

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

CRISTINA VON APPEN

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE UMA RESINA ACRÍLICA  
QUIMICAMENTE ATIVADA E UMA RESINA BISACRÍLICA

Porto Alegre

2015

CRISTINA VON APPEN

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE UMA RESINA ACRÍLICA  
QUIMICAMENTE ATIVADA E UMA RESINA BISACRÍLICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Tomio Sanada.

Porto Alegre

2015

CIP - Catalogação na Publicação

Von Appen, Cristina  
Avaliação da rugosidade superficial de uma resina  
acrílica quimicamente ativada e uma resina bisacrílica  
/ Cristina Von Appen. -- 2015.  
26 f.

Orientador: Jefferson Tomio Sanada.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,  
BR-RS, 2015.

1. Coroa provisória. 2. Resina acrílica. 3.  
Rugosidade superficial. I. Tomio Sanada, Jefferson,  
orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por me proporcionar saúde, força e tranquilidade para ultrapassar os momentos difíceis e os obstáculos que encontrei pelo caminho da graduação. À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada. À minha irmã, pelo carinho e apoio incondicional. Ao meu namorado, Ernesto, por toda paciência, compreensão e por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer.

Ao meu orientador, professor Jefferson Tomio Sanada, agradeço por transmitir seus conhecimentos, pelo crescimento que me proporcionou durante a graduação e pela amizade.

Aos meus colegas que compartilharam os mesmos anseios e alegrias durante a graduação. Agradeço ainda a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

## RESUMO

VON APPEN, Cristina. **Avaliação da rugosidade superficial de uma resina acrílica quimicamente ativada e uma resina bisacrílica**. 2015. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

A confecção de coroas provisórias, uma etapa essencial na reabilitação com prótese fixa parcial, tem o propósito de proteger os tecidos duros e moles, de acordo com suas propriedades mecânicas, biológicas e estéticas. A rugosidade superficial de uma resina é um parâmetro relevante, pois influencia diretamente na saúde dos tecidos periodontais. Este trabalho avaliou a rugosidade superficial de uma resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ) após diferentes técnicas de manipulação e uma resina Bisacrílica, ambas utilizadas para confecção de coroas provisórias. Foram confeccionadas matrizes de silicone de 20x10x3mm para obtenção dos corpos de prova. Estes formaram 4 grupos: Grupo Painel, Grupo Pincel, Grupo Fabricante e Grupo Bisacrílica (n=12). Após a polimerização, foram realizadas 3 leituras longitudinais e 3 transversais, na superfície dos espécimes, com auxílio de um rugosímetro digital. As leituras foram realizadas antes e após acabamento e polimento dos corpos de prova em Politriz Metalográfica. Os valores de rugosidade foram somados e criada uma média para cada corpo de prova, os quais foram somados novamente dentro do seu grupo criando uma média e desvio padrão, antes e após o polimento. Os dados foram submetidos a ANOVA a 2 critérios e Sidak's multiple comparisons test ( $P < 0,05$ ) no programa estatístico SYSTAT 13 (SYSTAT Software, San Jose, CA, USA). Os resultados mostram que há influência da técnica de manipulação e do tipo de resina acrílica na rugosidade superficial. Dentre os grupos, Bisacrílica demonstrou menores valores de rugosidade, porém os outros grupos demonstraram uma melhora da rugosidade superficial após o polimento. Estes resultados mostraram que há uma influência direta da técnica de manipulação e da marca comercial na rugosidade superficial, demonstrando que existe a necessidade de um polimento para as resinas acrílicas atingirem uma rugosidade ideal, independente do tipo de técnica e marca comercial, o que não ocorre com a resina bisacrílica.

Palavras-chave: Coroa provisória. Resina acrílica. Rugosidade superficial.

## ABSTRACT

VON APPEN, Cristina. **Evaluation of surface roughness of one acrylic resin chemically activated and Bisacryl resin.** 2015. 26f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

The fabrication of temporary crowns, an essential step in rehabilitation with fixed partial denture, is intended to protect the hard and soft tissues, according to their visual, biological and mechanical properties. The surface roughness is a relevant parameter, as it influences directly on the health of periodontal tissues. This work evaluated the surface roughness of a chemically activated acrylic resin in different techniques of manipulation, and an bisacryl resin used for making temporary crowns. A 20x10x3mm matrix of silicon were made to obtain the specimens. These formed four groups: Pan Group, Brush Group, Manufacturer Group and Bisacryl Group (n = 12). After polymerization, 3 longitudinal and 3 transversal readings were made with the aid of a digital rugosimeter. The readings were repeated after finishing and polishing of specimens in Metallographic polishing machine. The roughness values were added and created an average for each body of proof, which were added again within your group by creating an average and standard deviation, before and after polishing. The data were submitted to ANOVA to 2 Sidak's benchmarks and multiple comparisons tests ( $P < 0.05$ ) in the statistical software SYSTAT 13 (SYSTAT Software, San Jose, CA, USA). The results showed that there is influence of handling technique and type of acrylic resin on surface roughness properties. Among the groups, Bisacryl demonstrated smaller values of roughness, however other groups have shown an improvement of surface roughness after they were polished. These results showed that there is a direct influence of manipulation technique and trademark in surface roughness, demonstrating that there is a need of a polish for acrylic resins reached an optimal roughness, regardless of the technical and commercial brand, which does not occur with bisacryl resin.

Keywords: Temporary crowns. Acrylic resin. Surface roughness.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	9
<b>3 ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	10
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23
<b>ANEXO A – CARTA DE APROVAÇÃO DA COMPESQ</b> .....	24
<b>ANEXO B – DIRETRIZES PARA SUBMISSÃO NO PERIÓDICO REVISTA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PORTO ALEGRE</b> .....	25

## 1 INTRODUÇÃO

A confecção de coroas provisórias, uma etapa essencial na reabilitação com prótese fixa parcial, visa manter as características dos dentes naturais e da gengiva, com o propósito de proteger os tecidos duros e moles, de acordo com suas propriedades mecânicas, biológicas e estéticas. Alguns pontos críticos devem ser contemplados para sua fabricação, como conforto, fala, função, saúde periodontal, relações maxilomandibulares e a avaliação contínua do plano de tratamento (GRATTON; AQUILINO, 2004).

As coroas provisórias são fundamentais no decorrer do planejamento reabilitador, pois são capazes de fornecer ao profissional um prognóstico quanto ao sucesso da restauração definitiva em seus aspectos mecânicos, estéticos e funcionais (NISHIDA, 2011). A negligência na execução dessa etapa pode acarretar na insatisfação do paciente e até em complicações no tratamento.

Em dentes vitais, a adaptação interna, a integridade marginal e o agente de cimentação provisório ajudam a proteger a polpa contra os efeitos adversos da microinfiltração bacteriana e injúrias químicas e térmicas, uma vez que os túbulos dentinários ficam expostos após o preparo. Já em dentes tratados endodonticamente, ajudam a manter o selamento biológico, evitando a contaminação do sistema de canais radiculares por infiltração (GRATTON; AQUILINO, 2004).

A seleção do material, bem como a técnica de confecção, devem respeitar as necessidades clínicas do paciente e as limitações do material. Para a escolha do material deve-se observar uma série de requisitos, que incluem resistência mecânica, rigidez, capacidade de reparo, reação exotérmica e contração de polimerização, estabilidade da cor, bem como a interação com os tecidos bucais.

As resinas de polimetilmetacrilato (PMMA), resinas de polietilmetacrilato (PEMA) e resinas compostas bisacrílica são os materiais mais utilizados para a fabricação de coroas provisórias. Elas diferem no que diz respeito ao método de polimerização, à composição e ao tipo de monômero. Suas propriedades são frequentemente avaliadas e relatadas na literatura, tais como sorção e solubilidade, porosidade, resistência e módulo de flexão, microdureza, rugosidade e outras tantas propriedades mecânicas (AYUSO-MONTERO et al., 2009).

Embora a resina de PMMA seja o material mais utilizado para a confecção de coroas provisórias, a literatura relata alguns problemas, tais como, contração de polimerização, discrepâncias marginais, risco de dano pulpar em função da reação exotérmica de polimerização e sensibilidade do periodonto que fica em contato com o material e ajuste das



restaurações provisórias (YOUNG; SMITH; MORTON, 2001).

Os compostos bisacrílicos têm demonstrado uma performance superior em critérios como oclusão, resistência a danos provocados por solventes alimentares, resistência à ruptura e à flexão, melhor contorno e adaptação marginal. Porém, quando analisada a rugosidade após o polimento, os bis-acrílicos apresentam menor lisura superficial do que resinas de PMMA (YOUNG; SMITH; MORTON, 2001). Outras desvantagens a serem consideradas são a relativa facilidade de fratura quando colocados em áreas de aumento do estresse e o alto custo (PERRY; MAGNUSON, 2012).

A rugosidade superficial é um dos parâmetros que deve ser observado nas resinas acrílicas, pois influenciam na saúde dos tecidos periodontais. Uma superfície rugosa não é apenas desconfortável para o paciente, como também favorece a aderência de alimentos e de biofilme dental. As diferentes técnicas de manipulação, bem como os procedimentos de acabamento e polimento da resina acrílica podem alterar a rugosidade superficial da coroa provisória confeccionada com este material. Segundo Quirynen e Bollen (1995) a rugosidade ideal de uma resina acrílica deve ser abaixo de  $0,2\mu\text{m}$ , para minimizar a retenção de placa na superfície deste material.

Bollen, Lambrechts e Quirynen (1997) referem que a rugosidade acima de  $0,2\mu\text{m}$  pode comprometer o tratamento de reabilitação protética pois favorece a aderência e a proliferação de microorganismos na superfície do material.

## **2 OBJETIVOS**

Sabendo que a forma de manipulação e processamento das resinas acrílicas influenciam na rugosidade superficial e que o mercado possui diferentes marcas comerciais de diferentes qualidades, o objetivo desse estudo foi comparar a diferença de rugosidade superficial entre resinas acrílicas de PMMA, utilizando diferentes técnicas de manipulação, com o composto bisacrílico.

### 3 ARTIGO CIENTÍFICO

**O artigo será submetido ao periódico Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre, por isso a formatação do texto abaixo segue as normas desse periódico.**

**Título:**

**Avaliação da rugosidade superficial de uma resina acrílica quimicamente ativada e uma resina bisacrílica.**

**Evaluation of surface roughness of one acrylic resin chemically activated and bisacryl.**

**Autores:**

Cristina Von Appen

Camila Longoni

Mone Lais Bortoli

Carmen Beatriz Borges Fortes

Cristiane Machado Mengatto

Jefferson Tomio Sanada

### **RESUMO**

**Objetivo:** Este trabalho avaliou a rugosidade superficial de uma resina acrílica ativada quimicamente, submetida a diferentes técnicas de manipulação, e uma resina bisacrílica, utilizadas para confecção de coroas provisórias.

**Materiais e Métodos:** Foram confeccionadas matrizes de silicone (20x10x3mm) que serviram para confecção dos corpos de prova, que formaram 4 grupos: Grupo Painel, Grupo Pincel, Grupo Fabricante e Grupo Bisacrílica (n=12). Na superfície dos corpos de prova, foram realizadas 3 leituras longitudinais e 3 transversais com auxílio de um rugosímetro digital. As leituras foram realizadas antes e após acabamento e polimento dos corpos em Politriz Metalográfica. Os valores de rugosidade foram somados e criada uma média para cada corpo de prova, os quais foram somados novamente dentro do seu grupo criando uma média e desvio padrão, antes e após o polimento. Os dados foram submetidos a ANOVA a 2 critérios e Sidak's multiple comparisons test ( $P < 0,05$ ) no programa estatístico SYSTAT 13 (SYSTAT Software, San Jose, CA, USA).

**Resultados:** Observou-se que há influência da técnica de manipulação e do tipo de resina

acrílica na rugosidade superficial. Dentre os grupos, Bisacrílica demonstrou menores valores de rugosidade, porém os outros grupos demonstraram uma melhora da rugosidade superficial após o polimento.

**Conclusão:** Há uma influência direta do tipo de resina na rugosidade superficial, demonstrando que existe a necessidade de um polimento para as resinas acrílicas possuírem uma rugosidade ideal, independente do tipo de técnica e marca comercial. O que não foi verificado na resina bisacrílica.

**Palavras-chave:** Coroa provisória. Resina acrílica. Rugosidade superficial.

## **ABSTRACT**

**Objective:** This study was meant to evaluate the surface roughness of a chemically activated acrylic resin in different techniques of manipulation, and an bisacryl resin used to temporary crowns confection.

**Materials and methods:** Matrices were made of silicone (20x10x3mm) who served for manufacture of specimens, which formed 4 groups: Pressurized Pot Group, Bead Brush Group, Manufacturer Group and Bisacryl Group (n = 12). After polymerization, 3 longitudinal and 3 transversal readings were made with the aid of a digital rugosimeter. The readings were repeated after finishing and polishing of specimens in the Metallographic polishing machine. The roughness values were added and created an average for each specimen, which were added again within each group by creating an average and standard deviation, before and after they were polished. The data were submitted to a two-way ANOVA test criteria and Sidak's multiple comparisons test ( $P < 0.05$ ) in the statistical software SYSTAT 13 (SYSTAT Software, San Jose, CA, USA).

**Results:** It was observed that there is influence between handling technique and type of acrylic resin on property of surface roughness. Among the groups, Bisacryl demonstrated smaller values of roughness, though other groups have shown an improvement of surface roughness after they were polished.

**Conclusion:** There's a direct influence between the technique of manipulation and commercial brand in the surface's roughness properties, showing that polishing is needed in order to acrylic resins achieve ideal roughness, independently of the chosen technique or commercial brand.

## INTRODUÇÃO

A restauração com coroas provisórias é um componente crítico e uma das fases mais importantes do tratamento reabilitador protético com próteses fixas (KIM; WATTS, 2004; HAMZA et al., 2004). Dentro deste contexto, as coroas provisórias desempenham papéis importantes para a proteção pulpar e periodontal ao longo do tratamento (GEGAUFF; HOLLOWAY, 2001). A coroa provisória promove uma recuperação para a polpa após o preparo do dente e, além disso, promove um bom contorno e boa adaptação marginal que garantem o retorno à saúde de todos os tecidos moles traumatizados durante a preparação da coroa e de tomada de impressão (STRASSLER et al., 2007).

Existem muitos materiais disponíveis para restaurações provisórias e é fundamental que o profissional escolha o material que mais se aproxima das necessidades clínicas de cada paciente. De uma perspectiva histórica, as resinas acrílicas ativadas quimicamente (RAAQ) são os materiais mais antigos ainda em uso hoje (EMTIAZ; TARNOW, 1998). Porém, os compostos bisacrílicos também tem sido utilizados desde a sua introdução no mercado odontológico.

Muitos dos problemas associados com resinas acrílicas tradicionais foram eliminados com os materiais bisacrílicos, que são fáceis de usar, flexíveis durante a inserção e remoção, radiopacos e possuem estabilidade de cor. Estes materiais são ideais para confecção de peças únicas e algumas situações com múltiplos elementos (PERRY; MAGNUSON, 2012).

As propriedades das resinas acrílicas são frequentemente avaliadas e relatadas na literatura. Propriedades como sorção e solubilidade, porosidade, resistência e módulo de flexão, microdureza, rugosidade e outras tantas propriedades mecânicas têm sido descritas.

Uma das propriedades da resina acrílica que deve ser levada em consideração é a rugosidade superficial, pois ela influencia em um dos objetivos da coroa provisória, que é manter a saúde dos tecidos periodontais. Uma superfície rugosa não é apenas desconfortável para o paciente, como também favorece a aderência de alimentos e de biofilme dental. O ideal é que a superfície da resina tenha rugosidade abaixo do limiar de rugosidade estabelecido como ideal, que é de 0,2  $\mu\text{m}$  (QUIRYNEN et al., 1996).

Sabendo que a forma de manipulação e processamento das resinas acrílicas influenciam na rugosidade superficial e que o mercado possui diferentes marcas comerciais de diferentes qualidades, o objetivo deste estudo é avaliar a rugosidade superficial de uma resina acrílica quimicamente ativada utilizando diferentes técnicas de manipulação e uma resina bisacrílica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para confecção das matrizes utilizadas na obtenção dos corpos de prova, foi utilizado um modelo em cera 7 com o formato retangular, medindo 20mm de comprimento, 10mm de largura e 3mm de espessura. Esse modelo em cera foi envolvido por silicona de condensação de modo a formar uma matriz que foi preenchido com as respectivas resinas gerando os corpos de prova.



**Figura 1:** Matriz de Silicona de condensação pasta densa e leve

Foram utilizadas uma Resina Acrílica Ativada Quimicamente (RAAQ): Dencrilay (Dencril Comércio De Plásticos Importação E Exportação Ltda., Pirassununga – SP) e uma Resina Bisacrílica: Protemp™ 4 (3M ESPE).

Os corpos de prova foram confeccionados de acordo com as 3 técnicas de manipulação da resina acrílica e a técnica de automistura da resina bisacrílica, formando os seguintes grupos:

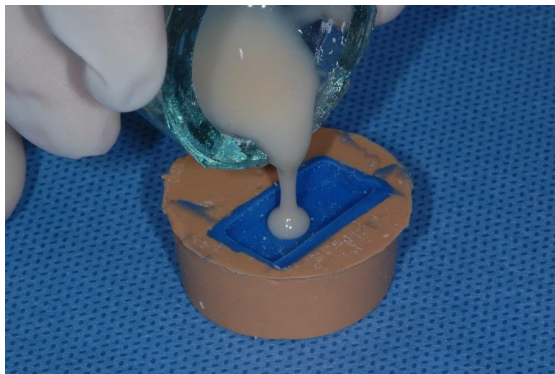
- GRUPO PANELA- resina acrílica sob pressão;
- GRUPO PINCEL - resina acrílica utilizando a técnica do pincel;
- GRUPO FABRICANTE - resina acrílica utilizando a técnica da mistura em pote Dappen;
- GRUPO BISACRÍLICA - resina bisacrílica com sistema de automistura.

No Grupo Panela, a resina acrílica foi misturada conforme as indicações do fabricante (proporção equivalente ao volume de 3:1 de pó e líquido), sendo a massa do polímero determinada em uma balança de precisão. Foi utilizado 1,50g de pó e 0,70 ml de monômero, que foi obtido com uma pipeta. Em um pote Dappen, primeiramente foi despejado o líquido, seguido do pó (Figura 2), sendo então misturados suavemente por 5 segundos. Após devidamente manipulada, a resina foi inserida na matriz (Figura 3) e esta posicionada em cima de uma plataforma de gesso e estabilizado com elásticos. O conjunto matriz +

plataforma de gesso foi levado à polimerizadora sob pressão de  $3 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup> por 15 minutos, em temperatura ambiente (Figura 4). Explicar a polimerizadora



**Figura 2:** Incorporação pó no líquido



**Figura 3:** Inserção da resina na matriz



**Figura 4:** Polimerizadora sob pressão

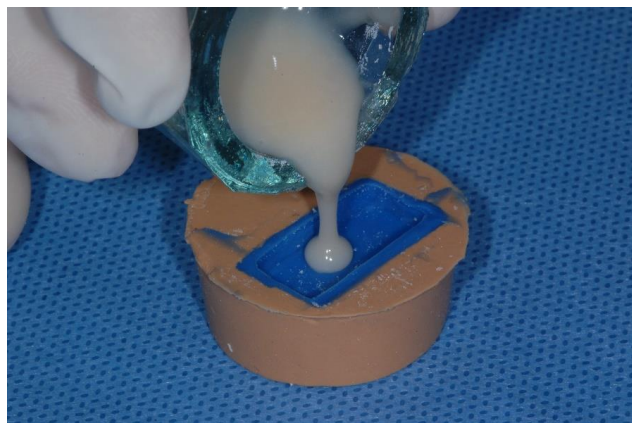
No Grupo Pincel, o monômero e o polímero foram distribuídos em potes tipo Dappen

separados. Um pincel nº 2, de ponta redonda, teve sua extremidade umedecida com o líquido e colocada em contato com o pó; dessa maneira, as partículas de pó incorporadas pelo pincel umedecido formaram uma pequena esfera de massa de resina que foi levada ao interior da matriz de silicone (Figura 5).



**Figura 5:** Preenchimento da matriz com resina acrílica através da técnica do pincel

No Grupo Fabricante, a obtenção dos corpos se deu com mistura do conjunto líquido (monômero) + pó (polímero) em pote Dappen com imediato preenchimento da matriz, inserindo a resina ainda em sua fase arenosa (Figura 6). Uma placa de vidro foi posicionada sobre a matriz até o final da polimerização.



**Figura 6:** Inserção da resina acrílica após a manipulação da resina

No Grupo Bisacrílica, a resina foi inserida na matriz com o auxílio de um dispensador e pontas misturadoras fornecidas pelo fabricante (Figura 7).





**Figura 7:** dispensador Protemp™ 4

Para o acabamento e polimento dos corpos de prova, foi utilizada uma Politriz Metalográfica (APL 4, Arotec, Cotia, SP), com dispositivos para polimentos múltiplos, capaz de realizar o polimento simultâneo em seis corpos de prova com refrigeração de água deionizada, proporcionando o paralelismo entre as superfícies polidas e a padronização dos espécimes.

A planificação das faces iniciou-se com lixa de silicone carbide de granulação 320, seguido pelo polimento com as lixas de granulação 600 e 1200. Foi utilizada a carga de 215g, durante 4 minutos, sempre com a politriz em alta velocidade (600 RPM).

A rugosidade de superfície ( $R_a$ ) foi verificada através de um rugosímetro/perfilômetro Mitutoyo SJ-201 (Mitutoyo America Corporation, Aurora, Illinois, USA). Esse aparelho possui um sensor de forma esférica, que percorre a superfície a ser analisada. Este sensor está acoplado a uma unidade que processa a informação obtida na superfície do material.

Após obter os corpos de prova dos 4 grupos, foi realizada a medição da rugosidade superficial em dois momentos, antes e após o polimento. As mensurações foram feitas através de seis leituras por espécime, três no sentido longitudinal e três no sentido transversal, escolhidas aleatoriamente. O valor de rugosidade superficial, de cada corpo de prova, foi determinado pela média aritmética das seis leituras em cada um dos sentidos, os quais foram submetidos ao teste estatístico de ANOVA a dois critérios e Sidak's multiple comparisons test. O programa estatístico utilizado foi o SYSTAT 13 (SYSTAT Software, San Jose, CA, USA).

## RESULTADOS

Após as seis leituras por corpo de prova, estas foram somadas e obtido a média, determinando assim, o valor de rugosidade superficial. A partir destes valores encontrados, realizou-se a soma dos valores dos 12 corpos de prova de cada grupo, obtendo assim a média por grupo, antes e após o polimento. Antes do polimento, o grupo do Fabricante apresentou os maiores valores de rugosidade superficial, seguida dos grupos Painela, Pincel e Bisacrílica, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Média dos valores de rugosidade superficial de cada grupo, antes e após o polimento.

Grupos	Valores de Rugosidade Superficial ( $\mu\text{m}$ ) antes do polimento	Valores de Rugosidade Superficial ( $\mu\text{m}$ ) após o polimento
Dencrilay pincel	1,444 $\pm$ 0,14	0,212 $\pm$ 0,05
Decrilay fabricante	2,431 $\pm$ 0,28	0,263 $\pm$ 0,1
Dencrilay painela	1,679 $\pm$ 0,32	0,322 $\pm$ 0,166
Bisacrílica	0,1059 $\pm$ 0,07	0,157 $\pm$ 0,06

Para análise estatística dos resultados de rugosidade foi utilizado análise de variância ANOVA a dois critérios e o pos-hoc (Sidak's multiple comparisons test): nível de significância de 5%.

Na análise de variância ANOVA, comparando os grupos entre si, antes do polimento, houve diferença estatisticamente significativa entre elas, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação dos valores de rugosidade superficial entre os grupos antes do polimento.

Sidak's multiple comparisons test	Mean Difference	95% CI of difference	Significant
Dencrilay pin s/pol vs. Dencrilay fab s/pol	0,9868	1.216 to -0.7572	Yes
Dencrilay pin s/pol vs. Dencrilay pan s/pol	0,2353	-0.4648 to -0.005713	Yes
Dencrilay pin s/pol vs. Bisacrílica s/pol	1,362	1.133 to 1.592	Yes
Dencrilay fab s/pol vs. Dencrilay pan s/pol	0,7515	0.5220 to 0.9811	Yes
Dencrilay fab s/pol vs. Bisacrílica s/pol	2,349	2.119 to 2.579	Yes
Dencrilay pan s/pol vs. Bisacrílica s/pol	1,598	1.368 to 1.827	Yes

Os grupos da marca comercial Dencrilay, após o polimento, não mostraram diferença estatisticamente significativa quando comparados à marca comercial Protemp™ 4, com ou sem polimento, exceto quando o grupo Painela com polimento e Bisacrílica sem polimento são

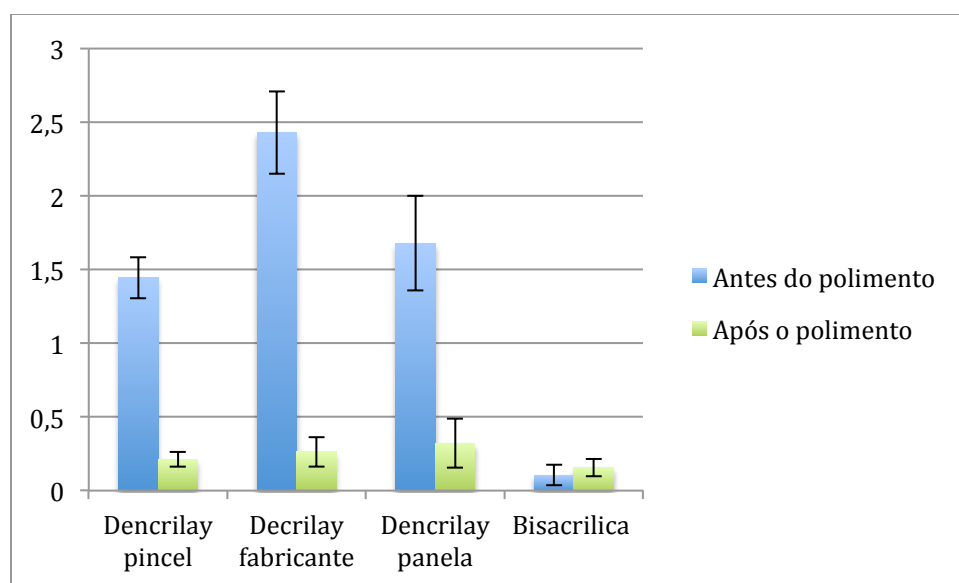
comparados. Após o polimento, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos Panela, Pincel e Fabricante (Tabela 3).

Tabela 3 – Comparação dos valores de rugosidade superficial entre os grupos após o polimento.

Sidak's multiple comparisons test	Mean Difference	95% CI of difference	Significant
Dencrilay pin c/pol vs. Dencrilay fab c/pol	0,05069	-0.2803 to 0.1789	No
Dencrilay pin c/pol vs. Dencrilay pan c/pol	0,1100	-0.3396 to 0.1196	No
Dencrilay pin c/pol vs. Bisacrilica s/pol	0,1304	-0.09915 to 0.3600	No
Dencrilay pin c/pol vs. Bisacrilica c/pol	0,05570	-0.1739 to 0.2853	No
Dencrilay fab c/pol vs. Dencrilay pan c/pol	-0,05931	-0.2889 to 0.1703	No
Dencrilay fab c/pol vs. Bisacrilica s/pol	0,1811	-0.04845 to 0.4107	No
Dencrilay fab c/pol vs. Bisacrilica c/pol	0,1064	-0.1232 to 0.3360	No
Dencrilay pan c/pol vs. Bisacrilica s/pol	0,2404	0.01085 to 0.4700	Yes
Dencrilay pan c/pol vs. Bisacrilica c/pol	0,1657	-0.06386 to 0.3953	No
Bisacrilica s/pol vs. Bisacrilica c/pol	-0,07471	-0.3043 to 0.1549	No

Bisacrilica foi o único grupo que apresentou uma média maior de rugosidade após o polimento, porém não foi estatisticamente significativa, se mantendo dentro dos valores ideais (0,2  $\mu\text{m}$ ), como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Médias e desvio padrão da rugosidade dos grupos antes e após o polimento.



## DISCUSSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo demonstram que há influência da técnica de manipulação e do tipo de resina na rugosidade superficial. Analisando os resultados encontrados antes do polimento dos corpos de prova, os grupos Pincel e Panela apresentaram valores de rugosidade semelhantes entre si e significativamente inferiores ao grupo Fabricante. Lee et al. (2002), relata que a rugosidade superficial é menor na técnica de pressão devido à diminuição do monômero residual. No entanto, esses baixos valores são superados pelo grupo pincel, pois, como descrito no trabalho de Nishida (2011), nesta técnica a polimerização ocorre em tempos diferentes para cada incremento de resina, o que leva a uma polimerização mais lenta e controlada, favorecendo assim a dissipação do calor da reação de polimerização em cada incremento e, conseqüentemente, diminuindo as chances de vaporização do monômero.

Porém, os resultados de rugosidade superficial para os grupos pincel, panela e fabricante, antes do polimento, foram altos (1,444 - 2,431 $\mu$ m). Estes resultados corroboram com o estudo de Zissis et al. (2000), que encontraram valores de rugosidade 3,4 a 7,6 $\mu$ m antes do polimento.

Quirynen, Bollen (1995) relatam que superfícies rugosas facilitam a sobrevivência dos microrganismos na cavidade bucal, especialmente aqueles responsáveis por cáries e infecções periodontais, assim como também dificultam a remoção dos mesmos. Para que a superfície da resina acrílica esteja adequada para o uso na cavidade bucal ela deve receber um bom acabamento e polimento de forma que apresente uma rugosidade abaixo de 0,2 $\mu$ m.

O grupo Bisacrílica foi o único que apresentou valores adequados de rugosidade superficial, que dever ser de Ra=0,2 $\mu$ m, considerado ideal por diversos autores como Heath, Wilson (1976); Yamauchi et al.(1990); Loney et al. (1994); Leitão, Hegdahl (1981). Sugere-se que o aumento da rugosidade superficial após o polimento tenha ocorrido pela criação de ranhuras causadas pelo movimento constante das lixas durante o polimento dos corpos de prova em Politriz Metalográfica. De acordo com Guler, Kurt e Kulunk (2005), para o polimento de compostos bisacrílicos é recomendado o uso de pedra pomes e pasta de polimento.

Segundo Leitão e Hegdahl (1981), logo após a confecção da coroa provisória a superfície desta não possui uma rugosidade superficial adequada. No entanto, Maalhigh- fard et al. (2003), afirmam que isso pode ser alcançado se as coroas provisórias receberem um adequado acabamento e polimento da superfície, como pode ser observado nos grupos Panela, Pincel e Fabricante, que tiveram o valor de rugosidade superficial reduzidos após o polimento.

Segundo Schwedhelm (2006), se uma coroa provisória apresentar uma superfície bem polida, o manchamento de sua superfície, bem como o acúmulo de placa bacteriana, seriam reduzidos, diminuindo assim problemas estéticos e possíveis comprometimentos periodontais.

## **CONCLUSÃO**

Após a confecção de uma coroa provisória com resina acrílica de autopolimerização, esta não possui uma rugosidade superficial adequada, podendo prejudicar a saúde dos tecidos periodontais e assim, comprometer o tratamento reabilitador protético, porém após o polimento observa-se valores próximos aos considerados como ideais. O tipo de resina influenciou na rugosidade superficial, sendo a marca Protemp™ 4 a única que apresentou valores ideais de rugosidade tanto antes e após o polimento, embora tenha apresentado uma rugosidade maior após o polimento.

Há uma influência direta da técnica de manipulação na propriedade de rugosidade superficial da resina acrílica, demonstrando que existe a necessidade de um polimento para que estas adquiram uma rugosidade ideal.

## REFERÊNCIAS

- EMTIAZ, S.; TARNOW, D. P. Processed acrylic resin provisional restoration with lingual cast metal framework. **J. Prosthet. Dent.**, St Louis, v. 79, no. 4, p. 484-488, Apr. 1998.
- GEGAUFF, A. G.; HOLLOWAY, J. A. Provisional restorations. **Contemporary fixed prosthodontics**, St Louis, v.48, p. 380-416, 2001.
- GULER AU, KURT S, KULUNK T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. **J Prosthet Dent.**, St Louis, 2005; v. 93, no 5, p. 453-458, 2005.
- HAMZA, T. A. et al. The effect of fiber reinforcement on the fracture toughness and flexural strength of provisional restorative resins. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 91, no. 3, p. 258-264, Mar. 2004.
- HEATH, J. R.; WILSON, H. J. Surface roughness of restorations. **Br. Dent. J.**, London, v. 140, no. 4, p. 131-137, Feb. 1976.
- KIM, S. H.; WATTS, D. C. Exotherm behavior of the polymer-based provisional crown and fixed partial denture materials. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v. 20, no. 4, p. 383-387, May. 2004.
- LEE, S.Y.; LAI, Y. L.; HSU, T. S. Influence of polymerization conditions on monomer elution and microhardness of autopolymerized polymethyl methacrylate resin. **Eur. J. Oral Sci.**, Copenhagen, v. 110, no. 2, p. 179-183, Apr. 2002.
- LEITÃO, J.; HEGDAHL, T. On the measuring of roughness. **Acta Odontol. Scand.**, v. 39, p. 379, 1981.
- LONEY, R. W. et al. Finishing and polishing of a poly (fluoroalkoxyphosphazene) resilient denture liner. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 7, no. 4, p. 362-367, Jul-Aug. 1994.
- MAALHAGH-FARD, A. et al. Evaluation of surface finish and polish of eight provisional restorative materials using acrylic bur and abrasive disk with and without pumice. **Oper. Dent.**, Seattle, v. 26, no. 6, p. 734-739, Nov-Dec. 2003.
- NISHIDA, C. L. et al. Análise da rugosidade superficial de diferentes marcas comerciais de resina acrílica para coroas provisórias. **Full Dent. Sci.**, São José dos Pinhais, v. 2, n. 5, p. 56-62, jan. 2011.
- QUIRYNEN, M.; BOLLEN, C. M. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 22, no.1, p. 1-14, Jan. 1995.
- QUIRYNEN, M. et al. The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: short-term observations. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants.**, Lombard, Ill., v. 11, no. 2, p. 169-178, Mar-Apr. 1996.
- PERRY, R. D.; MAGNUSON, B. Provisional materials: key components of interim fixed restorations. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 33, n. 1, p. 59-62, Jan. 2012.

STRASSLER, H. E.; ANOLIK, C.; FREY, C. High-strength, aesthetic provisional restorations using a bis-acryl composite. **Dent. Today**, Montclair, v. 26, no. 11, p. 128-133, Nov. 2007.

SCHWEDHELM ER. Direct technique for the fabrication of acrylic provisional restorations. **J Contemp Dent Pract.**, v. 7, p. 157-173, 2006.

YAMAUCHI, M. et al. In vitro adherence of microorganisms to denture base resin with different surface texture. **Dent. Mater, J.**, Tokyo, v. 9, no. 1, p. 19-24, June 1990.

ZISSIS, A. J. et al. Roughness of denture materials: a comparative study. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v. 13, no. 2, p. 136-140, Mar-Apr. 2000.



#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados apresentados no presente estudo mostraram que as técnicas de manipulação das resinas acrílicas e o tipo de resina influenciam diretamente na rugosidade superficial. Somente a resina bisacrílica apresentou valores dentro do limite de rugosidade considerado ideal para a superfície das resinas acrílicas, mesmo após o polimento.

Estes resultados mostram que as restaurações provisórias confeccionadas com RAAQ devem passar pelo processo de acabamento e polimento. Logo após a sua confecção, a superfície da peça não possui uma rugosidade adequada, podendo acumular microrganismos e prejudicar a saúde dos tecidos periodontais e consequentemente prejudicar o tratamento reabilitador protético.

Não é possível afirmar que não haja diferenças entre as técnicas e marcas em outras propriedades das resinas, como dureza e resistência. Sendo assim, são necessários outros estudos para verificar se não há diferenças nas outras propriedades das resinas quando variamos as técnicas de manipulação e quando diferem quanto ao tipo.

## REFERÊNCIAS

- AYUSO-MONTERO R. et al. Influence of matrix type on surface roughness of three resins for provisional crowns and fixed partial dentures. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.18, p. 141-144, 2009.
- BOLLEN, C. M.; LAMBRECHTS, P.; QUIRYNEN, M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v. 13, no. 4, p. 258-269, July 1997.
- GRATTON, D. G.; AQUILINO, S. A. Interim restorations. **Dent. Clin.**, Philadelphia, v. 48, no. 2, p. 487-497, 2004.
- NISHIDA, C. L. et al. Análise da rugosidade superficial de diferentes marcas comerciais de resina acrílica para coroas provisórias. **Full Dent. Sci.**, São José dos Pinhais, v. 2, n. 5, p. 56-62, jan. 2011.
- PERRY R. D.; MAGNUSON B. Provisional materials: key components of interim fixed restorations. **Compendium**, v. 33, no. 1, p. 59-62, 2012.
- QUIRYNEN, M.; BOLLEN, C. M. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 22, no.1, p. 1-14, Jan. 1995.
- YOUNG, H. M.; SMITH, C. T.; MORTON, D. Comparative in vitro evaluation of two provisional restorative materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 85, no. 2, p. 129-132, Feb. 2001.

# ANEXO A – CARTA DE APROVAÇÃO DA COMPESQ



Sistema Pesquisa - Pesquisador: Jefferson Tomio Sanada

**Dados Gerais:**

<b>Projeto Nº:</b>	24800	<b>Título:</b>	AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE E ESTABILIDADE DE COR DE RESINAS ACRÍLICAS ATIVAS QUÍMICAMENTE MANIPULADAS POR DIVERSAS TÉCNICAS.		
<b>Área de conhecimento:</b>	Materiais Odontológicos	<b>Início:</b>	01/05/2013	<b>Previsão de conclusão:</b>	30/12/2015
<b>Situação:</b>	Projeto em Andamento				
	<b>Não possui projeto pai</b>		<b>Não possui subprojetos</b>		
<b>Origem:</b>	Faculdade de Odontologia Departamento de Odontologia Conservadora	<b>Projeto Isolado</b>			
<b>Local de Realização:</b>	não informado	<b>Projeto sem finalidade adicional</b> <b>Projeto não envolve aspectos éticos</b>			
<b>Não apresenta relação com Patrimônio Genético ou Conhecimento Tradicional Associado.</b>					
<b>Objetivo:</b>	Uma das etapas da reabilitação oral com próteses dentárias é a confecção de coroas provisórias de resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ), as quais são confeccionadas utilizando diferentes técnicas que podem alterar as propriedades desta resina como, por exemplo, rugosidade superficial, dureza e cor. Este estudo tem como objetivo avaliar a rugosidade superficial das RAAQs bem como a dureza, a estabilidade de cor utilizadas para confecção de provisórias frente a diversas técnicas e diferentes técnicas de manipulação. Serão confeccionados corpos de prova com quatro marcas de RAAQ utilizando três técnicas diferentes de manipulação de resina acrílica. Os corpos de prova formados 3 grupos a serem analisados: GRUPO I - sob pressão em matriz de sílica; GRUPO II - técnica do pincel; GRUPO III - técnica da mistura em pote dissip. Para a análise da rugosidade superficial, serão confeccionados 12 corpos de prova de cada material para cada grupo. A rugosidade de superfície (Ra) será verificada em três momentos diferentes, antes e após o polimento de superfície, e após a lavagem em Cuba de Ultrassom. O valor de rugosidade superficial de cada corpo de prova será determinado pela média aritmética das seis leituras. Para a avaliação de estabilidade de cor, será confeccionado 10 corpos de prova de cada marca de RAAQ, onde 1 corpo de prova será o dente da escala de cor fornecida pelo fabricante (controle), e 3 corpos de prova de cada técnica de manipulação de RAAQ. As leituras para a avaliação da cor serão realizadas por meio da técnica de espectrofotometria de reflectância, utilizando um espectrofotômetro manual.				

**Palavras Chave:**

COR  
PROPRIEDADE MECÂNICA  
RESINA ACRÍLICA ATIVADA QUÍMICAMENTE  
RUGOSIDADE

**Equipe UFRGS:**

**Nome:** JEFFERSON TOMIO SANADA  
**Coordenador** - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015  
**Nome:** ANDREA DE AZEVEDO BRITO CONCEIÇÃO  
**Pesquisador** - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015  
**Nome:** CAMILA LONGONI  
**Pesquisador** - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015  
**Nome:** CAMBEN BEATRIZ BORGES FORTES  
**Pesquisador** - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015  
**Nome:** CRISTINA VON APPEL  
**Pesquisador** - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015  
**Nome:** RODRIGO ALEX ARTHUR  
**Pesquisador** - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015



**Dados Gerais:**

<b>Projeto Nº:</b>	24800	<b>Título:</b>	AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE E ESTABILIDADE DE COR DE RESINAS ACRÍLICAS ATIVADAS QUÍMICAMENTE MANIPULADAS POR DIVERSAS TÉCNICAS.		
<b>Área de conhecimento:</b>	Materiais Odontológicos	<b>Início:</b>	01/05/2013	<b>Previsão de conclusão:</b>	30/12/2015
<b>Situação:</b>	Projeto em Andamento				
	<b>Não possui projeto pai</b>		<b>Não possui subprojetos</b>		
<b>Origem:</b>	Faculdade de Odontologia Departamento de Odontologia Conservadora	<b>Projeto Isolado</b>			
<b>Local de Realização:</b>	não informado	<b>Projeto sem finalidade adicional</b> <b>Projeto não envolve aspectos éticos</b>			
<b>Não apresenta relação com Patrimônio Genético ou Conhecimento Tradicional Associado.</b>					
<b>Objetivo:</b>	Este estudo tem como objetivo avaliar a rugosidade superficial, a dureza, e a estabilidade de cor de coroas provisórias de resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ), utilizadas para confecção de provisórias. Serão confeccionados corpos de prova com quatro marcas de RAAQ utilizando três técnicas diferentes de manipulação. Os corpos de prova formados 3 grupos a serem analisados: GRUPO I - sob pressão em matriz de sílica; GRUPO II - técnica do pincel; GRUPO III - técnica da mistura em pote dissip. Para a análise da rugosidade superficial, serão confeccionados 12 corpos de prova de cada material para cada grupo. A rugosidade de superfície (Ra) será verificada em três momentos diferentes, antes e após o polimento de superfície, e após a lavagem em Cuba de Ultrassom. O valor de rugosidade superficial de cada corpo de prova será determinado pela média aritmética das seis leituras. Para o teste mecânico, haverá dez corpos de prova de formato retangular e cinco em forma de disco, que serão distribuídos aleatoriamente para formar os grupos. No teste mecânico será determinada a microdureza aniso com um microduretômetro, a temperatura de transição vítrea avaliada com um calorímetro através do método termogravimétrico, denominado Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), e a resistência ao impacto total. Para a avaliação de estabilidade de cor, serão confeccionados 10 corpos de prova de cada marca de RAAQ, onde 1 corpo de prova será o dente da escala de cor fornecida pelo fabricante (controle), e 3 corpos de prova de cada técnica de manipulação de RAAQ. As leituras para a avaliação da cor serão realizadas por meio da técnica de espectrofotometria de reflectância, utilizando um espectrofotômetro manual. O projeto está bem descrito e fundamentado. O parecer é pela aprovação. Atenciosamente, Comissão de Pesquisa de Odontologia				
<b>Palavras Chave:</b>	COR PROPRIEDADE MECÂNICA RESINA ACRÍLICA ATIVADA QUÍMICAMENTE RUGOSIDADE				
<b>Equipe UFRGS:</b>	<b>Nome:</b> JEFFERSON TOMIO SANADA <b>Coordenador</b> - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015 <b>Nome:</b> ANDREA DE AZEVEDO BRITO CONCEIÇÃO <b>Pesquisador</b> - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015 <b>Nome:</b> CAMILA LONGONI <b>Pesquisador</b> - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015 <b>Nome:</b> CAMBEN BEATRIZ BORGES FORTES <b>Pesquisador</b> - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015 <b>Nome:</b> CRISTINA VON APPEL <b>Pesquisador</b> - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015 <b>Nome:</b> RODRIGO ALEX ARTHUR <b>Pesquisador</b> - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015				

# ANEXO B – DIRETRIZES PARA SUBMISSÃO NO PERIÓDICO REVISTA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PORTO ALEGRE

## Diretrizes para Autores

1. A Revista da Faculdade de Odontologia da UFRGS destina-se à publicação de trabalhos de pesquisa básica e aplicada, artigos de divulgação e atualização em Odontologia, além de revisões sistemáticas da literatura com e sem meta-análises. Eventualmente, a Revista publica revisões da literatura tradicionais.
2. Os artigos devem ser inéditos, redigidos em português e/ou inglês e destinar-se exclusivamente à Revista da Faculdade de Odontologia da UFRGS, não devendo ser apresentados, simultaneamente, a outro periódico.
3. Os trabalhos originais deverão ser submetidos segundo as instruções disponíveis nas diretrizes para autores descritas aqui.
4. A Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre adota as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJR. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.
5. Estudos que envolvam seres humanos deverão estar de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e/ou com a Declaração de Helsinki, devendo constar no texto a aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa.
6. Os trabalhos encaminhados deverão obedecer à NBR 6022 (Informação e Documentação – Artigo em Publicação Periódica Científica Impressa – Apresentação), redigidos em fonte Times New Roman de 12-pontos, com espaçamento 1,5, página tamanho A4, margem de 3cm de cada lado perfazendo no máximo 15 páginas, incluindo tabelas e figuras, e conter os seguintes elementos:

**Título**  
Conciso e indicativo dos objetivos e métodos do estudo.

**Resumo**  
Deverão ser redigidos resumos em português e inglês. O resumo deve ser acompanhado das palavras-chave retiradas dos Descritores em Ciências da Saúde - DeCS/MeSH (<http://www.decs.bvs.br/>). O resumo não deve exceder 250 (duzentas e cinquenta) palavras e deve conter por escrito os tópicos Objetivos, Materiais e métodos, Resultados e Conclusão.

**Corpo do trabalho**  
O corpo do trabalho deverá conter: Introdução (contendo a revisão da literatura), Materiais e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências (ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do(s) autor(es), obedecendo à NBR 6023 (Informação e Documentação – Referências – Elaboração)).

**Página de rosto**  
Para garantir o cegamento da avaliação por pares, a página de rosto deve ser enviada como documento suplementar. Na página de rosto deverá constar o título em português e inglês, nome(s) do(s) autor(es) completo seguido(s) por um ou mais asteriscos os quais, ao fim da página, se referirão à titulação, vínculo institucional e cidade da instituição do(s) autor(es). Os nomes dos autores devem aparecer na mesma ordem em que foram inseridos no sistema da revista que será a ordem para publicação. Além disso, inserir nome do autor correspondente, endereço completo, telefone de contato (se desejado) e email. Se for subvencionado, indicar o patrocinador e o número do processo.

**IMPORTANTE:** O nome de todos os autores, juntamente com seus dados, deverá ser incluído no sistema durante a submissão online, no passo 2 (preenchimento dos metadados, botão "Incluir Autor"). A ordem dos autores deve seguir a ordem para publicação.

**Notas sobre referências:**  
- As referências são alinhadas à margem esquerda da página.

### Procurar

- [Por Edição](#)
- [Por Autor](#)
- [Por Título](#)
- [Outras revistas](#)

### TAMANHO DE FONTE



### INFORMAÇÕES

- [Para leitores](#)
- [Para Autores](#)
- [Para Bibliotecários](#)