



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**ANA BEATRIZ NEGREIROS SOARES DE MACEDO**

**ANÁLISE SUPERFICIAL DE RESINAS UTILIZADAS EM RESTAURAÇÕES  
PROTÉTICAS TEMPORÁRIAS SOBRE IMPLANTES**

**NATAL/RN**

**2022**

ANA BEATRIZ NEGREIROS SOARES DE MACEDO

ANÁLISE SUPERFICIAL DE RESINAS UTILIZADAS EM RESTAURAÇÕES  
PROTÉTICAS TEMPORÁRIAS SOBRE IMPLANTES

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Odontologia, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de cirurgiã-dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia dos Santos Calderon.

NATAL/RN

2022

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI

Catologação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Alberto Moreira Campos - Departamento de Odontologia

Macedo, Ana Beatriz Negreiros Soares de.

Análise superficial de resinas utilizadas em restaurações protéticas temporárias sobre implantes / Ana Beatriz Negreiros Soares de Macedo. - Natal, 2022.

39 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia, Natal, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia dos Santos Calderon.

1. Restauração Dentária Temporária - Trabalho de Conclusão de Curso. 2. Resinas Acrílicas - Trabalho de Conclusão de Curso. 3. CAD-CAM - Trabalho de Conclusão de Curso. 4. Materiais Dentários - Trabalho de Conclusão de Curso. I. Calderon, Patrícia dos Santos. II. Título.

RN/UF/BSO

BLACK D151

## **AGRADECIMENTOS**

Sou extremamente grata aos meus familiares por todo o apoio emocional dado para a conclusão dessa importante etapa em minha vida profissional. Em especial, à minha mãe por todo o investimento em minha educação e ao meu namorado, Daniel, por me acompanhar nas etapas finais dessa trajetória.

À Dra. Ana Luísa Pascoal, por todo o apoio, paciência, empatia e dedicação em ajudar durante todo o trabalho.

Ao Professor Dr. André Dorini, por todo o auxílio dado e toda a benevolência na resolução de dúvidas voltadas ao estudo.

À Professora Dra. Patrícia Calderon por ter aceitado ser minha orientadora e por todo o capricho exercido nessa função.

À Universidade Federal do Rio Grande do Norte, todos os docentes e colegas do curso, pela enorme contribuição em minha formação.

Muito Obrigada!

“Pesquisar é acordar para o mundo.”

Marcelo Lamy

## RESUMO

**Introdução:** A fase da restauração protética provisória, bem como a escolha de um material restaurador adequado, é de suma importância para o sucesso do tratamento reabilitador sobre implante, influenciando na saúde periimplantar, estética e satisfação dos pacientes. **Objetivo:** Comparar três materiais de confecção de restaurações protéticas temporárias sobre implantes quanto a rugosidade superficial e a incorporação de pigmentos. **Metodologia:** 72 corpos de prova foram confeccionados, sendo 24 de cada grupo: RQ (resina acrílica quimicamente ativada), RB (resina bisacrílica) e CC (resina acrílica CAD/CAM). A rugosidade superficial foi avaliada por meio de um rugosímetro (Ra em  $\mu\text{m}$ ) e a incorporação de pigmentos mensurada com um auxílio de um espectrofotômetro de coluna, após imersão em soluções de café e água destilada (controle) por 3 dias. A análise estatística foi realizada por meio dos testes de Kruskal-Wallis e Anova One-way com pós teste de Tukey, adotando  $p < 0,05$ . **Resultados:** Os grupos RQ, RC e RB apresentaram valores de Ra de  $1,28\mu\text{m}$ ,  $0,43\mu\text{m}$ ,  $0,13\mu\text{m}$ , respectivamente, apresentando diferença estatisticamente significativa entre si ( $p < 0,001$ ). Com relação ao manchamento, o grupo RB quando imerso em café, apresentou maior incorporação de pigmentos, quando comparado aos demais grupos ( $p < 0,001$ ). Os grupos RQ e RC foram semelhantes entre si. **Conclusão:** A resina CAD/CAM apresentou características satisfatórias e, por possuir compatibilidade com a necessidade de reembasamento, pode ser um material adequado para ser utilizado durante a etapa de restauração provisória sobre implantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Restauração Dentária Temporária; Resinas Acrílicas; Resinas Bisacrílicas, Resinas CAD/CAM; Materiais Dentários;

## ABSTRACT

**Introduction:** The provisional restoration step, as well as the choice of the restorative material, are important to achieve success in dental implant rehabilitation, affecting the peri-implant tissues, aesthetics and patient satisfaction. **Objective:** To compare three acrylic materials used in temporary restorations on implants assessing the surface roughness and staining. **Methodology:** 72 specimens were fabricated, 24 from each group: RQ (chemically activated acrylic resin), RB (bisacryl resin) and CC (CAD/CAM acrylic resin). The surface roughness was evaluated by means of a rugosimeter (Ra in  $\mu\text{m}$ ) and the staining was evaluated by a spectrophotometer, after immersion in coffee and distilled water (control) for 3 days. Statistical analysis was performed using the Kruskal-Wallis and Anova One-way tests with Tukey's post test, adopting  $p < 0.05$ . **Results:** The RQ, RC and RB groups had Ra values of  $1.28\mu\text{m}$ ,  $0.43\mu\text{m}$ ,  $0.13\mu\text{m}$ , respectively, showing a statistically significant difference among them ( $p < 0.006$ ). The RB group immersed in coffee had significant staining ( $1.70\text{g/ml}$ ) when compared to RC ( $0.79\text{g/ml}$ ) and RQ ( $0.63\text{g/ml}$ ) ( $p < 0.001$ ). The RQ and RC groups were similar to each other. **Conclusion:** The CAD/CAM acrylic showed satisfactory results and, in addition, is appropriate for rebasing during the provisional restoration step in dental implants rehabilitations.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Descrição das variáveis dependentes	24
Quadro 2 –	Descrição das variáveis independentes	24
Quadro 3 –	Relação dos materiais a serem utilizados, marca comercial, fabricante e composição	24
Figura 1 –	Resina Acrílica Quimicamente Ativada	25
Figura 2 –	Bloco CAD/CAM PMMA	25
Figura 3 –	Resina Bisacrílica	25
Figura 4 –	Rugosímetro Mitutoyo® Portátil	28
Figura 5 –	Embalagem do café solúvel granulado Santa Clara®	28
Figura 6 –	Preparo da solução de café com água destilada e diluições em álcool absoluto	29
Figura 7 –	Espectrofotômetro utilizado; Soluções diluídas	30
Figura 8 –	Corpos de prova imersos nas soluções de café e água destilada	30
Figura 9 –	Espécimes secando após serem mergulhados em água destilada evidenciando alteração de cor; Espécimes dentro dos eppendorfs mergulhados em 2ml de álcool absoluto	31
Tabela 1 –	Média das Ra (em $\mu\text{m}$ ), com desvios-padrão.	32
Tabela 2 –	Média das concentrações de pigmento (em g/ml), com desvios-padrão nos espécimes imersos em café.	32
Tabela 3 –	Média das concentrações de pigmento (em g/ml), com desvios-padrão nos espécimes imersos em água destilada.	33



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Resina Acrílica Quimicamente Ativada	25
Figura 2 –	Bloco CAD/CAM PMMA	25
Figura 3 –	Resina Bisacrílica	28
Figura 4 –	Rugosímetro Mitutoyo® Portátil	28
Figura 5 –	Embalagem do café solúvel granulado Santa Clara®	28
Figura 6 –	Preparo da solução de café com água destilada e diluições em álcool absoluto	29
Figura 7 –	Espectrofotômetro utilizado; Soluções diluídas	30
Figura 8 –	Corpos de prova imersos nas soluções de café e água destilada	30
Figura 9 –	Espécimes secando após serem mergulhados em água destilada evidenciando alteração de cor; Espécimes dentro dos eppendorfs mergulhados em 2ml de álcool absoluto	31

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Descrição das variáveis dependentes	24
Quadro 2 –	Descrição das variáveis independentes	24
Quadro 3 –	Relação dos materiais a serem utilizados, marca comercial, fabricante e composição	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Média das Ra (em $\mu\text{m}$ ), com desvios-padrão.	32
Tabela 2 –	Média das concentrações de pigmento (em g/ml), com desvios-padrão nos espécimes imersos em café.	32
Tabela 3 –	Média das concentrações de pigmento (em g/ml), com desvios-padrão nos espécimes imersos em água destilada.	33

## LISTA DE SIGLAS

UDMA	Dimetacrilato de uretano
Bis-GMA	Metacrilato de bisfenol glicidil
RC	Resina Acrílica CAD/CAM
RQ	Resina Acrílica Quimicamente Ativada
RB	Resina Bisacrílica

## LISTA DE SÍMBOLOS

® marca registrada

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	18
<b>2.1</b>	<b>Restaurações Temporárias</b>	18
<b>2.2</b>	<b>Materiais, Técnicas e Sistemas Utilizados na Confeção de Restaurações Temporárias</b>	18
2.2.1	Resina Quimicamente Ativada	19
2.2.2	Sistema CAD/CAM	20
2.2.3	Resina Bisacrílica	20
<b>2.3</b>	<b>Avaliação dos materiais utilizados para a confecção de provisórios</b>	21
2.3.1	Rugosidade superficial	21
2.3.2	Incorporação de pigmento	22
2.3.2.1	<i>Café</i>	23
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	24
<b>3.1</b>	<b>Variáveis estudadas</b>	24
<b>3.2</b>	<b>Materiais</b>	24
<b>3.3</b>	<b>Métodos</b>	26
3.3.1	Tipo de estudo	26
3.3.2	Local do estudo	26
3.3.3	Confeção das amostras	26
3.3.4	Métodos de coletas de dados	27
3.3.4.1	<i>Rugosidade superficial</i>	27
3.3.4.2	<i>Incorporação de pigmentos</i>	28
<b>3.4</b>	<b>Análise dos dados</b>	31
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	32
<b>4.1</b>	<b>Rugosidade superficial</b>	32
<b>4.2</b>	<b>Incorporação de pigmento</b>	32
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	34
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	37
	<b>REFERÊNCIAS</b>	38

## 1 INTRODUÇÃO

Uma importante etapa durante o processo de reabilitação oral é a fase de restauração provisória, atuando como fator de diagnóstico funcional, oclusal e estético. Dessa forma, pode se estender de alguns dias, até 6 meses ou mais (Barbosa et al. 2009; Rutkūnas, Sabaliauskas e Mizutani, 2010 Kadiyala et al, 2016; Tupinambá et al. 2020). Portanto, a literatura ressalta que as restaurações provisórias devem ser muito bem confeccionadas para que não haja prejuízos estéticos e periodontais/periimplantares ou custos adicionais resultando na insatisfação do paciente (Souza et al. 2020).

Em se tratando de reabilitações sobre implante, especialmente em casos de carga imediata, o tempo que o provisório permanece em boca é, em geral, ainda maior que nas reabilitações convencionais. Nesse caso, além dos benefícios funcionais e estéticos, o provisório será utilizado para estabelecer o perfil de emergência apropriado nos tecidos moles ao redor do implante. Para tanto, é fundamental a escolha de um material com aceitáveis propriedades estéticas como alta estabilidade de cor ao longo do tempo e propriedades mecânicas como baixa rugosidade superficial para proporcionar uma superfície mais lisa e, conseqüentemente, com menor adesão microbiana (Shim, et al. 2019).

A manutenção de propriedades do provisório em boca, como lisura superficial, dureza e estabilidade de cor, vão determinar o desempenho clínico e longevidade da resina acrílica utilizada possível, visto a possibilidade de acúmulo de biofilme sobre essa estrutura provisória e geração de dano ao dente e/ou tecidos periodontais/periimplantares, tais como cárie e doença periodontal/periimplantar (Berger et al, 2006). Além de apresentar relação direta sobre o grau de pigmentação de agentes extrínsecos e absorção de líquidos mudando a coloração de peças de resina acrílica (Hollis et al., 2015; Neppelenbroek et al., 2015).

A realização desta pesquisa justifica-se devido a lacuna existente na determinação de um material que melhor atenda às restaurações provisórias sobre implantes, considerando possível acúmulo de biofilme bacteriano e alteração de cor, devido a importância de tais propriedades no sucesso do tratamento e satisfação do paciente. Parte-se do pressuposto que os materiais utilizados em técnicas indiretas, como as resinas CAD/CAM, sejam superiores aos usados em técnicas diretas, considerando ainda que a resina quimicamente ativada apresente resultados inferiores às resinas bisacrílicas devido ao processo de polimerização que difere entre tais materiais de uso direto. Sendo assim, o objetivo deste estudo consiste em buscar o material melhor indicado para a confecção de restaurações provisórias sobre implantes

considerando às propriedades relacionadas à rugosidade superficial e a incorporação de pigmentos.



## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Restaurações Temporárias**

O termo “temporário” indica “servindo por enquanto”, uma etapa necessária para fornecer o arranjo final e obter a reabilitação protética fixa provisória. Os materiais mais utilizados para a confecção desses provisórios incluem: polimetilmetacrilato (PMMA), metacrilato de polietileno, metacrilato de polivinil. Metacrilato de uretano, bis-acrílico e microfiltrado material os quais podem ser polimerizados com calor, frio ou luz (Mickeviciute E, 2016).

Independente da composição do material e do método de polimerização, esses materiais tendem a sofrer alterações de cor e rugosidade ao longo do tempo devido ao uso de várias bebidas corantes. Assim, é preciso que o material de escolha satisfaça os requisitos biológicos, mecânicos e estéticos necessários para um bom provisório (Mickeviciute E, 2016). Estudos, como o de Rayyan, 2015 por exemplo, revelam que acabamentos e polimentos adequados são importantíssimos na resistência da restauração ao acúmulo de biofilme e mudança na coloração. Além disso, outros estudos como o de Mickeviciute, 2016 mostram que resinas a base de PMMA tendem a descolorir menos do que outras resinas provisórias, até mesmo à base de bisacril. No entanto, o metacrilato de bis- glicidil e os materiais à base de bis-acrilato, em geral, tem melhores estabilidade de cor ao longo do tempo, propriedades mecânicas e menor contração de polimerização do que as resinas acrílicas.

Além de restaurar a morfologia e estética, essas restaurações temporárias tem como objetivo proteger a polpa contra as oscilações térmicas, ações mecânicas, físicas e bacterianas quando estão sobre dentes (Rayyan MM, 2015). Quando sobre implantes, além dos benefícios funcionais e estéticos, o provisório será utilizado para estabelecer o perfil de emergência apropriado nos tecidos moles ao redor do implante (Shim, et al. 2019). Dessa forma, o material provisório deve, portanto, possuir ótimas propriedades mecânicas, estabilidade de cor e integridade marginal, além de servir como guia para os tecidos moles (Rayyan MM, 2015).

### **2.2 Materiais, Técnicas e Sistemas Utilizados na Confecção de Restaurações Temporárias**

A resina acrílica é um dos materiais mais usados na clínica protética, tanto nas reabilitações provisórias quanto nas definitivas (Kuhar e Funduk, 2005). A resina acrílica pode ser utilizada com a finalidade de restauração protética provisória em diferentes formas. Entre elas, a resina acrílica quimicamente ativada (autopolimerizável), como método direto,

através do sistema pó-líquido, no qual o pó é o polimetacrilato de metila (polímero) e o líquido por metacrilato de metila (monômero) (Kuhar e Funduk, 2005).

Com o passar do tempo, novos materiais e técnicas alternativas para confecção dessas peças foram sendo desenvolvidos objetivando suprir as necessidades dos consultórios e proporcionar melhores características estéticas e mecânicas (Souza et al. 2020). Trata-se, por exemplo, da resina bisacrílica ou, até mesmo, métodos indiretos através de sistemas computadorizados como o sistema CAD/CAM (Rocca et al. 2010).

A resina bisacrílica vem sendo empregada para confeccionar restaurações protéticas provisórias diretas como uma alternativa a resina acrílica quimicamente ativada. E, quando comparada a essa, acaba ganhando destaque por apresentar muitas características positivas como menor potencial de contração de polimerização, maior resistência a flexão, melhor adaptação marginal e fácil manuseio. Além disso, proporciona excelência estética, melhor polimento e boa aderência mecânica à estrutura dentária (Souza et al. 2020).

No sistema CAD/CAM as restaurações são planejadas e fabricadas através de um computador. As arcadas dentárias e modelo realizado são escaneados produzindo modelos virtuais para o planejamento. Então é feito o desenho da prótese no computador que, por sua vez, é fabricada por meio de máquinas de fresagem, sinterização a laser ou impressoras 3D (Camargo et al, 2018). Essa tecnologia representou uma grande inovação na odontologia devido a diminuição do tempo de trabalho e a utilização de materiais controlados de fabricação industrial (pré-polimerizados), livres de imperfeições e porosidades minimizando as falhas e distorções que poderiam estar presentes no processo manual, além de permitir a reprodução do processo (Camargo et al, 2018). Portanto, esses fatores, aliados a precisão dos programas de computador permitem confeccionar restaurações de melhor qualidade, mais precisas em termos de forma anatômica, ajuste marginal e oclusal/interproximal quando comparadas às restaurações feitas manualmente (Rocca, et al 2010).

### 2.2.1 Resina Acrílica Quimicamente Ativada

Dentre as diversas técnicas de restaurações provisórias, uma técnica comumente utilizada é realizada a partir de modelos com a morfologia necessária, preenchidos com o material de resina e assentado sobre os dentes preparados. Na maioria das vezes, é necessário um tempo considerável e a realização de ajustes (Rayyan MM, 2015).

As restaurações feitas a base de resina acrílica autopolimerizável (à base de PMMA) possui baixas propriedades mecânicas (abrindo mão de diversas tentativas para reforça-la ao longo do tempo com o acréscimo de cargas como sílica, carbono, fibra, fios de aço, entre

outros), integridade marginal defeituosa, baixa estabilidade de cor devido a alta porosidade presente em sua superfície. Além disso, sua alta contração de polimerização, geração de calor, sorção de água e degradação da matriz de resina é desfavorável para a utilização desse material para confecção de um provisório (Rayyan MM, 2015).

### 2.2.2 Sistema CAD/CAM

O sistema CAD/CAM consiste na confecção de uma restauração provisória a partir de um sistema computacional que permite o fresamento de objetos projetados em 3D a partir de material a granel, fornecendo alta precisão à técnica. Utiliza-se resina acrílica pré-processada e apresenta melhor estabilidade de cor e qualidade marginal mais precisa do que a resina convencionalmente processada (Rayyan MM, 2015).

Os blocos CAD/CAM PMMA são polimerizados industrialmente sob condições ideais de fabricação. Tais condições oferecem a essas restaurações provisórias melhores propriedades mecânicas do que aquelas fabricadas manualmente. Suas boas propriedades mecânicas representam uma solução para restaurações provisórias de longo prazo, quando são necessárias uma boa resistência mecânica e estabilidade de cor. Além disso, apresenta menor risco de contaminação bacteriana do dente e evita danos à polpa devido as grandes oscilações de temperaturas devido seu ajuste ao dente ser considerado superior. Produzindo, portanto, materiais mais bio-higiênicos, com menor porosidade e menos resíduos de monômeros (Stawarezyk B, 2012; Rayyan MM, 2015; Murat, et al, 2018)

Portanto, ao se tratar de uma técnica indireta, as restaurações protéticas em resinas acrílicas PMMA realizadas através do sistema CAD/CAM, possuem alta durabilidade, ajuste marginal adequado, maior estética, além de evitar que os tecidos pulpares, quando sobre dentes, sejam expostos a irritantes químicos já que a polimerização não é intraoral (Ortiz, et al. 2021).

### 2.2.3 Resinas Bisacrílicas

As resinas bisacrílicas são semelhantes às resinas compostas pois são compostas por monômeros dimetacrilatos (Bis-GMA e UDMA) e cargas inorgânicas proporcionando aumento na resistência à abrasão e maior resistência ao material quando comparado às resinas de metacrilato comumente usadas proporcionando uma superfície mais lisa e brilhosa que não requiere polimento (Souza et al. 2020). Proporciona, também, maior facilidade de uso através de um cartucho próprio, onde o catalisador e as pastas base são misturados por mecanismos de auto mistura, com o auxílio de uma ponta misturadora, fornecendo uma mistura mais

precisa e consistente (Christiani JJ et al. 2021). Possui, além disso, outras vantagens como menor toxicidade e redução da contração de polimerização, melhor adaptação marginal, menor reação exotérmica e, conseqüentemente, irritação pulpar mínima. (Souza et al. 2020; Christiani JJ et al. 2021)

No entanto, esse material também possui suas limitações. Conforme a literatura atual, há graus variados de descoloração das resinas provisórias bisacrílicas o que pode revelar baixa estabilidade de cor (Souza et al. 2020; Ortiz et al, 2021). Isso acaba sendo preocupante, sobretudo, quando em áreas estéticas pois é desejável que o material provisório forneça uma correspondência inicial de cores e mantenha-a durante o período necessário (Souza et al. 2020). Ademais, podem romper-se com facilidade em zonas de alta tensão, custo elevado, sempre precisa de uma matriz ou molde para sua utilização e seu cartucho muitas vezes acaba desperdiçando bastante material. Outra limitação é sua fraca resistência inicial pois nas primeiras horas sua rigidez e resistências são baixas e vão aumentando em 24h. Nesse período inicial podem, portanto, ocorrer fraturas (Souza et al. 2020; Ortiz et al, 2021).

Além disso, Souza e seus colaboradores em 2020 relataram também que o provisório fabricado digitalmente utilizando blocos contendo PMMA ou polímero de acrilato proporciona melhor resultado do que o fabricado convencionalmente, até mesmo com a resina bisacrílica, quando se trata de estabilidade de cor, homogeneidade do material e resistência ao desgaste. Por exemplo, no caso de restaurações em várias unidades, com expectativa de uso a longo prazo ou em pacientes com hábitos parafuncionais, os materiais de PMMA são preferíveis devido ao alto custo, fragilidade e dificuldade de reparo da resina bisacrílica (Souza et al. 2020).

## **2.3 Avaliação dos materiais utilizados para a confecção de provisórios**

### **2.3.1 Rugosidade Superficial**

Rutkunas et al., 2020 relatou a importância de uma adequada lisura superficial para a restauração provisória: garantir a longo prazo o sucesso estético (manutenção da cor) e dificultar o acúmulo de placa. Para tal, além da influência da composição do material, é importante obter-se acabamento e polimento adequados para diminuição da rugosidade na superfície e o sucesso clínico de toda a restauração.

O padrão de rugosidade de superfície tem efeito direto sobre o grau de pigmentação de agentes extrínsecos, absorção de líquidos, além de alterar significativamente a adesão de biofilme microbiano (Barreto et al, 2017).

No estudo de Murat S., 2018 foi observado que os valores de rugosidade superficial de polímeros baseados em PMMA CAD/CAM foram significativamente menores do que os termopolimerizados convencionais.

Com relação a rugosidade superficial da resina Bisacrílica, a grande maioria dos estudos mostram que ela é menos rugosa do que as demais (Souza, et al 2020; Christiani J., et al, 2021). Nos estudos em comparação com a resina acrílica, como o de Cristina Von Appen realizado em 2018, obteve menores valores de rugosidade e evidencia que a rugosidade superficial é influenciada diretamente pela técnica de manipulação, marca comercial e polimento adequado para que as resinas acrílicas consigam uma rugosidade aceitável, independente da sua marca comercial ou técnica.

### 2.3.2 Incorporação de pigmentos

Líquidos alimentares, como café, chá, refrigerante, vinho e sucos apresentam potencial de degradar a superfície da resina acrílica por alterar a solubilidade dos polímeros conforme o pH, tempo de contato com o material, presença de pigmentos específicos e polaridade dos líquidos (Barreto et al, 2017).

A polimerização incompleta, absorção de água, reatividade química e rugosidade de superfície da restauração, além da dieta e higiene oral do paciente, podem afetar o grau de mudança de cor dos provisórios em boca (Mickeviciute E, 2016).

Rayyan MM, 2015 verificou, através de um estereomicroscópio que as coroas fabricadas em CAD/CAM apresentavam melhor estabilidade de cor, propriedades mecânicas mais altas e melhor ajuste do que as coroas feitas manualmente. Segundo ele, a composição da matriz de resina e seus métodos de polimerização podem ter um grande efeito em sua estabilidade de cor e embora possa haver diferenças na progressão de descoloração dependendo da composição da resina, os materiais deterioram-se gradualmente.

Nos testes laboratoriais realizados por Mickeviciute E, 2016 mostraram que os materiais à base de PMMA e bis-acril quando embebidos em café por 4 semanas apresentaram alterações de cor significativas, ainda maiores, quando não havia polimento prévio. E houve forte correlação entre mudança de coloração e rugosidade superficial nessa substância.

Stawarezyk B, 2012 observou ao comparar a descoloração de resinas fabricadas manualmente e blocos CAD/CAM sob efeitos do meio de armazenamento, duração e polimento subsequente que a descoloração era extrínseca e diminuía após o polimento para a

maioria dos materiais testados e que todas as resinas CAD/CAM apresentavam estabilidade de cor semelhante ao grupo controle.

#### 2.3.2.1 Café

Uma das bebidas mais consumidas em todo o mundo. Obtida por infusão das sementes da fruta, é composta por aminoácidos, compostos nitrogenados, polissacarídeos, açúcares, triglicerídeos, ácidos como linoleico, fórmico, acético, láctico, pirúvico, vitaminas, minerais compostos fenólicos e cafeína. Estimasse que uma pessoa consome 460g de café instantâneo por ano (Ortiz, et al. 2021).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Variáveis estudadas

Os Quadros 1 e 2 mostram o detalhamento das variáveis dependentes (Quadro 1) e das variáveis independentes (Quadro 2) analisadas no estudo.

Quadro 1 – Descrição das variáveis dependentes.

Variáveis	Descrição	Tipo	Categoria/Escala de medida
Rugosidade Superficial	Valor da rugosidade de superfície	Quantitativa contínua	Variável numérica (Ra)
Incorporação de pigmentos	Concentração de corante incorporados aos espécimes	Quantitativa contínua	Variável numérica (Ra)

Fonte: Autor (Natal-RN, 2021)

Quadro 2 – Descrição das variáveis independentes.

Variáveis	Descrição	Tipo	Categoria / Escala de medida
Resina	Material utilizado para confecção de restaurações protéticas temporárias	Qualitativa nominal mutualmente exclusiva	Resina acrílica quimicamente ativada Resina bisacrílica Resina acrílica fresada CAD/CAM

Fonte: Autor (Natal-RN, 2021).

#### 3.2 Materiais

Os materiais que foram utilizados estão descritos no Quadro 3 e ilustrada nas Figuras 1 a 3, com suas respectivas marcas comerciais e nome do fabricante.

Quadro 3 – Relação dos materiais a serem utilizados, marca comercial, fabricante e composição.

Material	Marca comercial	Fabricante	Composição
Resina acrílica quimicamente ativada	VipiCor ®	VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Import. de Produtos Odontológicos Ltda.	Polimetacrilato, Peróxido de Benzoila e Pigmentos Biocompatíveis.
Resina Bisacrílica	VOCO Structur ® 3	VOCO GmbH Alemanha Imp. Dist. Voco do Brasil Ltda.	Tecnologia de nano-híbridos
Resina acrílica fresada CAD/CAM	Vipiblock ®	TRILUX VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Import. de Produtos Odontológicos Ltda.	Polimetacrilato, Pigmentos Biocompatíveis, Fluorescente e EDMA.

Fonte: Autor (Natal-RN, 2021).





### 3.3 Métodos

#### 3.3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo do tipo experimental.

#### 3.3.2 Local do estudo

A confecção dos corpos de prova e os testes de rugosidade foram realizados no Laboratório de Prótese Dentária no Departamento de Odontologia da UFRN. Os testes de estabilidade de cor, por sua vez, foram realizados no Laboratório de Farmacologia I no Centro de Biociências da UFRN.

#### 3.3.3 Confecção das amostras

Três (3) grupos foram formados de acordo com o material restaurador provisório utilizado: Resina acrílica quimicamente ativada (Grupo RQ), resina bisacrílica (Grupo RB) e resina acrílica fresada CAD/CAM (Grupo RC). A amostra total foi composta por setenta e dois (72) blocos nas dimensões de aproximadamente 6x6x2mm, sendo vinte e quatro (24) destinados a cada grupo. Desses, quinze (15) foram utilizados para as análises de rugosidade superficial e, posteriormente, os 24 foram utilizados para as análises de incorporação de pigmento.

Para o grupo RQ confeccionou-se moldes com silicona de adição nas dimensões pré-estabelecidas. Pó e líquido de resina acrílica quimicamente ativada foram manipulados em pote dappen de vidro, conforme as recomendações do fabricante e introduzidos preenchendo todo o molde. Em seguida, uma placa de vidro com vaselina foi apoiada sobre a matriz com objetivo de manter a superfície regular. Após a polimerização completa do material, os corpos de prova foram desgastados com lixas d'água de granulação nº 220 para acabamento. A sequência de borrachas do kit especial de acabamento para todas as resinas (Dhpro, Paraná, Brasil) foram aplicadas sobre os corpos de prova, seguidas pelos discos de pelo de cabra (Dhpro, Paraná, Brasil).

No Grupo RC, foram confeccionados pequenos blocos de 6x6x2 mm cortados de um Bloco CAD/CAM PMMA através do disco diamantado dupla face (Dhpro, Paraná, Brasil) acoplado ao micromotor em média a alta velocidade (Talmax - Produtos para Prótese Odontológica, Paraná, Brasil). Após essa etapa, os corpos de prova receberam o protocolo de acabamento e polimento realizado rotineiramente no laboratório: uma sequência de borrachas

de acabamento e polimento (verde, cinza e, por último, a amarela) (Dhpro, Paraná, Brasil) acopladas ao micromotor.

Assim como no grupo RQ, foram confeccionados moldes para confeccionar os blocos nas dimensões corretas para o grupo de RB. Posteriormente, a ponta misturadora foi acoplada ao cartucho da resina bisacrílica, assim, o catalisador e a pasta base foram misturados ao apertar o cartucho. A mistura, por sua vez foi diretamente aplicada aos moldes. Em seguida, foram colocadas tiras de poliéster na superfície e, depois, uma placa de vidro para manter a superfície regular durante a polimerização com fotopolimerizador portátil (Gnatos, São Paulo, Brasil) durante 60 segundos em cada espécime. Após isso, também foi realizado o acabamento com as lixas d'água granulação 1200.

### 3.3.4 Métodos de coletas de dados

#### 3.3.4.1 *Rugosidade Superficial*

Foi avaliada a rugosidade superficial nos quinze (15) espécimes intactos previamente selecionados de cada grupo.

A rugosidade de superfície foi mensurada através do Rugosímetro Portátil (Mitutoyo® SurfTest SJ-210 – 178-602-12A, São Paulo, Brasil) (Figura 4), programado para, com carga constante seguindo um trajeto retilíneo de 4,8 mm de comprimento, mover uma ponta de diamante (5 µm de raio) durante dez segundos. Foram realizadas três leituras distantes entre si em 1 mm, e o valor de rugosidade média superficial (Ra) do espécime será definido como a média dos valores obtidos nas três leituras.

Maiores valores de Ra indicam que o material teria maior potencial para agregar biofilme e incorporar pigmentos.

Figura 4 – Rugosímetro Mitutoyo® Portátil



Fonte: Registro do autor (2021).

### 3.3.4.2 Incorporação de pigmentos

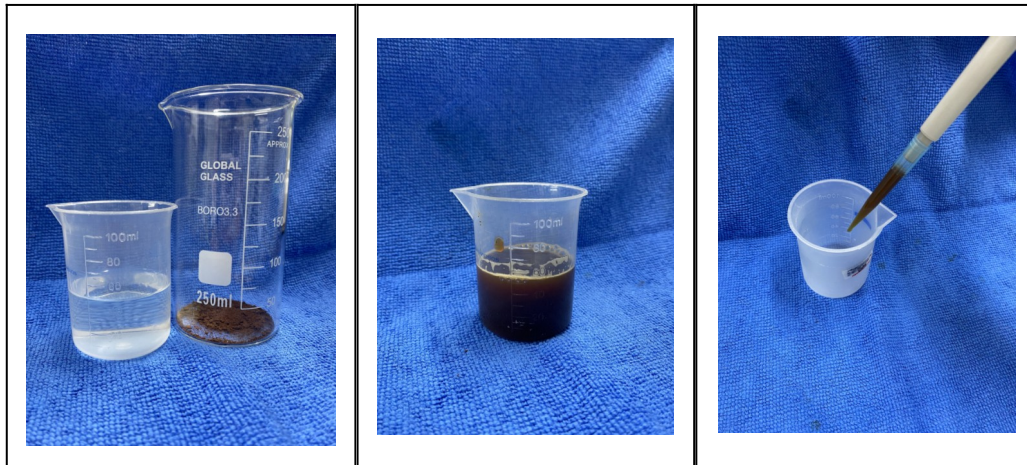
Inicialmente, a solução padrão de café solúvel granulado Santa Clara® foi preparada conforme as instruções da embalagem (Figura 5). Pesou-se 1g do café solúvel em uma balança de alta precisão o qual foi dissolvido em 50ml de água destilada (Figura 6). A partir deste, foi feita uma solução aleatória diluída em álcool etílico absoluto e levado a um espectrofotômetro UV - visível (Espectrofotômetro Kasuaki® UV-VIS IL-592-LC, São Paulo, Brasil) (Figura 6) para uma varredura espectral no intuito de identificar o comprimento de onda em que ocorria a maior absorção de luz pela solução. O valor resultante foi de 1,147 abs no comprimento de onda de 372 nm.

Figura 5 – Embalagem do café solúvel granulado Santa Clara®



Fonte: Registro do autor (2021).

Figura 6 – Preparo da solução de café com água destilada e diluições em álcool absoluto



Fonte: Registro do autor (2021).

Assim, deu-se origem a uma solução padrão e 4 tipos de soluções (Figura 7) com diferentes concentrações de café:

Solução Padrão (1ml da solução de café + 16mL de álcool absoluto = 11,8mg de corante por ml de álcool absoluto);

- Solução 1 (1ml da solução padrão + 5mL de álcool absoluto = 1,9 mg de corante por ml de álcool absoluto);

- Solução 2 (1ml da solução padrão + 10mL de álcool absoluto = 1mg de corante por ml de álcool absoluto);

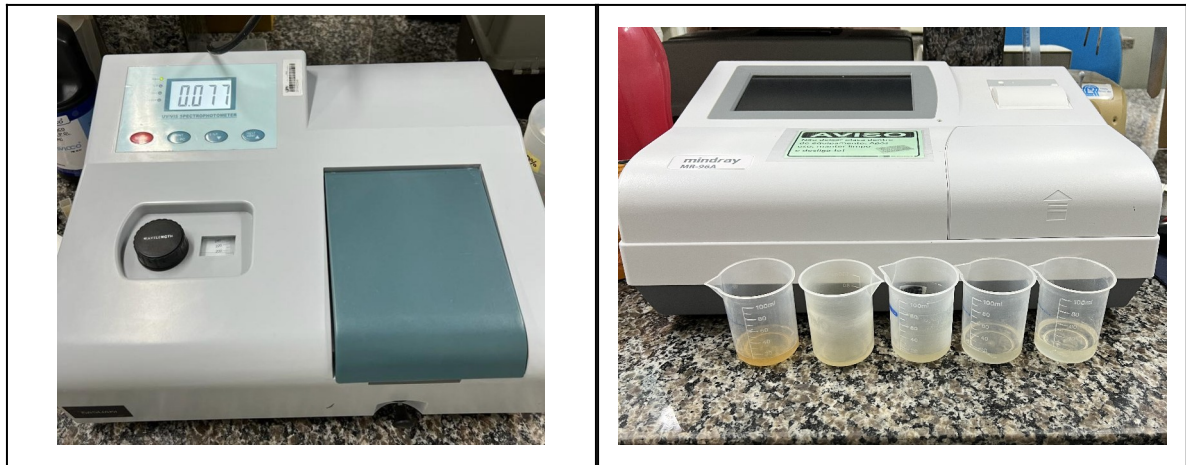
- Solução 3 (1ml da solução padrão + 15mL de álcool absoluto = 0,73mg de corante por ml de álcool absoluto);

- Solução 4 (1ml da solução padrão + 20mL de álcool absoluto = 0,56mg de corante por ml de álcool absoluto);

Realizadas as diluições, as soluções foram novamente levadas ao espectrofotômetro, que foi calibrado no comprimento de onda de 372nm, e obteve-se para cada solução padrão um valor de absorvância correspondente. Os valores de absorvância obtidos foram 0,643 Abs (Solução 1), 0,284 Abs (Solução 2), 0,248 Abs (Solução 3) e 0,152 Abs (Solução 4).

De posse dos valores de absorvância e da concentração de cada solução, obteve-se pelo programa Excel uma curva de regressão linear e o coeficiente de correlação entre os valores de concentração de corante (x) e absorvância (y), no qual  $R^2 = 0,9941$ , além da equação da reta  $y = 0,3592x - 0,0457$ . Assim, de posse dessa equação, pôde-se, a partir dos valores de absorvância das soluções de café de concentração desconhecida, encontrar a quantidade exata de corante presente na solução.

Figura 7 – Espectrofotômetro utilizado; Soluções diluídas

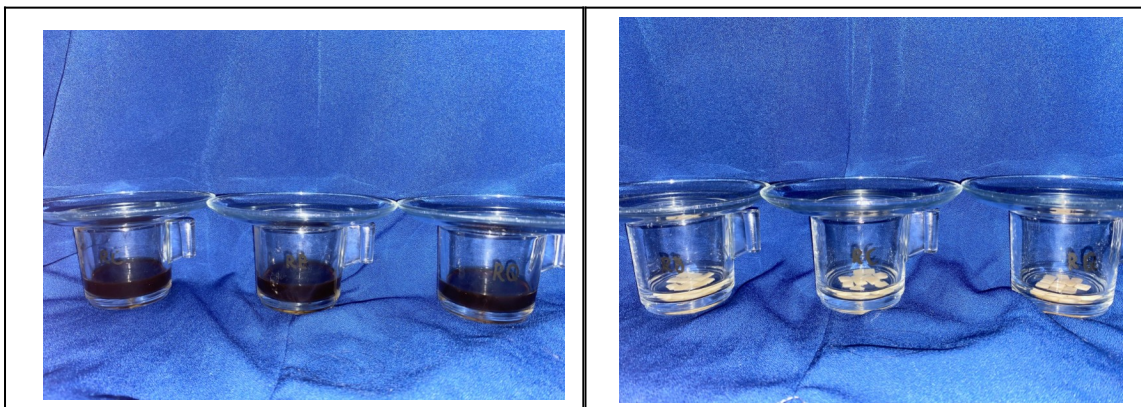


Fonte: Registro do autor (2021).

De início, foram aplicadas 2 camadas de esmalte incolor nas superfícies não polidas de todos os espécimes e deixados secar em local arejado por, aproximadamente, 24h. Após isso, os 24 espécimes de cada material foram divididos em dois grupos: 12 foram destinados ao grupo controle e imersos em água destilada enquanto os outros 12 foram imersos na solução padrão de café (0,2g/mL). Os espécimes ficaram submersos nas soluções durante 72 horas, sendo as soluções agitadas a cada 8 horas e renovadas a cada 24 horas (Figura 8).

Passadas as 72 horas, foi tirado o excesso de solução mergulhando-os em água destilada deixando enxugar sobre um papel absorvente. Posteriormente, foram armazenados em recipientes com 2ml de álcool absoluto (Figura 9). Após 24h de armazenamento, o sobrenadante de cada uma das soluções de álcool formada nos recipientes foi lido no espectrofotômetro, obtendo-se para cada solução um valor específico de absorbância.

Figura 8 – Corpos de prova imersos nas soluções de café e água destilada

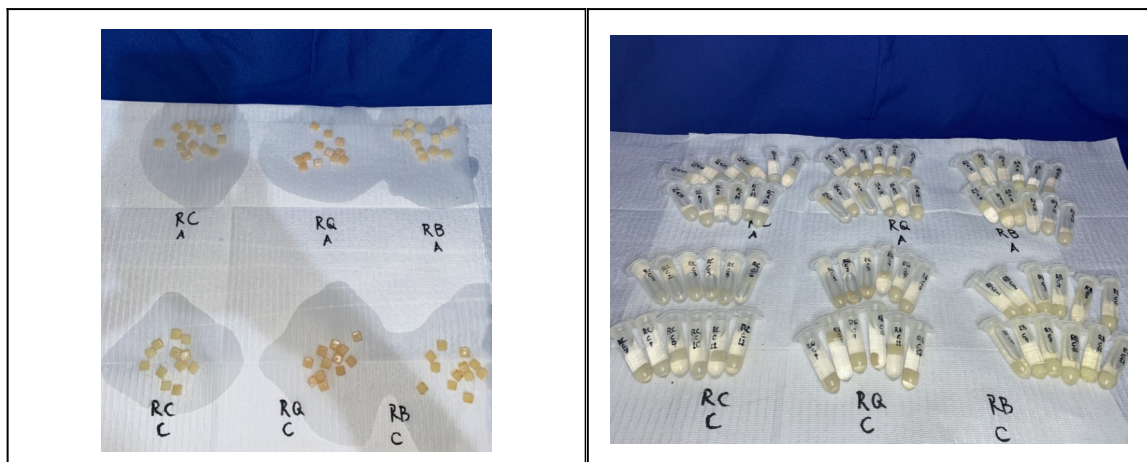


Fonte: Registro do autor (2021).



Os resultados foram inseridos na equação obtida através da curva de regressão linear determinando os valores de concentração de corante presente em cada ml da solução. Levando-se em conta que cada solução tinha aproximadamente 2 ml, o valor da concentração de corante por ml foi multiplicado por 2 resultando, em última análise, na quantidade de corante impregnada em cada espécime. Portanto, quanto maior a concentração de corante impregnada nos espécimes, pior seria a estabilidade de cor do material.

Figura 9 – Espécimes secando após serem mergulhados em água destilada evidenciando alteração de cor; Espécimes dentro dos eppendorfs mergulhados em 2ml de álcool absoluto



Fonte: Registro do autor (2021).

### 3.4. Análise dos dados

Após a obtenção dos valores de rugosidade superficial ( $R_a$  em  $\mu\text{m}$ ) e de concentração de pigmento incorporada aos espécimes (g/ml), estes foram tabulados em planilhas eletrônicas no Excel e submetidos à análise estatística.

Para a realização das análises descritivas e estatísticas, foi montado um banco de dados criado no software estatístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 20.0. Foi adotado o índice de significância de 95% ( $p < 0,05$ ) para a realização dos testes.

A variância dos dados foram avaliadas pelo Teste de Levene e, em relação às amostras rugosidade, as diferenças dos desvios-padrão foram significantes aplicando-se, assim, o teste não paramétrico Kruskal-Wallis. Já nas amostras dos estudos de incorporação de pigmento, houve homogeneidade de variância e utilizou-se os testes estatísticos da ANOVA one-way, com pós-teste de Tukey HSD.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Rugosidade Superficial

Quanto aos testes de rugosidade superficial, todos os grupos diferiram significativamente entre si. Houve diferença significativa  $p=0,001$  entre os valores de rugosidade média (Tabela 1) do grupo RQ e do grupo RC. Enquanto o grupo RB apresentou diferença significativa com  $p=0,005$  quando comparada ao grupo RC e de  $p<0,001$  com os valores de RQ.

Tabela 1 – Média das Ra (em  $\mu\text{m}$ ), com desvios-padrão.

Resina - Grupo	Média (Desvio Padrão)	Valor de p
<b>Resina Quimicamente Ativada</b>	1,28360 (0,453617) <sup>A</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Resina Cad-Cam</b>	0,42927 (0,180470) <sup>B</sup>	
<b>Resina Bisacrílica</b>	<b>0,13427 (0,062313)<sup>C</sup></b>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Valores cujas letras sobrescritas são semelhantes entre si representam ausência de diferença significativa  $p>0,05$ . Teste estatístico: Kruskal Wallis.

### 4.2 Incorporação de Pigmentos

Referente aos espécimes imersos em café, observou-se que o grupo RB foi quem mais pigmentou (Tabela 2), apresentando diferença significativa quando comparado aos dois outros grupos ( $p<0,001$ ). Entretanto, a diferença entre os grupos RQ e RC não foi estatisticamente significativa ( $p=0,056$ ).

Tabela 2 – Média das concentrações de pigmento (em g/ml), com desvios-padrão nos espécimes imersos em café.

Resina - Grupo	Média (Desvio Padrão)	Valor de p
<b>Resina Quimicamente Ativada</b>	0,629825(0,110837) <sup>A</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Resina Cad-Cam</b>	0,788511 (0,147742) <sup>A</sup>	
<b>Resina Bisacrílica</b>	<b>1,700260 (0,211386)<sup>B</sup></b>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Valores cujas letras sobrescritas são semelhantes entre si representam ausência de diferença significativa  $p>0,05$ . Teste estatístico: Anova One-Way e pós-teste de Tukey.

Já em se tratando dos espécimes imersos em água destilada, nota-se que não houve diferença significativa (valores de  $p > 0,05$ ) entre os grupos quanto a incorporação de pigmento. (Tabela 3)

Tabela 3 – Média das concentrações de pigmento (em g/ml), com desvios-padrão nos espécimes imersos em água destilada.

<b>Resina - Grupo</b>	<b>Média (Desvio Padrão)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Resina Quimicamente Ativada</b>	0,551410 (0,366157) <sup>A</sup>	<b>0,140</b>
<b>Resina Cad-Cam</b>	0,492019 (0,109478) <sup>A</sup>	
<b>Resina Bisacrílica</b>	<b>0,898942 (0,828695)<sup>A</sup></b>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Valores cujas letras sobrescritas são semelhantes entre si representam ausência de diferença significativa  $p > 0,05$ . Teste estatístico: Anova One-Way.



## 5 DISCUSSÃO

Este estudo objetivou identificar o material melhor indicado para a confecção de restaurações provisórias sobre implantes considerando as propriedades relacionadas à rugosidade superficial e a incorporação de pigmentos e encontrou resultados superiores em relação a rugosidade superficial média (Ra) e inferiores de concentração de pigmento em g/ml para as resinas bisacrílicas. Assim, a hipótese de que os materiais indiretos apresentariam resultados superiores foi parcialmente aceita, uma vez que, as resinas CAD/CAM, apesar de apresentarem resultados satisfatórios em ambas avaliações, apresentou rugosidade superficial significativamente inferior às resinas bisacrílicas. A hipótese que, dentre as resinas de uso direto, a quimicamente ativada apresentaria resultados inferiores também foi parcialmente aceita, uma vez que, apesar de tal resina apresentar resultados significativamente inferiores para a rugosidade superficial, a mesma apresentou resultados superiores às resinas bisacrílicas em relação ao manchamento.

Em se tratando da rugosidade superficial, já era esperado que a resina autopolimerizável fosse a mais rugosa quando comparada às demais pois, conforme consta na literatura, esse material possui algumas características que contribuem para isso: é preparada totalmente de forma manual, é uma resina quimicamente ativada e possui maior incorporação de bolhas (Rayyan MM, 2015). Também era esperado que a resina bisacrílica tivesse menor rugosidade justamente pelos motivos opostos: preparada através de ponta misturadora, fotopolimerizável e apresenta menor incorporação de bolhas (Appen CV, 2018).

É importante destacar que a resina acrílica CAD/CAM apresentou bons resultados nos dois testes realizados. Nota-se que o valor de rugosidade média superficial ( $0,42927\mu\text{m}$ ) das resinas CAD está mais próximo ao valor do material de maior lisura ( $0,13427\mu\text{m}$ ) do que ao de superfície mais rugosa ( $1,28360\mu\text{m}$ ). Além disso, apresentou alteração de cor por incorporação de pigmento insignificante quando comparado ao pior material a critério de manchamento para o café no intervalo de tempo testado. Esses resultados permitem concluir que a resina CAD/CAM é um material que atende bem à prática clínica quando se deseja rugosidade e grau de manchamento baixos. A literatura comprova a eficácia de restaurações provisórias realizadas através de resinas CAD/CAM, inclusive para restaurações provisórias imediatas sobre implantes, já que neste caso é fundamental a preservação dos tecidos moles para o estabelecimento de um perfil de emergência adequado. O sistema CAD/CAM atende bem a essa necessidade pois permite replicar as características anatômicas proporcionando

uma adaptação marginal muito superior aos demais materiais utilizados para este fim (Vafiadis et al., 2017; Vieira, PS 2018; Santos CD, 2020).

Uma das limitações do presente estudo foi o fato dos espécimes do grupo de resinas CAD terem sido confeccionados a partir de cortes manuais em blocos CAD/CAM PMMA e não computadorizados mimetizando sua utilização clínica, o que pode ter interferido em alguns resultados. Além disso, a metodologia aplicada na análise da rugosidade superficial também pode ser considerada uma limitação deste trabalho, uma vez que limitou a possibilidade de correlacionar a rugosidade e o manchamento.

Pois, embora o Ra seja um bom parâmetro para medir a rugosidade média de uma superfície, a rugosidade aritmética pode não ser um meio totalmente confiável para correlacionar a rugosidade e o manchamento das superfícies. Considerando o valor de Ra uma média entre picos e vales de uma determinada superfície, se a superfície for regularmente rugosa (seguir sempre um padrão entre os valores de picos e vales) mas com picos muito discrepantes quando comparados aos vales, ela poderá ter um mesmo valor de Ra do que outra superfície em que haja valores menos discrepantes entre picos e vales apenas por ser regularmente rugosa. Ou seja, a média Ra será igual apesar do perfil de rugosidade das superfícies serem totalmente diferentes.

Referente a incorporação de pigmentos, paradoxalmente, a resina bisacrílica foi o material com maior concentração de pigmento impregnado a superfície dos espécimes imersos em café (1,700260g/ml) quando comparado aos demais. Uma das hipóteses para o ocorrido é que a resina bisacrílica apresenta em sua superfície uma matriz orgânica maior do que a acrílica, consequentemente sendo mais polar e possuindo maior afinidade com a água e líquidos que possuem polaridade e, devido a isso, ser mais propensa a adsorver mais pigmento mesmo apresentando maior lisura. Levando-se a concluir que, talvez, o manchamento esteja mais relacionado a capacidade do material, em decorrência de sua composição, em adsorver o pigmento presente nos líquidos e alimentos ingeridos do que, necessariamente, pela rugosidade superficial (Turgut, et al. 2013).

Esse resultado, portanto, corrobora com os estudos de Torres Loaiza, 2018 e Maciel L.C, et al, 2020, nos quais a bisacrílica apresentou menor estabilidade de cor quando em soluções pigmentantes se comparadas às acrílicas e reforça que as propriedades químicas como a distribuição das partículas de metacrilato, a polaridade dos monômeros, a estabilidade dos pigmentos e a capacidade do sistema iniciador dos materiais provisórios, seriam

primordiais para gerar as diferentes alterações na polimerização, a absorção de líquidos e conseqüentemente na menor estabilidade de cor. Bem como, confirma o potencial de manchamento do café.

Ao comparar-se resinas quimicamente ativadas às resinas CAD-CAM quanto a concentração de pigmentos adsorvida nos espécimes, nota-se que elas ficaram no limiar de significância ( $p=0,056$ ). Ou seja, embora acredite-se que haja diferença clinicamente entre esses materiais, esse estudo não pode comprovar isso. Talvez fosse necessário novos estudos com uma amostra maior do que a utilizada ou com mais dias de imersão nas soluções para avaliar adequadamente se há significância estatística entre essas resinas. Estudos como MAZZA, L. C., 2018 revelam que as resinas CAD/CAM PMMA podem ter seu desempenho um pouco superior em questão de maior estabilidade de cor quando imersas em soluções de café quando comparadas as resinas acrílicas quimicamente ativadas e a resina bisacrílica apresenta valores de manchamento significativamente superiores a esses dois.

O presente trabalho possui relevância clínica no momento de escolha do material para a confecção de uma restauração provisória ao permitir que o cirurgião dentista possa abrir mão de critérios para contrapor diferentes materiais em variadas situações clínicas ao saber que a resina acrílica autopolimerizável, por exemplo, apresenta uma maior rugosidade média e, conforme a literatura relata, conseqüentemente, maior risco adesão microbiana, podendo causar, além do prejuízo estético, inflamação gengival em pacientes que já não possuem uma higiene adequada e irão passar um tempo considerável com as restaurações em boca. Também permite ter cautela ao optar por um material que possua maior grau de adsorção, como a resina bisacrílica, em se tratando de pacientes com alta ingestão de líquidos e alimentos pigmentantes que necessitam de uma reabilitação em área estética.

Na escolha de um material restaurador provisório a ser usado sobre implante, para além das propriedades estudadas, deve-se ressaltar a respeito da necessidade de condicionamento gengival comumente observada pelos cirurgiões-dentistas nessa etapa da reabilitação. Esse importante procedimento é dificultado no caso de alguns materiais, como a resina bisacrílica, pois estudos mostram que existe uma limitação relacionada à adição desse material para reparo e modificação da restauração (Vieira, PS 2018). Tanto as restaurações com resinas autopolimerizáveis quanto as restaurações com resinas CAD/CAM atendem bem a tal necessidade. Porém, destaca-se que, independente do material utilizado na confecção da restauração, o reembasamento é realizado, geralmente, através do uso de resinas autopolimerizáveis, no qual, é indispensável uma atenção especial ao acabamento e polimento adequados.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando a metodologia aplicada e as limitações deste trabalho foi possível concluir que dentre os materiais testados a resina CAD/CAM apresentou bons resultados em ambas análises, além de ser compatível com a necessidade de realização de reembasamentos através do uso de resina autopolimerizável, sendo portanto um material a ser considerado de eleição para a confecção de restaurações provisórias sobre implantes.

## REFERÊNCIAS

- 1- RAYYAN MM, ABOUSHELIB M, SAYED NM, **Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually.** The Journal of Prosthetic Dentistry, v. 114, p. 414-419, 2015.
- 2- MURAT S, ET AL. **In vitro evaluation of adhesion of candida albicans on cad/cam pmma- based polymers.** Jornal of prosthodontics, p. 1-7, 2018.
- 3 – NEPELENBROEK KH, KUROIISHI E, HOTTA J, MARQUES VR, MOFFA B, SOARES S, URBAN VM, **Surface properties of multilayered, acrylic resin artificial teeth after immersion in staining beverages.** J appl oral sci.;23(4):376-82, 2015.
- 4- ROCCA GT ET AL. **A technique to improve the esthetic aspects of cad/cam composite resin restorations.** J prosthet dent; 104-273-275, 2010.
- 5- KARAOKUTAN I, SAYIN G, KARA O. **In vitro study of fracture strength of provisional crown materials.** J. adv prosthodont. 7;27-31, 2017.
- 6- STAWARCZYK B, SENER B, TROTTMANN A, ROOS M, OZCAN M, HAMMERLE CHF. **Discoloration of manually fabricated resins and industrially fabricated cad/cam blocks versus glass-ceramic: effect of storage media, duration, and subsequent polishing.** Dental materials journal;31(3):377-383, 2012.
- 7- BARRETO, J.O. **Efeito do uso contínuo de um protocolo de polimento mecânico no controle das alterações de superfície em dentes artificiais de resina acrílica.** 2017. 54 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- 8- FANG J, WANG C, LI Y, ZHANG Z, MEI L. **Comparison of bacterial adhesion to dental materials of polyethylene terephthalate (pet) and polymethyl methacrylate (pmma) using atomic force microscopy and scanning electron microscopy.** scanning vol 9999, 1-6 (2016)
- 9- SHIM JS, KIM HC, PARK SI, YUN HJ, RYU JJ, **Comparison of various implant provisional resin materials for cytotoxicity and attachment to human gingival fibroblasts.** Quintessence publishing co inc volume 34, number 2, 2019.
- 10- ELAGRA MI, RAYYAN MR, ALHOMAIDHI MM, ALANACIY AA, ALNEFAIE MO. **Color stability and marginal integrity of interim crowns: an in vitro study.** European journal of dentistry, v. 11, p. 330-334, 2017.
- 11- NEJATIDANESH F, LOTFI HR, SAVABI O. **Marginal accuracy of interim restorations fabricated from four interim autopolymerizing resins.** J prosthet dent;95:364-7, 2006.
- 12- SOUZA, C. G.; COELHO, P. M.; ALMEIDA, C. S. **Restaurações provisórias em prótese fixa utilizando resina bisacrílica: revisão de literatura.** Id online rev. mult. psic., vol.14, n.49, p. 340-359. issn: 1981-1179, 2020.

- 13- CHRISTIANI J.J, ALTAMIRANO R.H, ROCHA M.T. **Comportamiento cromático de resinas acrílicas y bisacrílicas para restauraciones provisionales.** Rev cubana estomatol.;58(2):e3309, 2021.
- 14- TORRES LOAIZA, Dayra del Cisne; ZAMBRANO BONILLA, María Christel. **ESTABILIDAD DEL COLOR DE MATERIALES PROVISIONALES EN PRÓTESIS FIJA.: ESTUDIO IN VITRO ENTRE RESINA ACRÍLICA Y BIS-ACRÍLICA.** Conrado, Cienfuegos, v. 14,n. 62,p. 111-116, jun. 2018. Disponível em <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442018000200019&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000200019&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em 30 de janeiro de 2022
- 15- ORTIZ, Cynthia Guadalupe Sayay. **ESTABILIDAD DEL COLOR DE RESINA ACRÍLICA Y BIS-ACRÍLICA EXPUESTAS A DOS BEBIDAS PIGMENTANTES.** 2021. 86. Monografia em odontologia – Universidad Nacional de Chimborazo, Equador, 2021.
- 16- MAZZA, L. C. BITENCOURT, S. B. JORGE, C. F. DOS SANTOS, I. G. BRUNETTO, J. L. PESQUEIRA, A. A. **Efeito da ciclagem térmica em café na estabilidade de cor de materiais restauradores provisórios** CONGRESSO DA FOA-UNESP, 8, São Paulo, 2018. ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION, [S. 1.], v. 7, 2018.
- 17- SANDOVAL SÁNCHEZ, P. P. **Cambio cromático en resina polimerizada maquinada (CAD-CAM) y resina empaquetada convencional al ser expuestas a bebidas carbonatadas con colorantes. Estudio in vitro.** 2021. Monografia em odontologia – Universidade Central Del Ecuador, Equador, 2021.
- 18- MACIEL L.C, SILVA C. F. B, BELZ A. C. H., NASCIMENTO F. L., SANTOS H. D., JESUS R. H. **Evaluation of Color Change of Acrylic and Bisacrylic Resins after Immersion in Different Solutions.** Brasil. J Health Sci 2020;22(1):2-6.
- 19- AUGUSTO M. G. ANDRADE G. S., CANEPPELLE T. M. F., BORGES A.B, TORRES C. R.C. **ESTABILIDADE DE COR E PROPRIEDADES DE SUPERFÍCIE DE RESINAS TEMPORÁRIAS SUBMETIDAS A MANCHAMENTO ARTIFICIAL** Castro, H. L. de, & Moraes, S. L. D. de. (2018). Anais do 12º Encontro do Grupo Brasileiro de Reciclagem em Prótese e Implante. ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION, 7. 2018.
- 20- SANTOS, C. D. **Utilização da tecnologia cad/cam na obtenção de cicatrizadores personalizados – revisão narrativa.** 2020. f 27. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2020.
- 21- VIEIRA, P. S. **Materiais para Restaurações Provisórias Indiretas: Revisão de Literatura.** 2018. f 48. Monografia (Especialidade em Prótese Dentária) - Faculdade ILAPEO, Curitiba, 2018.
- 22- RUTKUNAS V, BORUSEVICIUS R, LIAUDANSKAITE D, JASINSKYTE U, DRUKTEINIS S, BUKELSKIENE V, MIJIRITSKY E. **The Effect of Different Cleaning Protocols of Polymer-Based Prosthetic Materials on the Behavior of Human Gingival Fibroblasts.** Int J Environ Res Public Health. 2020 Oct 23;17(21):7753. doi: 10.3390/ijerph17217753. PMID: 33114133;