

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

CAMILA LONGONI

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE DE RESINA ACRÍLICA ATIVADA QUIMICAMENTE  
MANIPULADA POR DIVERSAS TÉCNICAS

Porto Alegre  
2014

CAMILA LONGONI

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE DE RESINA ACRÍLICA ATIVADA QUIMICAMENTE  
MANIPULADA POR DIVERSAS TÉCNICAS

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  
2014

CIP - Catalogação na Publicação

Longoni, Camila  
Avaliação da Rugosidade de Resina Acrílica Ativada  
Quimicamente Manipulada por Diversas Técnicas /  
Camila Longoni. -- 2014.  
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, 2014.

1. Coroas. 2. Resinas Acrílicas. 3. Polimento  
Dentário. I. Sanada, Jefferson Tomio, orient. II.  
Título.

## RESUMO

LONGONI, Camila. **Avaliação da rugosidade de resina acrílica ativada quimicamente manipulada por diversas técnicas**. 2014. 26f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

Uma das etapas da reabilitação oral com próteses dentárias é a confecção de coroas provisórias com resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ), utilizando-se diferentes técnicas que podem alterar, por exemplo, a rugosidade superficial da resina. Este trabalho avaliou a rugosidade superficial de RAAQs das marcas VIPI COR<sup>®</sup>, Dencrilay<sup>®</sup> e Dencor<sup>®</sup>, utilizadas para confecção de coroas provisórias em 3 diferentes técnicas de manipulação. Foram confeccionadas matrizes de silicone (20x10x3mm) que serviram para confecção dos corpos de prova. Os grupos foram delineados da seguinte forma: Grupo 1- Pincel (A:VIPI COR<sup>®</sup>, B:Dencrilay<sup>®</sup>, C:Dencor<sup>®</sup>); Grupo 2- Fabricante (A:VIPI COR<sup>®</sup>, B:Dencrilay<sup>®</sup>, C:Dencor<sup>®</sup>); Grupo 3- Painel com pressão: (A:VIPI COR<sup>®</sup>, B:Dencrilay<sup>®</sup>, C:Dencor<sup>®</sup>). As resinas foram manipuladas de acordo com a técnica de cada grupo e inseridas na matriz (n=12). Após a polimerização, foram realizadas 3 leituras longitudinais e 3 transversais da rugosidade com auxílio de um rugosímetro digital. 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 do grupo. Os dados foram submetidos ao teste ANOVA a duas vias e Pos-hoc de Tukey, com nível de significância de 5% (p<0,05) no programa estatístico SSPS 18 para Macintosh (SPSS Inc., Chicago, USA). Os resultados mostraram que houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas quando comparadas numa mesma marca, sendo a técnica do fabricante a que apresentou os maiores valores de rugosidade em todos os grupos. Dentre as marcas, Dencrilay<sup>®</sup> demonstrou menores valores de rugosidade quando comparada a VIPI COR<sup>®</sup> e Dencor<sup>®</sup> em qualquer tipo de técnica. Estes resultados evidenciaram a influência direta da técnica de manipulação e da marca comercial na propriedade de rugosidade superficial, demonstrando que existe a necessidade da fase de polimento para que as resinas acrílicas tenham uma rugosidade ideal, independente do tipo de técnica e marca comercial.

Palavras-chave: Coroas. Resinas acrílicas. Polimento dentário.

## ABSTRACT

LONGONI, Camila. **Evaluation of the roughness of chemically activated acrylic resin manipulated by various techniques.** 2014. 26f. Final Paper (Graduation in Dentistry). Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

One step of the prosthesis-based oral rehabilitation is the confection of provisional crowns of chemically activated acrylic resin (CAAR), which are made using different techniques that can modify their properties, as for example, its surface roughness. This paper aimed to evaluate the surface roughness of CAARs used for provisory crowns confection in 3 commercial brands and 3 different manipulation techniques. Silicone matrices (20x10x3mm) were made for confection of the specimens. The groups were designed as follows: Group 1 – Bead Brush (A:VIPI COR, B:Dencrilay, C:Dencor), Group 2 – Manufacturer (A:VIPI COR, B:Dencrilay, C:Dencor), Pressurized Pot (A:VIPI COR, B:Dencrilay, C:Dencor). The resins were manipulated according to each group and inserted into the matrix (n=12). After polymerization, 3 longitudinal and 3 transversal readings were made with the aid of a digital rugosimeter. The surface roughness values were summed and the mean value was calculated for each specimen, these values were again summed inside each group, creating a mean and a standard deviation. Data was submitted to a two-way ANOVA test and a Tukey's test ( $p < 0.05$ ) in the statistical software SPSS 18.0 for Mac (SPSS Inc., Chicago, USA). It was observed in the results that there was a statistically significant difference between techniques when compared in the same commercial brands, being the manufacturer's technique the one with higher roughness values in all groups. Among commercial brands, Dencrilay showed lower roughness when compared to VIPI COR and Dencor in any kind of technique. With these results, there's a direct influence of the manipulation technique and the 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.

Keywords: Provisional crowns. Acrylic resins. Roughness.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>2 OBJETIVO</b> .....	7
<b>3 ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	8
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24
<b>ANEXO A – CARTA DE APROVAÇÃO DA COMPESQ</b> .....	25
<b>ANEXO B – DIRETRIZES PARA SUBMISSÃO NO PERIÓDICO REVISTA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PORTO ALEGRE</b> .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

A Odontologia tem apresentado avanços científicos notáveis na reabilitação da saúde bucal de pacientes parcial ou totalmente desdentados, principalmente após o desenvolvimento de novas técnicas e materiais, bem como na execução de novos procedimentos laboratoriais para a confecção de próteses. No entanto, apesar desta evolução, as próteses não deixam de ser um corpo estranho na cavidade bucal, podendo atuar como fontes de injúrias aos tecidos bucais (FORTES, 2007).

O tratamento de reabilitação oral é constituído de etapas pré-estabelecidas seguindo uma sequência lógica de acordo com o planejamento de cada caso. Uma dessas etapas baseia-se na utilização de coroas provisórias geralmente confeccionadas em resina acrílica através de métodos diretos ou indiretos. 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).

As diferentes técnicas de manipulação da resina acrílica podem alterar suas propriedades; se uma prótese provisória apresentar excessiva rugosidade em sua superfície, pode comprometer o tratamento por favorecer a aderência e proliferação de microrganismos (BOLLEN; LAMBRECHTS; QUIRYNEN, 1997). Dessa maneira, a preocupação com uma superfície adequada das restaurações acrílicas baseia-se no trabalho de Quirynen e Bollen (1995), que determinaram que o aumento da rugosidade superficial resulta em uma colonização mais rápida das superfícies e maturação mais rápida da placa, aumentando o risco de infecções periodontais.

Diversos autores como Heath, Wilson (1976), Yamauchi et al. (1990) e Loney et al. (1994) sugeriram que o nível limite ideal de rugosidade superficial, *in vivo*, deveria ser de  $Ra=0,2\mu m$ . Abaixo desse valor nenhuma redução no acúmulo de placa seria esperada, mas o aumento do mesmo resultaria em um concomitante aumento dessa placa (HIRAMATSU, 2009).

Dessa maneira, o profissional deve procurar diminuir ao máximo a rugosidade das coroas provisórias, o que pode ser obtido através de diferentes técnicas de manipulação da resina acrílica. O maior conhecimento dessas técnicas pode contribuir para a obtenção de restaurações mais adequadas quanto a essas características e, assim, favorecer o tratamento reabilitador oral.

Portanto, sabendo-se que a forma de manipulação e processamento das resinas acrílicas influenciam a rugosidade superficial e que o mercado disponibiliza diferentes marcas comerciais com composições distintas, este trabalho tem como objetivo avaliar se há influência da técnica de manipulação das resinas acrílicas e das marcas comerciais na propriedade de rugosidade superficial.



## **2 OBJETIVO**

Avaliar a influência da técnica de manipulação e da marca comercial na rugosidade superficial de resinas acrílicas ativadas quimicamente.

### 3 ARTIGO CIENTÍFICO

O artigo será submetido a Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre. A formatação do texto abaixo segue as normas desse periódico, conforme anexo 2.

**Título:**

**Avaliação da rugosidade de resina acrílica ativada quimicamente manipulada por diversas técnicas.**

**Evaluation of the roughness of chemically activated acrylic resin manipulated by various techniques.**

**Autores:**

Camila Longoni  
Cristina Von Appen  
Mone Lais Bortoli  
Carmen Beatriz Borges Fortes  
Cristiane Machado Mengatto  
Jefferson Tomio Sanada

**Resumo**

**Objetivo:** Este trabalho avaliou a rugosidade superficial de três marcas comerciais de Resinas Acrílicas Ativadas Quimicamente (RAAQ) utilizadas para confecção de coroas provisórias manipuladas com três técnicas distintas.

**Materiais e Métodos:** Matrizes de silicone com 20x10x3mm serviram para confecção dos corpos de prova que formaram os grupos: Grupo 1- Pincel (A:VIPI COR<sup>®</sup>, B:Dencrilay<sup>®</sup>, C:Dencor<sup>®</sup>); Grupo 2: Fabricante (A:VIPI COR<sup>®</sup>, B:Dencrilay<sup>®</sup>, C:Dencor<sup>®</sup>); Grupo 3: Panela com pressão: (A:VIPI COR<sup>®</sup>, B:Dencrilay<sup>®</sup>, C:Dencor<sup>®</sup>). As resinas foram manipuladas de acordo com a técnica preconizada em cada grupo (n=12). Após a polimerização, foram realizadas 3 leituras longitudinais e 3 transversais em cada corpo de prova com auxílio de um rugosímetro digital. 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 do grupo. Os dados foram submetidos ao teste ANOVA a 2 critérios e ao teste de Tukey com nível de significância de 5% (p<0,05), no programa estatístico SSPS 18 para Macintosh.

**Resultados:** Observou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas quando comparadas numa mesma marca, sendo que a técnica do fabricante apresentou os maiores valores de rugosidade em todos os grupos. Dentre as marcas, Decrilay<sup>®</sup> demonstrou menores valores de rugosidade quando comparada a VIPI COR<sup>®</sup> e Dencor<sup>®</sup> em qualquer tipo de técnica.

**Conclusão:** Há uma influência direta da técnica de manipulação e da marca comercial na propriedade de rugosidade superficial, mostrando que existe a necessidade de se fazer polimento para que as resinas acrílicas tenham uma rugosidade ideal, independente do tipo de

técnica e de marca comercial.

Palavras-chave: Coroas. Resinas acrílicas. Polimento dentário.

### **Abstract**

**Objective:** This paper aimed to evaluate the surface roughness of Chemically Activated Acrylic Resins (CAARs) used for provisory crowns confection in 3 commercial brands and 3 different manipulation techniques.

**Materials and Methods:** Silicone matrices (20x10x3mm) were made for confection of the specimens. The groups were designed as follows: Group 1 – Bead Brush (A:VIPI COR, B:Dencrilay, C:Dencor), Group 2 – Manufacturer (A:VIPI COR, B:Dencrilay, C:Dencor), Pressurized Pot (A:VIPI COR, B:Dencrilay, C:Dencor). The resins were manipulated according to each group and inserted into the matrix (n=12). After polymerization, 3 longitudinal and 3 transversal readings were made with the aid of a digital rugosimeter. The surface roughness values were summed and the mean value was calculated for each specimen, these values were again summed inside each group, creating a mean and a standard deviation. Data was submitted to a two-way ANOVA test and a Tukey's test ( $p < 0.05$ ) in the statistical software SPSS 18.0 for Mac (SPSS Inc., Chicago, USA).

**Results:** It was observed that there was a statistically significant difference between techniques when compared in the same commercial brands, being the manufacturer's technique the one with higher roughness values in all groups. Among commercial brands, Dencrilay showed lower roughness when compared to VIPI COR and Dencor in any kind of technique.

**Conclusion:** There's a direct influence of the manipulation technique and the 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.

Keywords: Crowns. Acrylic resins. Dental polishing.

## 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 um papel importante na proteção pulpar e periodontal ao longo do tratamento (GEGAUFF; HOLLOWAY, 2001). A coroa provisória protege 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 da tomada de impressão (STRASSLER et al., 2007).

As restaurações provisórias ajudam a determinar a forma desejada, o tamanho, o contorno, o comprimento, a oclusão, a estética, e fala durante a sua permanência em boca, enquanto a restauração definitiva está sendo confeccionada. (STRASSLER; LOWE, 2011).

Existem muitos materiais disponíveis para restaurações provisórias e é fundamental que o profissional escolha o material que mais adequado às necessidades clínicas de cada paciente. De uma perspectiva histórica, as RAAQs são os materiais mais antigos ainda em uso hoje (EMTIAZ; TARNOW, 1998). São fornecidas ao profissional como um sistema de pó (polímero) e líquido (monômero), que necessita da mistura manual dos dois componentes para obter a consistência da fase de trabalho. São divididas de acordo com a composição em: PMMA (polimetilmetacrílico) e PEMA (polietilmetacrílico) (PERRY; MAGNUSON, 2012), sendo ambas usadas para coroas provisórias unitárias e/ou múltiplas. Estas resinas, de baixo custo, ainda podem ser polidas de maneira relativamente fácil (YOUNG; SMITH; MORTON, 2001).

Uma das propriedades da resina acrílica que deve ser levada em consideração é a rugosidade superficial, pois ela influencia a lisura superficial da coroa provisória, e este fator é um dos responsáveis por 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. A superfície da resina deve apresentar limiar de rugosidade abaixo do estabelecido como ideal, que é de  $0,2\mu\text{m}$  (QUIRYNEN et al., 1996).

Existem várias técnicas para confecção de restaurações provisórias. A restauração pode ser confeccionada diretamente sobre o dente (técnica direta) ou sobre um modelo de gesso em laboratório (técnica indireta) (SHILINGBURG, 1998). As diferentes técnicas de manipulação das resinas acrílicas podem comprometer suas propriedades, incluindo a rugosidade superficial. Sendo assim, cabe ao profissional escolher a melhor técnica para

confeção de coroa provisória visando obter o mínimo de rugosidade e/ou atingir a rugosidade ideal.

Portanto, sabendo-se que a forma de manipulação e processamento das resinas acrílicas influenciam a rugosidade superficial e que há diferentes marcas comerciais com composição distintas, o objetivo deste estudo é avaliar a rugosidade superficial de resinas acrílicas quimicamente ativadas utilizando-se diferentes técnicas de manipulação (diretas e indiretas) e diferentes marcas comerciais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a obtenção dos corpos de prova foi necessária a confecção de uma matriz de silicone (Figura 1). Para confecção das matrizes foi utilizado um modelo em cera 7 (New Wax<sup>®</sup> – TECHNEW Comércio e Industria Ltda, Rio de Janeiro, RJ – Brasil) com o formato retangular, medindo 20mm de comprimento, 10mm de largura e 3mm de espessura. Posteriormente, este modelo em cera foi envolvido por silicone de adição (Adsil – Vigodent Coltene S.A. Industria e Comércio) de modo a formar um molde (matriz) a ser utilizado na confecção dos corpos.

Para que a superfície interna da matriz se tornasse homogênea, foi confeccionado um corpo de prova polido. Após o polimento deste corpo de prova, a matriz de silicone densa foi reembasada com a pasta leve (Figura 1).



**Figura 1:** Matriz de Silicone

Os corpos de prova foram confeccionados de acordo com 3 técnicas de manipulação, formando 3 grupos: GRUPO I – autopolimerização utilizando a técnica do pincel; GRUPO II – autopolimerização utilizando a técnica da mistura em pote dappen; GRUPO III – autopolimerização sob pressão em matriz de silicone. Para cada grupo, foram confeccionados 12 corpos de prova utilizando três diferentes marcas de RAAQ totalizando 36 corpos por grupo: VIPI COR<sup>®</sup> (VIPI Produtos Odontológicos, Pirassununga - SP), Dencor<sup>®</sup> (Artigos Odontológicos Clássico Ltda, São Paulo - SP) e Dencrilay<sup>®</sup> (Dencril Comércio de Plásticos Ltda, Pirassununga - SP),

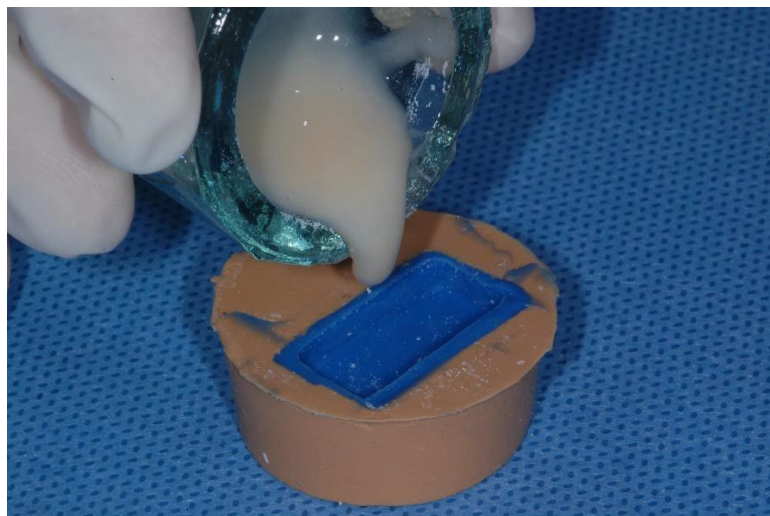
No Grupo I, o monômero e o polímero foram colocados em potes tipo Dappen separados. Um pincel de uso rotineiro nas confecções de coroas provisórias teve sua

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 massa de resina que foi levada ao interior da matriz de silicone (Figura 2). Essa manobra foi repetidamente realizada até que as matrizes de silicone confeccionadas para cada uma das 3 marcas comerciais estivessem completamente preenchidas.



**Figura 2:** Preenchimento da matriz com resina acrílica através da técnica do pincel

No Grupo II, a obtenção dos corpos se deu com a saturação do conjunto pó (polímero) + líquido (monômero) em pote Dappen, conforme as indicações do fabricante (proporção equivalente ao volume de 3:1), com imediato preenchimento da matriz, inserindo a resina ainda em sua fase fluida (Figura 3). Uma placa de vidro foi posicionada sobre a matriz até o final da polimerização ( $\pm 30$ min.). Esse procedimento foi realizado para as 3 marcas comerciais a serem avaliadas neste estudo.



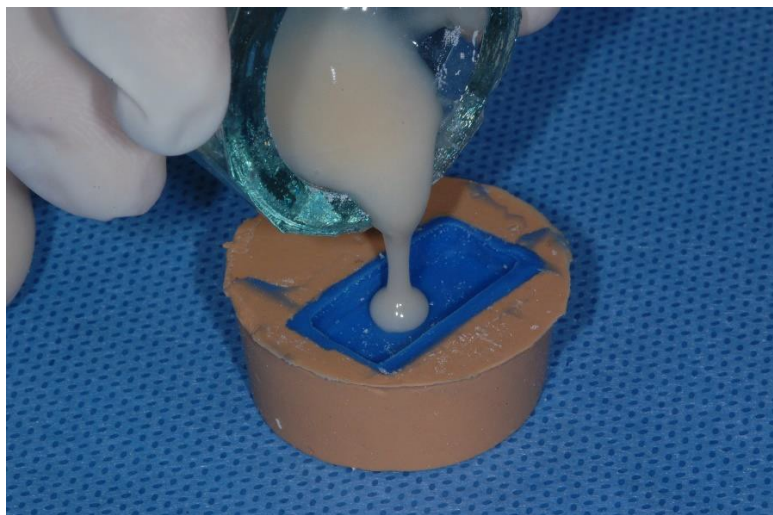
**Figura 3:** Inserção da resina acrílica na fase fluida



Grupo III, a resina acrílica foi devidamente misturada conforme as indicações do fabricante (proporção equivalente ao volume de 3:1). Em um pote dappen, primeiramente foi despejado o líquido, seguido do pó (Figura 4), sendo então misturados suavemente por 5 segundos. Esse procedimento foi realizado para as 3 marcas. Após devidamente manipulada, a resina foi inserida na matriz (Figura 5) e esta posicionada contra uma plataforma de gesso e estabilizada 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 10 minutos (Figura 6).



**Figura 4:** Incorporação pó no líquido



**Figura 5:** Inserção da resina na matriz



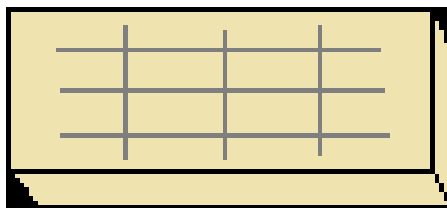


**Figura 6:** Polimerizadora sob pressão

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 na ponta um sensor esférico de diamante que percorre a superfície do corpo de prova, sendo acoplada a uma unidade que processa a informação, mostrando de imediato o resultado obtido da rugosidade em um software.

Após obter os corpos de prova dos 3 grupos, foi realizada a medição da rugosidade superficial destes. As mensurações foram feitas através de seis leituras sendo três no sentido longitudinal e três no sentido transversal (Figura 7). Os pontos da superfície do corpo de prova para realização das leituras foram escolhidos aleatoriamente, em locais em que não houvesse irregularidades como bolhas positivas e/ou negativas. A leitura da rugosidade superficial foi realizada na face que estava voltada para a matriz de silicone.

O valor de rugosidade superficial de cada corpo de prova foi determinado pela média aritmética das seis leituras, os quais foram submetidos ao teste estatístico de ANOVA a dois critérios e teste de Tukey com nível de significância de 5%. O programa estatístico utilizado foi o SPSS 18 para Macintosh (SPSS Inc., Chicago, USA).



**Figura 7:** seis leituras do corpo de prova

## RESULTADOS

Após as seis leituras de cada corpo de prova, os valores de rugosidade foram somados e obtida a média aritmética, determinando-se assim, o valor de rugosidade superficial de cada corpo de prova. A partir destes valores encontrados, foi feita a soma dos valores dos 12 corpos de prova de cada grupo, obtendo-se assim a média e o desvio padrão de cada grupo como mostra a tabela 1.

Tabela 1 – Médias e desvio padrão dos valores de rugosidade superficial de cada grupo.

Grupos	Valores de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ )
Dencrilay pincel	1,444 $\pm$ 0,14
Dencrilay fabricante	2,431 $\pm$ 0,28
Dencrilay panela	1,679 $\pm$ 0,32
VIPI COR pincel	1,8077 $\pm$ 0,17
VIPI COR fabricante	2,751 $\pm$ 0,22
VIPI COR panela	1,889 $\pm$ 0,4
Dencor pincel	1,923 $\pm$ 0,24
Dencor fabricante	3,006 $\pm$ 0,18
Dencor panela	1,884 $\pm$ 0,37

Fonte: Autor

Para análise estatística dos valores de rugosidade foi utilizada análise de variância ANOVA a duas vias e o teste Pos-hoc de Tukey com nível de significância de 5%.

Na análise de variância ANOVA, comparando as marcas comerciais entre si, independente da técnica de manipulação utilizada, houve diferença estatisticamente significativa entre elas. Comparando as técnicas de manipulação, independente da marca comercial, também houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas. (Tabela 2)

Tabela 2 – Análise de Variância a dois critérios comparando as marcas e técnicas.

<i>Analysis of Variance</i>					
Source	Type III SS	Df	Mean squares	F-Ratio	p-Value
MARCA	3,355	2	1,677	22,093	0,000
TÉCNICA	22,184	2	11,092	146,095	0,000
MARCAxTÉCNICA	0,481	4	0,120	1,584	0,185
Error	7,516	99	0,076		

Fonte: Autor

Independente da técnica de manipulação utilizada para confecção dos corpos de prova, a marca comercial de resina acrílica Dencrilay<sup>®</sup> apresentou a menor média de rugosidade, seguida das marcas VIPI COR<sup>®</sup> e Dencor<sup>®</sup>. Entre as marcas VIPI COR<sup>®</sup>/Dencrilay<sup>®</sup> e Dencor<sup>®</sup>/Dencrilay<sup>®</sup> houve diferença estatisticamente significativa quando comparadas entre si. Entre as marcas VIPI COR<sup>®</sup> e Dencor<sup>®</sup> não houve diferença estatisticamente significativa quando comparadas entre si ( $p=0,150$ ). Nenhuma das marcas comerciais apresentaram valores ideais de rugosidade ( $0,2\mu\text{m}$ ) antes do polimento (Tabela 3).

Tabela 3 - Teste Tukey avaliando a diferença entre as marcas comerciais.

*Tukey's Honestly-Significant-Difference Test*

MARCA(i)	MARCA(j)	Difference	p-Value	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
VIPI COR	DENCOR	-0,122	0,150	-0,277	0,033
VIPI COR	DENCRILAY	0,298	0,000	0,143	0,452
DENCOR	DENCRILAY	0,420	0,000	0,265	0,574

Fonte: Autor

Comparando as técnicas entre si, independente da marca comercial, a técnica do Fabricante foi a que apresentou os maiores valores de rugosidade superficial, seguida das técnicas Panela e Pincel. Entre as técnicas Pincel e Panela não houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,328$ ). Entre a técnica de Pincel/Fabricante e Panela/Fabricante, houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 4).

Tabela 4 - Teste Tukey avaliando as diferenças entre as técnicas de confecção de coroa provisória.

*Tukey's Honestly-Significant-Difference Test*

TECNICA(i)	TECNICA(j)	Difference	p-Value	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
PINCEL	FABRICANTE	-1,005	0,000	-1,159	-0,850
PINCEL	PANELA	-0,093	0,328	-0,248	0,062
FABRICANTE	PANELA	0,912	0,000	0,757	1,066

Fonte: Autor

## DISCUSSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo demonstram que há influência da técnica de manipulação das resinas acrílicas e das marcas comerciais na propriedade de rugosidade superficial. Os resultados encontrados mostraram que as técnicas de pincel e panela apresentaram valores de rugosidade semelhantes entre si e significativamente inferiores à técnica do fabricante. Estes resultados estão de acordo com o trabalho de Nishida (2011) que avaliou a rugosidade superficial de RAAQ com as técnicas pincel e panela, não demonstrando diferença estatística significativa. Lee et al. (2002), relatam que a rugosidade superficial foi menor na técnica de pressão devido à diminuição do monômero residual, podendo assim justificar o menor valor encontrado no grupo de panela de pressão, porém não justificando os menores valores encontrados na técnica de pincel.

Porém, os resultados de rugosidade superficial antes do polimento encontrados neste trabalho foram altos (1,444 - 3,006 $\mu\text{m}$ ). Estes resultados corroboram com o estudo de Zissis et al. (2000), que encontraram valores de rugosidade 3,4 a 7,6 $\mu\text{m}$  antes do polimento. Todos os grupos apresentaram valores acima do nível limite de rugosidade superficial ideal, que dever ser de  $R_a=0,2\mu\text{m}$ , sugerido por diversos autores como Heath, Wilson (1976); Yamauchi et al.(1990); Loney et al. (1994).

Comparando as marcas comerciais entre si, os resultados encontrados mostram que há diferença significativa entre elas. A marca comercial Dencrilay apresentou os menores valores de rugosidade antes do polimento, sendo significativamente inferior às marcas VIPI COR e Dencor. Porém, antes do polimento, nenhuma marca comercial apresentou valores de rugosidade próximos ao valor de rugosidade ideal de 0,2 $\mu\text{m}$  (LEITÃO; HEGDAHL, 1981).

Segundo Leitão e Hegdahl (1981), logo após a confecção da peça de RAAQ a superfície não possui uma rugosidade superficial adequada. 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 da superfície.

As técnicas diretas de confecção de coroas provisórias não apresentam uma rugosidade superficial adequada logo após a sua confecção, porém, segundo Maalghagh- fard et al. (2003), podem alcançar uma rugosidade superficial ideal, desde que recebam um adequado acabamento e polimento da superfície.

## CONCLUSÃO

Após a confecção de uma coroa provisória, esta não possui uma rugosidade superficial adequada, podendo prejudicar a saúde dos tecidos periodontais e assim, comprometer o tratamento reabilitador protético.

A marca comercial foi um fator de influência na propriedade de rugosidade superficial das RAAQ, sendo a marca Dencrilay<sup>®</sup> a que apresentou os menores valores de rugosidade. Porém estes valores estão acima do considerado ideal para a rugosidade superficial de RAAQ.

A técnica de manipulação das RAAQ foi um fator de influência na propriedade de rugosidade superficial, sendo a técnica do Fabricante a que apresentou os maiores valores de rugosidade, seguido das técnicas panela e pincel. As técnicas de pincel e panela apresentaram valores de rugosidade semelhantes entre si.

As técnicas diretas podem alcançar o limiar de rugosidade desejado, desde que recebam um adequado acabamento e polimento da superfície.

## 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. In: Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J, editors. **Contemporary fixed prosthodontics**, St Louis: Mosby, p. 380-416, 2001.
- 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, Ill., v. 7, no. 4, p. 362-367, Jul-Aug. 1994.
- MAALHAGH-FARD, A. et al. Evaluation of surfasse 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, PR, v. 2, n. 5, p. 56-62, Jan. 2011.
- 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.
- 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.
- SHILINGBURG, H. T. **Fundamentos de Prótese Fixa**. 3ª ed. São Paulo: Quintessence; 1998.

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.

STRASSLER, H. E.; LOWE, R. A. Chairside resin-based provisional restorative materials for fixed prosthodontics. **Compend. Contin. Educ. Dent.**, Jamesburg, v. 32, no. 9, p.10-20, Nov-Dec. 2011.

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

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.

ZISSIS, A. J. et al. Roughness of denture materials: a comparative study. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, Ill., 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 a marca comercial influenciam diretamente na rugosidade superficial. Nenhuma das técnicas de manipulação ou marcas comerciais apresentaram valores dentro do limite de rugosidade considerado ideal para a superfície das resinas acrílicas.

Estes resultados mostram que independente da técnica de manipulação ou da marca comercial utilizada, toda restauração provisória, após ser confeccionada, deve 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 conseqüentemente prejudicar o tratamento reabilitador protético.

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

## REFERÊNCIAS

- 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.
- FORTES, C. B. B. **Caracterização e propriedades das resinas acrílicas de uso odontológico – um enfoque voltado para a biossegurança**. 2007. 122f. Tese (Doutorado em Ciência dos Materiais) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- HEATH, J. R.; WILSON, H. J. Surface roughness of restorations. **Br. Dent. J.**, London, v. 140, no. 4, p. 131-137, Feb. 1976.
- HIRAMATSU, D. A. **Propriedades físicas da resina acrílica para coroas provisórias em função de diferentes técnicas de polimerização (rugosidade, porosidade, microdureza, sorção e solubilidade)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Prótese) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru.
- LONEY, R. W. et al. Finishing and polishing of a poly (fluoroalkoxyphosphazene) resilient denture liner. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, Ill., v. 7, no. 4, p. 362-367, June 1994.
- 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, PR, v. 2, n. 5, p. 56-62, Jan. 2011.
- 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. 1996.
- 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.

# ANEXO A- CARTA DE APROVAÇÃO DA COMPESQ



Sistema Posseúca - Pesquisador: Jefferson Tomio Sanada

<b>Área de conhecimento:</b>	Matéria e Ciências Exatas	<b>Início:</b>	Previsão de conclusão:
<b>Situação:</b>	Projeto em andamento		
<b>Local de Realização:</b>			

Não interfere no redirecionamento de recursos financeiros tradicionais Jusoc/Uju.

Objetivo:

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 provisórios. Serão confeccionados corpos de prova com quatro marcas de RAAQ utilizando três técnicas diferentes de manipulação. Os corpos de prova formarão 3 grupos e serão analisados: GRUPO I - sob pressão em matriz de silicone; GRUPO II - técnica de pinos; GRUPO III - técnica de mistura em pote duplo. Para a análise da rugosidade superficial, serão confeccionados 12 corpos de prova de cada material para cada grupo. A rugosidade da superfície (Ra) será verificada em três momentos diferentes, antes e após o polimento de superfície, e após a lavagem em Cubo 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 knoop com um microdureômetro, a temperatura de transição vítrea avaliada com um calorímetro através do método termomecânico, denominado Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), e a resistência ao impacto Izod. 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 da RAAQ. As leituras para a avaliação da cor serão realizadas por meio da técnica de espectrofotometria de reflectância, utilizando um espectrofotômetro manual.

FINANCIAMENTO: CA  
FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO

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 provisórios. Serão confeccionados corpos de prova com quatro marcas de RAAQ utilizando três técnicas diferentes de manipulação. Os corpos de prova formarão 3 grupos e serão analisados: GRUPO I - sob pressão em matriz de silicone; GRUPO II - técnica de pinos; GRUPO III - técnica de mistura em pote duplo. Para a análise da rugosidade superficial, serão confeccionados 12 corpos de prova de cada material para cada grupo. A rugosidade da superfície (Ra) será verificada em três momentos diferentes, antes e após o polimento de superfície, e após a lavagem em Cubo 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 knoop com um microdureômetro, a temperatura de transição vítrea avaliada com um calorímetro através do método termomecânico, denominado Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), e a resistência ao impacto Izod. 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 da RAAQ. As leituras para a avaliação da cor serão realizadas por meio da técnica de espectrofotometria de reflectância, utilizando um espectrofotômetro manual.



**Resumo:** 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 provisórios. Serão confeccionados corpos de prova com quatro marcas de RAAQ utilizando três técnicas diferentes de manipulação. Os corpos de prova formarão 3 grupos e serão analisados: GRUPO I - sob pressão em matriz de silicone; GRUPO II - técnica de pinos; GRUPO III - técnica de mistura em pote duplo. Para a análise da rugosidade superficial, serão confeccionados 12 corpos de prova de cada material para cada grupo. A rugosidade da superfície (Ra) será verificada em três momentos diferentes, antes e após o polimento de superfície, e após a lavagem em Cubo 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 knoop com um microdureômetro, a temperatura de transição vítrea avaliada com um calorímetro através do método termomecânico, denominado Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), e a resistência ao impacto Izod. 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 da 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 QUIMICAMENTE, RUGOSIDADE.

**Equipe UFRGS:**  
 Nome: JEFFERSON TOMIO SANADA  
 Coordenador - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015  
 Nome: ANDREA DE AZEVEDO BRITO CONDEIRO  
 Pesquisador - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015  
 Nome: CARLA LONGONE  
 Pesquisador - Início: 01/05/2013 Previsão de término: 30/12/2015  
 Nome: CARREN 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 ARTUR  
 Pesquisador - 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, a 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 destinados 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 o 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 ICMR. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

5. Estudos que envolvam seres humanos deverão estar de acordo com a Resolução 195/96 do Conselho Nacional de Saúde e/ou com a Declaração de Helsinque, 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 1cm 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

Deverá ser redigido em português e inglês. O Resumo deve ser acompanhado das palavras-chave retiradas dos Descritores em Ciências da Saúde - OCS/MESH (<http://www.deci.bvs.br/>). O Resumo não deve exceder 250 (duzentas e cinquenta) palavras e deve conter por escrito os tópicos: Objetivos, 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 engajamento 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 e-mails, ao fim da página, se referirem à titulação, vínculo institucional e cidade da instituição do(s) autor(es). Os nomes dos autores deverão aparecer na mesma ordem em que foram inseridos no sistema de revista que será a ordem para publicação. Além disso, inserir nome do autor correspondente, endereço completo, telefone de contato (se desatado) e e-mail. 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 na publicação.

#### Notas sobre referências:

- As referências são alinhadas à margem esquerda da página.

1 1 1 1 1

.



INFORMAÇÕES

• Para Bibliotecnologia