite un juicio crítico acerca de un hecho médico de dominio público.



- Se opina acerca de algunos aspectos de la política editorial de la revista
- Se amplían, interpretan o explican algunos aspectos de un trabajo publicado recientemente en la revista.
- Se discuten los resultados de un estudio o se señalan defectos metodológicos o de interpretación de los resultados de un trabajo recientemente publicado en la revista.
- Se puede comunicar un hallazgo clínico o experimental no descrito previamente en la literatura
- No debe abarcar más de dos páginas
- No tendrá más de 5 referencias.

#### *Estructura*

- Título
- Nombre y apellidos a quien va dirigida y debajo su cargo en el comité editorial
- Texto
- Nombre y apellidos del autor y debajo su nivel curricular y su correo electrónico
- Referencias bibliográficas si las hubiera

#### **Artículos originales**

Se aceptarán 4500 palabras, incluidas las referencias bibliográficas y hasta 5 tablas y figuras.

#### Resumen estructurado

- Introducción motivadora (síntesis).
- Objetivos.
- Universo, muestra, método para obtención del tamaño muestral y de selección de sujetos.
- Procedimientos empleados.
- Resultados más relevantes.
- Conclusiones o consideraciones globales.
- Palabras clave. (Descrito en el acápite de la segunda página del manuscrito)

Introducción: 1 ó 2 cuartillas.

- Breve explicación general del problema.
- Problema de investigación.
- Antecedentes.
- Estado actual de la temática.
- Objetivos del estudio: claros, precisos, medibles (No válido para investigaciones cualitativas), alcanzables, en correspondencia con el tipo de estudio.

Métodos

- Tipo de estudio.
- Universo y muestra. en síntesis ej. 100 sujetos por muestreo estratificado polietápico y método aleatorio simple.
- Criterios de selección de sujetos de ser pertinente. Centro(s) e Institución(es) de procedencia donde se registraron los datos.
- Variables empleadas en el estudio. (No válido para investigaciones cualitativas)
- Mención a los aspectos éticos, en síntesis.
- Técnicas y procedimientos de obtención de la información.
- Técnicas de procesamiento y análisis.
- Esta sección se redacta en tiempo pasado (se midió, se contó, etc.)
- Mención de los aspectos éticos, en síntesis. Las investigaciones presentadas deberán cumplir con todas las declaraciones éticas para los tipos de estudios, ya sea en humanos o en animales. (Declaración de Helsinki)  
<http://bvs.sld.cu/revistas/recursos/helsinki.pdf>

Resultados

- En relación a los objetivos de estudio. No emplear decimales con puntos (.), utilizar las comas (,)
- No más de 5 tablas, gráficos y/o figuras.

Discusión

- No repetir las cifras de los resultados de su investigación.
- Interpretación de los objetivos de estudio.

- Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión.
  - Comparación con otros estudios. Se exploran las posibles causas de las diferencias encontradas entre los resultados esperados y los observados.
  - Argumentación.
- 
- Conclusiones o consideraciones globales. Coherencia entre los objetivos, diseño del estudio y los resultados del análisis. Colocadas al final del artículo, en forma de párrafo, sin numeración o viñetas. Se considera la utilidad práctica de la intervención en su conjunto y se sugieren las aportaciones de este estudio para futuros estudios sobre intervenciones para la mejora.

Referencias bibliográficas. 55% de actualización.

### **Revisiones Bibliográficas**

Se aceptarán hasta 6000 palabras, sin incluir las referencias bibliográficas y las tablas y figuras.

Resumen estructurado

- Introducción motivadora (síntesis).
- Objetivos.
- Procedimientos empleados para la recogida de la información.
- Resultados más relevantes.
- Conclusiones o consideraciones globales.
- Palabras clave. (Descrito en el acápite de la segunda página del manuscrito)

Introducción (incluye objetivos del trabajo)

- Puede ser más extensa que en otros artículos.
- Explicación del problema objeto de revisión.
- Hacer énfasis en las interrogantes o pertinencia de la revisión.
- Objetivos del trabajo

Métodos (recogida de información)

- Fuentes de búsqueda.

- Criterios de búsqueda: aclarar cualquier restricción establecida ej. período revisado, idioma etc.
- Número de artículos consultados.
- Número de artículos seleccionados.
- Criterios de inclusión-exclusión para la selección de los artículos.

#### *Observaciones para este acápite*

Evaluación de la validez: para evaluar la validez de los estudios primarios debe analizarse el diseño y la ejecución de las investigaciones recogidas en los artículos seleccionados, para ello pueden asignarse valores relativos a los datos, utilizando una valoración estandarizada.

#### Aspectos a tener en cuenta

- Crédito científico de la fuente de procedencia de los artículos.
- Reproducibilidad y objetividad de las valoraciones.
- Variabilidad de sus resultados.
- Combinación correcta de resultados.
- Las críticas deben hacerse con suficiente detalle para que los lectores puedan evaluar la calidad metodológica de los estudios.

#### Análisis e integración de la información (no poner desarrollo, si subtítulos):

- Debe establecerse un fundamento sistemático entre ellos, que permita señalar las congruencias y(o), contradicciones de la literatura (no mera relación de citas o de resúmenes,).
- Interpretación del autor(es).
- Conclusiones o Consideraciones finales. Coherencia entre los objetivos, diseño del estudio y los resultados del análisis. Colocadas al final del artículo, en forma de párrafo, sin numeración o viñetas.

Referencias bibliográficas. 75% de actualización

### **Presentación de casos**

Se aceptarán hasta 3 500 palabras, incluidas las referencias bibliográficas y las tablas y figuras.

#### Resumen estructurado

- Introducción motivadora (síntesis).

- Objetivo.
- Datos principales del caso.
- Principales comentarios.
- Palabras claves. (Descrito en el acápite de la segunda página del manuscrito)

#### Introducción

- Explicación del problema a presentar.
- Hacer énfasis en las interrogantes o pertinencia de la presentación del caso.
  - Objetivos del estudio: claros, precisos, medibles, alcanzables, en correspondencia con el tipo de estudio.

#### Presentación del caso

- Datos generales del caso.
- Antecedentes patológicos.
- Manifestaciones clínicas.
- Resultados de exámenes complementarios.
- Otros datos de interés.
- Discusión diagnóstica y diagnóstico diferencial.

#### Comentarios o Discusión

- Argumentación e interpretación de los hallazgos del caso.
- Comparación con otros estudios.
- Conclusiones o consideraciones globales. Coherencia entre los objetivos, los resultados del análisis y el caso presentado. Colocadas al final del artículo, en forma de párrafo, sin numeración o viñetas.

Referencias bibliográficas. 55% de actualización.

### **Visión actual**

Se aceptarán hasta 4500 palabras, incluidas las referencias bibliográficas, 3 tablas y figuras.

Puntos de vista, comentarios u opiniones autorizadas sobre un tema de interés actual.

Resumen del punto de vista comentario u opinión.

- Explica tema a presentar en síntesis.
- Interrogantes, pertinencia u objetivo(s) del tema.

- Comentarios principales.
- Consideraciones globales.

Exposición del comentario u opinión.

- Introducción al tema.
- Interrogantes, pertinencia u objetivo(s) del tema.
  - Exposición del tema con claridad, precisión, coherencia y posicionamiento del autor(es).
- Consideraciones finales o consideraciones globales. Coherencia entre los objetivos y los resultados del análisis y el tema presentado. Colocadas al final del artículo, en forma de párrafo, sin numeración o viñetas.

Referencias bibliográficas acotadas\* (excepto opiniones originales en que se podrá referir como consultada).

### **Comunicaciones breves**

Se aceptarán hasta 1 500 palabras. Por encargo o presentación de autores con experiencia en el tema capaces de emitir criterios propios basados en antecedentes científicos.

Resumen de la comunicación.

- Explica tema a presentar, en síntesis.
- Interrogantes, pertinencia u objetivo(s) del tema.
- Comentarios principales.
- Consideraciones globales. Exposición del comentario u opinión autorizada.
- Exposición del tema y consideraciones finales de forma breve con claridad, precisión y coherencia. Bibliografía acotada\* (excepto comunicación con criterio original en que se podrá referir como consultada).

### **Conferencias magistrales**

Se aceptarán 6000 palabras sin incluir las referencias bibliográficas, 3 tablas y figuras.

Por encargo o presentación de profesores con categoría docente superior.

- Resumen estructurado

- Introducción breve
- Objetivos
- Contenido
- Exposición del tema con claridad, precisión y coherencia.
- Consideraciones finales.

Bibliografía acotada. 75% de actualización.

## Historia de la Estomatología

### Resumen

- Sucesos o hechos pasados.
- Objetivos del aspecto histórico a tratar.
- Maneras de reseñar la historia.
- Métodos de investigación y submétodos empleado.
- Citación de las fuentes.
- Exposición breve de la narración y consideraciones finales coherente con los objetivos.

### Introducción

- Reseñar los sucesos pasados.
- Expresar objetivos del aspecto histórico a tratar.

Tipo de historia: universal, general, nacional o particular, provincial, local, institucional, genealógica, biográfica y autobiográfica.

Menciona formas de reseñar la historia, ejemplo:

- Crónica: expone lo ocurrido.
- Efemérides: refiere la historia por días.
- Décadas: reseña lo ocurrido en un espacio de tiempo de diez años.
- Memorias: narración de hechos por alguien que participó en los sucesos.
- Ensayo: se exponen los hechos con el mayor rigor metodológico en la búsqueda e interpretación.

Métodos y Submétodos empleados en el estudio

Declaración del método, ejemplo:

Analítico - Sintético: revela y analiza los sucesos para conocer sus posibles raíces y luego sintetiza para reconstruirlo y explicarlo.

Deductivo-Inductivo: método de razonamiento que va de lo general a lo particular y luego se completa de lo particular a lo general.

Declaración del submétodo, ejemplo:

- Cronológico: narra hechos por orden sucesivo de fechas.
- Geográfico: trata los sucesos por situación geográfica.
- Etnográfico: relaciona los hechos históricos por etnias, nacionalidades, religiones, manifestaciones culturales etc.
- Otras ciencias auxiliares: arqueología (monumentos), paleografía (escrituras antiguas), epistemología o gnoseología (teoría del conocimiento), numismática (monedas y medallas antiguas y modernas), diplomática (diplomas y documentos oficiales), sigilografía o esfragística (cuños de instituciones o personas y los signos de los escribanos), heráldica (escudos de países, provincias, municipios y de familias), genealogía (familias), iconografía (fotografías), filatelia (sellos de correo), antropología (hombre).

Declarar las fuentes, ejemplo: documentos, libros, folletos y artículos, testimonios (memorias de los participantes en hechos históricos), tradiciones de los pueblos.

Exposición de la narración: comentario, análisis y comparación de los hechos históricos y consideraciones finales coherente con los objetivos colocadas al final del artículo, en forma de párrafo, sin numeración o viñetas.

Referencias bibliográficas acotadas.

### **Referencias bibliográficas y forma de citar**

Acotar al texto, con números arábigos en exponencial sin paréntesis.

El estilo bibliográfico es el de Vancouver. Dichas normas están disponibles en la siguiente URL: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/normas-vancouverbuma-2013-guia-breve.pdf>

Se considera actualizada cuando son publicaciones de los últimos 5 años para los artículos de revistas científicas y 10 años de los libros. El % se especifica para cada tipo de artículo. ART, PC, REV, CB, CONF, VIA

Se numerarán según el orden de mención en el texto y deberán identificarse mediante arábigos en forma exponencial dentro del propio texto.



Se incluirán citas de documentos publicados relevantes y actualizados. Deberá evitarse la mención de comunicaciones personales y documentos inéditos tales como tesis; sólo se mencionarán en el texto entre paréntesis si fuera imprescindible.

Las referencias de los artículos aprobados para su publicación, se incluirán indicando el título de la revista y la aclaración en prensa entre paréntesis ().

Se relacionarán todos los autores del texto citado; si tiene 7 o más autores, se mencionarán los 6 primeros, seguidos de "et al." Los títulos de las revistas se abreviarán por el Index Medicus (List of journals indexed in Index Medicus).

No se destacará ningún elemento con el uso de mayúsculas ni el subrayado.

Se observarán el ordenamiento de los elementos bibliográficos y el uso de los signos de puntuación prescritos por el estilo Vancouver.

A continuación, se ofrecen ejemplos de algunos de los principales casos: [Subir]

Revista

Aronson SG, Kirby RW. Improving knowledge and communication through an advance directives objective structured clinical examination. J Palliat Med. 2002;5(6):916-9.

Libro

Barrancos MJ, Rodríguez AJ. Operatoria Dental.3ra edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.

## **Tablas**

El total de las figuras y tablas no excederá de 5 para los artículos originales y de revisión. Serán hasta 3 para la presentación de casos, comunicaciones breves, visión actual, conferencias etc.

Se presentarán intercaladas en el artículo, en forma vertical numeradas consecutivamente.

El título de la tabla se debe corresponder adecuadamente con su contenido. La información que presentan debe justificar su existencia. No repetir información ya señalada en el texto.

Las tablas se ajustarán al formato de la publicación y la editorial podrá modificarlas si éstas presentan dificultades técnicas. No deben exceder los 580 pixeles de anchura.

Los números decimales deben estar compuestos por comas "," y no por puntos "."

Todas las tablas y anexos deberán tener su título y la fuente de los datos representados, siempre y cuando no provengan de bases de datos e información propia que el autor emplee y cite en sus métodos; en cuyo caso se omita la fuente.

### **Figuras y fotografías**

Las fotografías, gráficos, dibujos, esquemas, mapas, otras representaciones gráficas y fórmulas no lineales, se denominarán figuras y tendrán numeración arábiga consecutiva.

Solo se presentarán las que sean necesarias y pertinentes.

Las fotografías se presentarán con suficiente nitidez y contraste y con una dimensión perceptible al ojo humano. Todas se mencionarán en el texto y deberán ir acompañadas de su pie o nota explicativa.

Las fotografías no propias del autor deberán contener la fuente de origen de las mismas.

Las imágenes deben ser en formato JPG para las fotografías y en formato GIF para los esquemas y demás figuras a líneas. Otros formatos no se aceptarán. No deben exceder los 580 píxeles de anchura.

Las figuras no podrán exceder los 500 Kb.

### **Gráficos**

Los gráficos deberán ser incluidos en un formato editable para realizar ajustes editoriales en el proceso de maquetación de los artículos. Evitar la presentación de los mismos en formatos de imágenes (JPG, GIF, etc.)

Los títulos al pie y de ser necesario declarar el uso de fuentes externas.

### **Abreviaturas y siglas**

No se usarán en el resumen ni en el título.

Las precederá su nombre completo la primera vez que aparezcan en el texto.

Se emplearán las de uso internacional.

Sistema Internacional de Unidades (SI). Todos los resultados de laboratorio clínico se informarán en unidades del SI o permitidas por éste. Si se desea añadir las

unidades tradicionales, éstas se escribirán entre paréntesis. Ejemplo: glicemia: 5,55 mmol/L (100mg/100 mL).

## ENVÍO DE MANUSCRITOS

Los artículos deben ser subidos en formato electrónico (Microsoft Word 97-2003) a <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/index> Primero deben inscribirse y después entrar como autor para subir el artículo y seguir los 5 pasos indicados (ver indicaciones al final)

Una vez enviados los artículos pasan a formar parte del patrimonio de la revista, aunque los autores pueden retirarlos cuando lo consideren.

Los autores mantienen el derecho intelectual sobre lo que han escrito.

Los autores asumen la responsabilidad por la autenticidad de los trabajos presentados.

Los autores conocerán la decisión sobre la publicación a través de la plataforma de la revista en el sitio correspondiente a su artículo y podrá ver en que estado se encuentra el mismo, así como podrá descargar el resultado de arbitrajes y sugerencias.

Los autores pueden comunicarse para otros asuntos a: [rcestomatologia@infomed.sld.cu](mailto:rcestomatologia@infomed.sld.cu) y [chapple@infomed.sld.cu](mailto:chapple@infomed.sld.cu)

Como subir un artículo la plataforma on-line

Entrar a la plataforma on-line de la revista con dirección: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est>

Tiene que registrarse, cuando ponga nombre y contraseña ( que no tienen que ser los que usa para su correo electrónico) da clic en login y le sale inicio de su perfil en esta plataforma, ahí tiene que dar clic en autor y le sale COMENZAR UN NUEVO ENVIO y debajo pulse aquí para ir al primer paso

**Paso 1** comenzar el envío

En Sección tiene que dar clic en el cuadro seleccione una sección y sale artículo, luego en Lista de comprobación marca los 6 items y da clic en GUARDAR Y CONTINUAR.

Le sale el **Paso 2** Introducción de los metadatos.

Ahí pone los datos del primer autor sobre todo los datos que tienen asterisco\*

Luego clic en añadir autor hasta que coloque todos los autores , luego en título pega el título y en resumen hay que dar clic en la W le sale un cuadro donde pega el resumen y clic en insert, luego clic en GUARDAR Y CONTINUAR

Le sale el **Paso 3** Subir el envío, ahí hay un paso que dice subir el envío, dar clic en la tecla que dice examinar y busca donde tiene su artículo en su computadora y le da clic en abrir y el artículo se coloca en el espacio en blanco pero debe dar clic en SUBIR, luego al final clic en GUARDAR Y CONTINUAR

Le sale **Paso 4** para enviar ficheros complementarios (Carta donde se reconozca cumplimiento de los principios de la ética en las investigaciones y Declaración de autoría), hace igual, clic en examinar y busca los documentos señalados en su computadora, le da clic en abrir y luego debe dar clic en subir, y al final de la página clic en GUARDAR Y CONTINUAR

Le sale **Paso 5** que dice Confirmación del envío y ahí dar clic en CONFIRMAR y listo, es todo.

### **Reenvío de manuscritos corregidos**

Como subir un artículo corregido por el autor a la plataforma on-line

Estando conectado, tiene que entrar a la plataforma <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/index>

Poner su nombre y contraseña y dar clic en login cuando le sale su página dar clic en autor

Salen los artículos que ha enviado,

Dar clic sobre el título del artículo que ya ha corregido, le sale el resumen etc.

Arriba va a encontrar RESUMEN REVISIÓN, sobre REVISIÓN da clic

Sale la página de revisión, al final hay un acápite que se llama Decisión editorial, al final hay un ítem que dice Subir versión de autor/a

Dar clic en examinar y busca en su computadora donde tiene el artículo corregido lo seleccionas y en el cuadro de diálogo le da clic en abrir

El artículo se va a colocar en el espacio en blanco, pero tiene que dar clic en Subir y espera un poco hasta que salga el artículo en Versión del/de la autor/a, y en ese artículo ya se puede trabajar para enviarlo a arbitrar nuevamente.

### **IMPORTANTE**

Conjuntamente con los trabajos deben subirse como archivos suplementarios la declaración de autoría.

Observaciones [Subir]

Los trabajos que no se ajusten a estas instrucciones, no serán aceptados.

Los aceptados se procesarán según las normas establecidas por la Editorial Ciencias Médicas (ECIMED).

Para facilitar la elaboración de los originales, se orienta a los autores consultar los requisitos antes señalados.

Esta revista se encuentra bajo Licencia Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0)