

MARIA ISABEL VELLOSO LESCANO

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE DA RESINA TERMOPLÁSTICA FLEXÍVEL EM  
COMPARAÇÃO À RESINA ACRÍLICA TERMOPOLIMERIZÁVEL, APÓS IMERSÃO  
EM BEBIDAS PIGMENTADAS: ESTUDO IN VITRO

CAMPO GRANDE – MATO GROSSO DO SUL

2023

MARIA ISABEL VELLOSO LESCANO

AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE DA RESINA TERMOPLÁSTICA FLEXÍVEL EM  
COMPARAÇÃO À RESINA ACRÍLICA TERMOPOLIMERIZÁVEL, APÓS IMERSÃO  
EM BEBIDAS PIGMENTADAS: ESTUDO IN VITRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Odontologia da Faculdade de Odontologia  
da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,  
para obtenção do título Bacharel em Odontologia  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana Mara Negrão Alves

CAMPO GRANDE – MATO GROSSO DO SUL

2023

Resultado: \_\_\_\_\_

Campo Grande (MS), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana Mara Negrão Alves  
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

---

Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

---

Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho especialmente a minha família por ter me dado apoio e me possibilitado realizar este sonho.

Meu pai Adriano por ser o meu porto seguro, por não medir esforços e me por apoiar nas minhas decisões;

A minha irmã Angélica por ser minha grande amiga, por sempre acreditar em mim e me incentivar na realização deste sonho;

Ao meu irmão Tarcio pelo suporte emocional que sempre me ofereceu;

Ao meu sobrinho Heitor por ser meu grande motivador e a grande razão das minhas boas escolhas.

Eu amo vocês de todo o meu coração, vocês são a minha essência.

Obrigada por tudo!

**EM MEMÓRIA**

Em memória a minha mãe Águeda, que partiu alguns meses antes de eu iniciar este curso, mas sua memória me ajudou a ter forças para nunca desistir dos meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me dar saúde, tranquilidade, sabedoria e discernimento diante de todos os momentos desse meu caminho;

Ao meu companheiro de vida João Carlos, grande parceiro, namorado, amigo, colega de curso, de sala e minha desde sempre dupla de clínica, que foi fundamental nestes cinco anos de curso e de relacionamento. Obrigada pelas noites de estudo, pelos momentos felizes, pelo afago durante os momentos difíceis, obrigada por sempre me ajudar e com seu jeito amoroso nunca medir esforços para me auxiliar.

A minha orientadora, a professora Luciana Mara que me ensinou muita coisa durante todo o trajeto do desenvolvimento deste trabalho, por ser o ombro amigo e a voz calma que me deu segurança até nos momentos de medo e dúvidas;

As minhas amigas e colegas de turma Raquel Amâncio e Wanessa Forner, que foram grandes presentes que a odontologia me deu, amigas para a vida inteira.

A professora Dra. Ellen Gaetti, que foi uma pessoa que sempre acreditou em mim, que sempre me fez sentir acolhida e que tem um lugar especial no meu coração;

Ao professor Dr. Victor Bento por toda a ajuda, por tudo o que me ensinou e por tudo que contribuiu para a realização e conclusão deste trabalho;

Aos meus amigos Alessandro Pina e Fernanda Barne que comigo, executaram cada detalhe desta pesquisa com muito companheirismo, ética e responsabilidade.

Aos meus colegas de turma que compartilharam comigo cinco anos de rotina diária.

Aos meus professores, que contribuíram para a minha formação até aqui. À UFMS, especialmente à FAODO e aos funcionários que são fundamentais para nosso dia a dia na instituição.

A todos vocês, meu muito obrigada. Sem vocês o caminho teria sido mais difícil e menos adorável. Saibam que vocês sempre farão parte da minha história e não apenas para eu me

tornar cirurgiã dentista, mas para me tornar a pessoa melhor que hoje eu sou. Serei sempre grata a cada um de vocês.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 JUSTIFICATIVA.....	15
3 OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo geral.....	15
3.2 Objetivo(s) específico(s).....	15
4 MATERIAL E MÉTODO.....	15
4.1 Tipo de estudo.....	15
4.2 Material analisado.....	16
4.3 Confeção dos corpos de prova.....	16
4.3.1 Confeção dos corpos de prova em resina acrílica termopolimerizável.....	16
4.3.2 Confeção dos corpos de prova em resina termoplástica flexível a base de poliamida.....	18
4.4 Acabamento, polimento e armazenamento dos corpos de prova.....	20
4.5 Mensuração da rugosidade média superficial.....	21
4.6 Grupos.....	23
Material.....	23
Quantidade.....	23
Solução.....	23
Resina Acrílica Termoativada.....	23
10.....	23
Água destilada.....	23
10.....	23
Café Solúvel.....	23
10.....	23
Infusão Fria de Erva Mate.....	23
Resina Termoplástica Flexível.....	23
10.....	23
Água destilada.....	23
10.....	23
Café Solúvel.....	23
10.....	23
Infusão Fria de Erva Mate.....	23
4.7 Preparo das bebidas.....	23
4.7.1 Infusão fria de Erva Mate.....	23
4.7.2 Café solúvel.....	24
4.8 Tempo de Imersão.....	24
4.9 Mensuração após a imersão nas soluções.....	25
4.10 Análise Estatística.....	25
5 RESULTADOS.....	25

6 DISCUSSÃO.....	27
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>31</b>
8 REFERÊNCIAS.....	33
9 FIGURAS.....	39
Figura 1: Preparo das muflas para confecção dos corpos de prova em resina acrílica.....	39
Figura 2: Molde metálico usado na mufla para confeccionar os corpos de prova em resina acrílica.....	39
Figura 3: Mufla preparada com os corpos de prova prontos após a termoativação em microondas.....	39
Figura 4: Corpos de prova de resina acrílica termopolimerizável.....	39
Figura 5:Embalagem da resina termoplástica usada na fabricação dos corpos de prova desta classe de resina, Classic SR Deflex®.....	39
Figura 6: Mufla com o bastão de resina termoplástica.....	39
Figura 7:Bastões de resina termoplástica à base de poliamida, fixadas em base para a realização do corte e confecção dos corpos de prova deste material.....	39
Figura 8: Cortadora de precisão Isomet 1000, Buhler.....	39
Figura 9: Politriz lixadeira metalográfica PL01.....	39
Figura 10: Corpo de prova de resina acrílica termopolimerizável após polimento.....	39
Figura 11: Corpo de prova de resina acrílica termoplástica à base de poliamida após polimento.....	39
Figura 12: Rugosímetro Compacto SJ-410 - Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão.....	39
Figura 13: Ponta do rugosímetro e corpo de prova.....	39
Figura 14: Rugosímetro e corpo de prova estabilizado em base de silicone de condensação.....	39
Figura 15: Café solúvel tradicional da marca Três Corações.....	39
Figura 16: Erva mate tradicional para tereré Santo Antônio.....	40
Figura 17: Corpos de prova dos dois materiais acondicionados após imersão nas três soluções, água destilada, café solúvel e erva mate, respectivamente.....	40
10 TABELAS e GRÁFICOS.....	40
Tabela 1: Materiais, quantidade e solução usados na pesquisa.....	40
Tabela 2. ANOVA two-way com medidas repetidas para rugosidade.....	40
Tabela 3. Média $\pm$ desvio padrão da Rugosidade (Ra) de acordo com a resina e solução de imersão.....	40
Gráfico 1. Média da Rugosidade (Ra) de acordo com a resina e solução de imersão (tabela 2).....	40
11 ANEXOS.....	40
Anexo 1: Resultado estatístico rugosidade.....	41
Anexo 2: Normas para publicação da revista The Journal of Prosthetic Dentistry.....	44

## RESUMO

**Lescano MIV. Avaliação da rugosidade da resina termoplástica flexível em comparação à resina acrílica termopolimerizável, após imersão em bebidas pigmentadas: estudo in vitro - Campo Grande 2023. [Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]**

As próteses dentárias, objetivam substituir dentes e tecido mole perdidos devolvendo estética e funcionalidade aos indivíduos edêntulos parciais ou totais. A resina acrílica termopolimerizável associado a uma subestrutura metálica é o material mais usado para a fabricação de próteses parciais removíveis, apesar das vantagens, os grampos metálicos usados na retenção das próteses é uma das queixas principais dos usuários devido à estética desfavorável. Como alternativa às convencionais, novos materiais têm sido desenvolvidos e estudados, um deles é a resina termoplástica flexível à base de poliamida, que é esteticamente superior por não possuir os grampos metálicos da convencional. O tempo e algumas substâncias podem levar à alteração de algumas propriedades da superfície dos materiais poliméricos da prótese como a rugosidade superficial. Essas alterações podem levar à adesão de pigmentos e de microorganismos nas PPRs. Algumas bebidas pigmentadas do cotidiano possuem pouco estudo relacionando seu consumo com as alterações que geram nessa propriedade e este trabalho analisou os efeitos do café e da erva mate (tereré), na rugosidade das resinas convencional e termoplástica, após da imersão de 60 corpos de prova em cada uma dessas substâncias, simulando a ingestão diária de tais bebidas. Os resultados mostraram diferentes níveis de rugosidade entre os dois materiais mesmo sem imersão e após a imersão, a substância que demonstrou aumento significativo na rugosidade superficial dos corpos de prova foi a erva mate (tereré).

**PALAVRAS-CHAVE:** 1. Prótese parcial removível, 2. Resina flexível, 3. Rugosidade.

## ABSTRACT

**Lescano MIV. Evaluation of the roughness of flexible thermoplastic resin in comparison to thermopolymerizable acrylic resin, after immersion in pigmented drinks: in vitro study - Campo Grande 2023. [Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]**

Dental prosthetics aim to replace lost teeth and soft tissue, restoring aesthetics and functionality to partially or completely edentulous individuals. Thermopolymerizable acrylic resin associated with a metallic substructure is the most used material for the manufacture of removable partial dentures, despite the advantages, the metallic clips used to retain the prostheses are one of the main complaints from users due to unfavorable aesthetics. As an alternative to conventional materials, new materials have been developed and studied, one of which is flexible thermoplastic resin based on polyamide, which is aesthetically superior as it does not have conventional metal clips. Time and some substances can lead to changes in some surface properties of the prosthesis' polymeric materials, such as surface roughness. These changes can lead to the adhesion of pigments and microorganisms to the PPRs. Some everyday pigmented drinks have little study relating their consumption to the changes they generate in this property and this work analyzed the effects of coffee and yerba mate (tereré), on the roughness of conventional and thermoplastic resins, after immersing 60 test specimens. in each of these substances, simulating the daily intake of such drinks. The results showed different levels of roughness between the two materials even without immersion and after immersion, the substance that demonstrated a significant increase in the surface roughness of the test specimens was yerba mate (tereré).

**KEYWORDS:** 1. Removable partial denture, 2. Flexible resin, 3. Roughness.

# 1 INTRODUÇÃO

A perda dentária causa graves danos ao sistema estomatognático de um indivíduo, tanto funcional quanto estético. Para isso, foram criadas as próteses dentárias, “com o objetivo de tratar da reposição dos dentes e tecidos bucais por elementos artificiais, que devem reproduzir a anatomia e função, devolvendo ao paciente a estética e a fonética, proporcionando saúde e conforto, protegendo as estruturas remanescentes e restabelecendo o equilíbrio do sistema estomatognático” (1). A Odontologia traz a utilização de modernas técnicas de confecção de próteses com excelente estética, que mimetizam o substrato dental em seus detalhes e anatomia, graças ao estudo e à evolução dos materiais. Passear pela história da prótese no Brasil e no mundo nos permite perceber que o homem busca imitar e devolver os elementos dentais desde os primórdios, a tecnologia atual já avançou bastante do ponto de vista da estética (2).

“A resina acrílica tem sido o material de escolha para a fabricação de bases de próteses dentárias desde o início do século XX.” (3), isso se dá devido ao seu relativo baixo custo, fácil manuseio e propriedades satisfatórias (4). Entretanto, os pacientes consideram que o grampo de metal, da subestrutura, visível em áreas estéticas das próteses parciais removíveis (PPRs), indesejável (5). Pensando nisso e em apresentar alternativas às PPRs convencionais, fabricadas em resina acrílica termopolimerizável sobre uma subestrutura metálica, novos materiais para tal uso vêm sendo estudados, um deles é a resina termoplástica flexível (6).

As PPRs fabricadas com a resina flexível apresentam boa retenção, estética favorável e precisam de um mínimo preparo de boca (7). Além disso, as resinas termoplásticas também têm as vantagens de baixo risco alergênico, alta resistência a ácidos e álcalis e baixa rugosidade superficial” (8). Inúmeras resinas termoplásticas estão disponíveis no mercado para a fabricação de PPRs, tais como poliésteres, policarbonatos e poliamidas. Estas últimas, as poliamidas, se destacam apresentando o nylon como principal componente, sendo

amplamente utilizado para confecções de próteses, principalmente, no Japão e Estados Unidos, desde 1950 (5).

Apesar das vantagens, Takahashi et al. (9) e Fueki et al. (5), declaram que a superfície deste tipo de prótese, tende a ficar, a longo prazo, mais rugosa do que as de resina acrílica, sendo, portanto, mais passível a adesão bacteriana e a inclusão de pigmentos, podendo assim, apresentar desvantagem em relação à fabricada em material convencional (resina acrílica termopolimerizável) se, em estudos comparativos, forem obtidos resultados de diferenças significativas quanto ao aumento da rugosidade do material plástico em relação ao acrílico convencional.

Existem propriedades fundamentais para os materiais utilizados na confecção de próteses dentárias, aquelas que se relacionam com a superfície, como a rugosidade, são de suma importância clínica, tendo em vista que facilitam o acúmulo de biofilme e manchamento (10). Superfícies lisas são mais resistentes à contaminação por microrganismos e mais fáceis de higienizar (11 & 12).

A rugosidade superficial atua tanto na estética, como também na durabilidade, uma vez que as irregularidades aumentam a dificuldade de higienização, provocando manchamento e eventual diminuição das propriedades mecânicas destes aparelhos protéticos (13).

Alguns fatores como higienização não efetiva, rugosidade e irregularidades presentes na superfície das próteses, comportamento dos materiais usados como base das próteses em relação a temperatura bucal, e a pressão negativa existente na interface resina acrílica–mucosa, tem como consequência o acúmulo de debris que facilitam a formação do biofilme na superfície das próteses. Isto permite a ação dos micro-organismos na mucosa, o que resulta em diversas patologias das quais a mais comum é a estomatite protética (14). Há evidências de que bebidas como chá, café, cola, sucos e vinho aumentam significativamente o

desenvolvimento de manchas em materiais dentários e a rugosidade da superfície também é afetada (15). Estas alterações na superfície das próteses podem atuar como depósito de microorganismos mesmo após a limpeza das próteses (16). No presente estudo, serão avaliadas duas bebidas com potencial pigmentante, o café solúvel e a bebida resultante da infusão de água fria na erva-mate, o tereré, a fim de verificar os efeitos sobre a rugosidade da superfície das resinas de base de prótese, tanto na resina convencional, como na resina termoplástica à base de poliamida.

O café é uma das bebidas mais consumidas mundialmente e no Brasil, o seu consumo também se destaca entre as demais bebidas. De acordo com os dados da Associação Brasileira da Indústria de Café -ABIC (17), os números coletados em 2021 revelam que em 2020, o Brasil ocupava a posição de segundo maior consumidor de café do mundo. O consumo per capita, em 2021 foi de 6,06 kg por ano de café cru e 4,84 kg por ano de café torrado (17). Outra pesquisa (18 *apud* 19), concluiu que o café faz parte da rotina das pessoas, constituindo-se como um produto insubstituível que não sofre concorrência de nenhuma outra bebida, se tornando assim uma ferramenta importante de estudo relacionando seu consumo às alterações geradas em próteses acrílicas.

A erva mate é uma erva típica da Mata Atlântica, mas também se desenvolve nas florestas dos três estados do sul do país. Consumida de várias formas, em forma de tereré (infusão gelada), chimarrão (infusão quente) ou ainda como chá (infusão com folhas tostadas) está muito presente no cotidiano da população do centro sul do Brasil, Norte da Argentina, Paraguai e Uruguai por ser considerada como uma bebida agradável, estimulante além de ter propriedades medicinais (20 & 21). De acordo com Milan e Santos (22), a palavra tereré vem do guarani e significa mate de água fria, na atualidade, o tereré tem o status de Patrimônio Imaterial do estado Mato Grosso do Sul, de acordo com o Decreto Legislativo 769/2023 (23), pois há o sentimento de pertencimento da população local quanto à sua cultura local (23).

## 2 JUSTIFICATIVA

Devido à pequena quantidade de pesquisas que apresentem resultados que possibilitem concluir se há alteração da rugosidade das resinas termopolimerizável convencional e termoplástica flexível a base de poliamida sob efeito de bebidas comuns ao consumo da população, o proposto trabalho analisou os efeitos de duas bebidas pigmentadas muito consumidas pela população local, o café solúvel e bebida fria a base de erva mate (tereré), na alteração da rugosidade superficial de próteses fabricadas nestes materiais, com o intuito de comparar as alterações sofridas em ambos os materiais e verificar diferença de comportamento entre os dois a partir da imersão de corpos de prova nestas duas substâncias simulando o consumo diário das mesmas. A hipótese nula representa ausência de alterações significativas relacionando as variáveis.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 Objetivo geral

Avaliar a ação do café e do tereré na rugosidade de dois tipos de resina.

### 3.2 Objetivo(s) específico(s)

Este estudo comparou a rugosidade superficial da resina termoplástica com a resina acrílica termopolimerizável após a imersão em café solúvel e tereré.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

### 4.1 Tipo de estudo

O estudo in vitro, realizado na Faculdade de Odontologia (FAODO) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), coordenado pela Professora Doutora Luciana Mara

Negrão Alves e pela acadêmica Maria Isabel Velloso Lescano no período de setembro de 2022 a outubro de 2023.

## 4.2 Material analisado

Foram utilizadas, nesta análise, duas classes de resina, a resina acrílica termopolimerizável (Clássico Onda-cryl®) e a resina termoplástica injetável flexível a base de poliamida (Deflex® Classic SR).

## 4.3 Confeção dos corpos de prova

Foram confeccionados 60 padrões de corpos de prova, que deram origem aos corpos de prova confeccionados em duas classes de resina, trinta em resina acrílica termopolimerizável e outros trinta em resina termoplástica injetável flexível à base de poliamida.

Após a confecção, acabamento e polimento dos corpos de prova, todos foram marcados em um dos seus lados com ponta diamantada esférica 1014 em alta rotação sob irrigação, para ser usado como referência da face que foi lida, a face de leitura da rugosidade foi a oposta à face com marcação.

### 4.3.1 Confeção dos corpos de prova em resina acrílica termopolimerizável

Foram confeccionados trinta corpos de prova a partir de uma matriz metálica de aço inoxidável, padronizadas com cera 9 em formato circular, com medidas de 4mm de espessura e 15mm de diâmetro. Estes foram incluídos em muflas plásticas próprias para micro-ondas, em cada mufla foram colocados dez corpos de prova utilizando o molde metálico e gesso pedra do tipo III, que foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante. A resina acrílica termopolimerizável foi manipulada, colocada nos moldes já isolados com vaselina e

na fase plástica a mufla foi fechada e então realizada a prensagem com força de 1N por 30 minutos. Após a prensagem definitiva a resina ficou em repouso por duas horas antes de ser polimerizada termicamente em micro-ondas fabricado por Philco da marca Britânia, de potência 1200 W, seguindo três fases de aquecimento: potência em 30% por 3 minutos; potência mínima por 4 minutos; potência em 60% por 3 minutos. Após a polimerização as muflas ficaram em repouso por 2 horas em local arejado até seu resfriamento natural completo. As figuras 1 a 4 ilustram o processo de preparo dos corpos de prova.



Figura 1: Preparo das muflas para confecção dos corpos de prova em resina acrílica.



Figura 2: Molde metálico usado na mufla para confeccionar os corpos de prova em resina acrílica.



Figura 3: Mufla preparada com os corpos de prova prontos após a termoativação em microondas.



Figura 4: Corpos de prova de resina acrílica termopolimerizável.

#### 444.3.2 Confeção dos corpos de prova em resina termoplástica flexível a base de poliamida

Foram confeccionadas 30 amostras redondas de 10 mm de diâmetro e 3,0 mm em resina termoplástica, para tanto, padrões em cera 9 no formato de bastão de 10mm de diâmetro e 10 cm de comprimento foram confeccionados e incluídos em muflas metálicas próprias para injeção de material termoplástico (Deflex®) posicionadas sobre gesso especial tipo IV (Durone, Dentsply Ltda). Após a presa completa do gesso, as muflas foram abertas e o excesso da cera 9 foi removido por completo com o auxílio de água fervente.

Procedimento de injeção: com a injetora aquecida a 280°C após posicionar o cartucho da resina Classic SR Deflex® cor rosa escuro e a mufla nos seus respectivos suportes de

injeção e iniciou-se o ciclo de injeção, primeiro ocorre a plastificação do produto e logo em seguida a injeção, automaticamente, tal procedimento ocorre em 15 minutos, após essa etapa, retira-se a mufla do injetora e aguarde esfriar em temperatura ambiente. Após a remoção do bastão, o mesmo foi cortado do canal de alimentação com o auxílio de um disco de carborundum acoplado em peça reta e micro motor, as irregularidades de bordas e excessos de resinas foram removidas com o auxílio de broca maxicut.

Em seguida, o bastão foi acoplado em uma Cortadora de precisão Isomet 1000 da marca Buhler, onde foram cortados pequenos discos de 3,5mm, originando assim as 10 amostras sem acabamento e polimento.



Figura 5: Embalagem da resina termoplástica usada na fabricação dos corpos de prova desta classe de resina, Classic SR Deflex®.

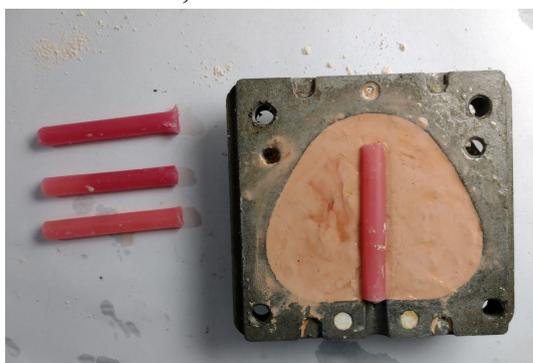


Figura 6: Mufla com o bastão de resina termoplástica.



Figura 7: Bastões de resina termoplástica à base de poliamida, fixadas em base para a realização do corte e confecção dos corpos de prova deste material.



Figura 8: Cortadora de precisão Isomet 1000, Buhler.

#### 4.4 Acabamento, polimento e armazenamento dos corpos de prova

Todas as amostras foram polidas em todas as faces, seguindo a sequência de discos de lixas de polimento com granulações de 220, 400, 600 e 1200 todas da marca 3M®, acoplados em politriz metalográfica PL01 por trinta segundos cada lixa em rotação de 300 rpm e sempre sob irrigação de água constante. As medidas  $10 \times 3,3$  mm foram confirmadas com paquímetro digital com resolução de 0,01 mm (Digimatic; Mitutoyo South American Ltd.) em 5 pontos.

Os corpos de prova foram armazenados em potes individuais identificados e higienizados, imersos em água destilada e mantidos em estufa, a 37°C por 24 horas, para eliminação do monômero residual.



Figura 9: Politriz lixadeira metalográfica PL01.



Figura 10: Corpo de prova de resina acrílica termopolimerizável após polimento.



Figura 11: Corpo de prova de resina acrílica termoplástica à base de poliamida após polimento.

#### 4.5 Mensuração da rugosidade média superficial

A mensuração foi feita seguindo a norma ABNT/NBR/ISO 4287:2002, com a calibração do rugosímetro disponível na Faodo (Rugosímetro Compacto SJ-410 - Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão), por meio da leitura de um padrão fornecido pelo fabricante. Cada peça de corpo de prova foi fixada com molde de silicona de condensação, de modo a ficar estabilizado para a leitura no equipamento. Na sequência, cada peça foi levada ao rugosímetro e realizada a leitura em três pontos da peça (do centro para a borda) este então foi o resultado da mensuração inicial ( $R_a$   $t=0$ ). Após a obtenção dos dados de cada corpo de prova, foi calculada a média para cada espécime, antes e após as imersões nas diferentes soluções.



Figura 12: Rugosímetro Compacto SJ-410 - Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão.



Figura 13: Ponta do rugosímetro e corpo de prova.

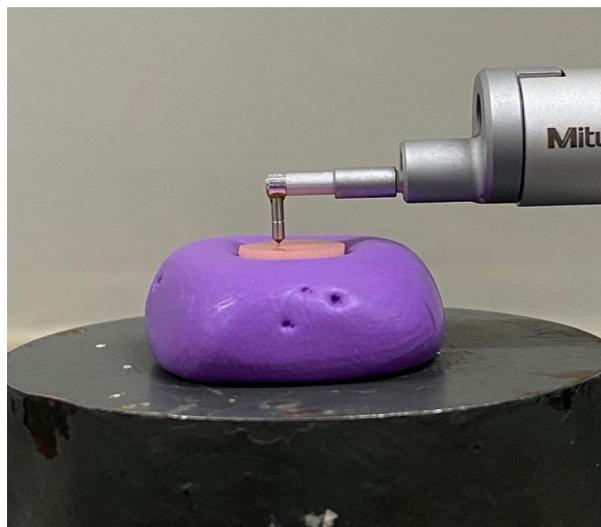


Figura 14: Rugosímetro e corpo de prova estabilizado em base de silicone de condensação.

## 4.6 Grupos

Tabela 1: Materiais, quantidade e solução usados na pesquisa.

Material	Quantidade	Solução
	10	Água destilada
	10	Café Solúvel
Resina Acrílica Termoativada	10	Infusão Fria de Erva Mate
	10	Água destilada
	10	Café Solúvel
Resina Termoplástica Flexível	10	Infusão Fria de Erva Mate

## 4.7 Preparo das bebidas

### 4.7.1 Infusão fria de Erva Mate

Foi realizada a infusão de 10 gramas de erva mate em 100 ml de água destilada por 15 minutos.



Figura 15: Erva mate tradicional de tereré Santo Antônio tradicional.

#### 4.7.2 Café solúvel

Foi feito o preparo com 2 gramas de pó de café solúvel para 100 ml de água destilada morna com PH igual a 5.



Figura 16: Café solúvel tradicional da marca Três Corações.

#### 4.8 Tempo de Imersão

Os corpos de prova foram colocados num recipiente com divisórias, em que cada corpo ficou sozinho e foram numerados de 1 a 10. Foram imersos em 1,5ml de bebidas cada, por 24 horas, com trocas diárias. Com base na suposição de que cada 24 horas de imersão simulasse a capacidade de consumo de 30 dias dessas bebidas. Foram imersos por um período de 24 dias, simulando o consumo de 720 dias, 2 anos de consumo (24).

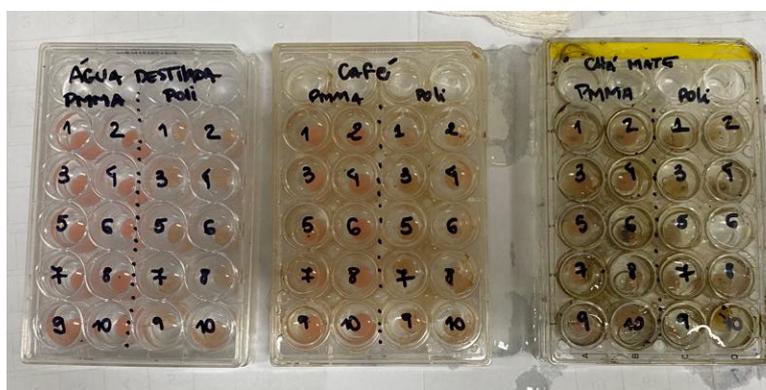


Figura 17: Corpos de prova dos dois materiais acondicionados após imersão nas três soluções, água destilada, café solúvel e erva mate, respectivamente.

#### 4.9 Mensuração após a imersão nas soluções

Após o período de 24 dias, os corpos de prova foram retirados das soluções, lavados em água destilada a fim de remover vestígios das soluções teste, secados com papel absorvente e levados para a leitura no rugosímetro. Eles foram fixados novamente, como na leitura inicial ( $t=0$ ), com molde de silicona a fim de serem estabilizados para a leitura no aparelho e usados três pontos de leitura, do centro para a borda, como feito na mensuração inicial.

#### 4.10 Análise Estatística

Os conjuntos de dados foram analisados com software estatístico (SigmaPlot 15.0). As medidas contínuas com valores de média e desvio padrão para todos os grupos e teste de rugosidade foram computadas. As diferenças estatísticas entre os grupos de resinas e soluções de imersão foram avaliadas em teste de normalidade Shapiro-Wilk, posteriormente com a análise de variância ANOVA two-way e teste de Tukey para comparações múltiplas entre as variações. Todos os testes foram realizados com nível de significância de  $p < 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

A página de impressão do software usado na análise estatística pode ser vista no **ANEXO 1**.

O teste de normalidade Shapiro-Wilk demonstrou normalidade entre os grupos comparados ( $P = 0,272$ ). A ANOVA two-way considerando os fatores resina e soluções de imersão, mostrou que os fatores: resina ( $F = 49,419$ ;  $P < 0,001$ ) e solução de imersão ( $F = 26,545$ ;  $P < 0,001$ ) afetaram significativamente a rugosidade (Tabela 1).

Tabela 2. ANOVA two-way com medidas repetidas para rugosidade.

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Resina	1	0,00254	0,00254	49,419	<0,001 *
Solução	2	0,00272	0,00136	26,545	<0,001 *
Resina x Solução	2	0,0000300	0,000015	0,292	0,748
Residual	54	0,00277	0,000051		
Total	59	0,00806	0,000135		

\* diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

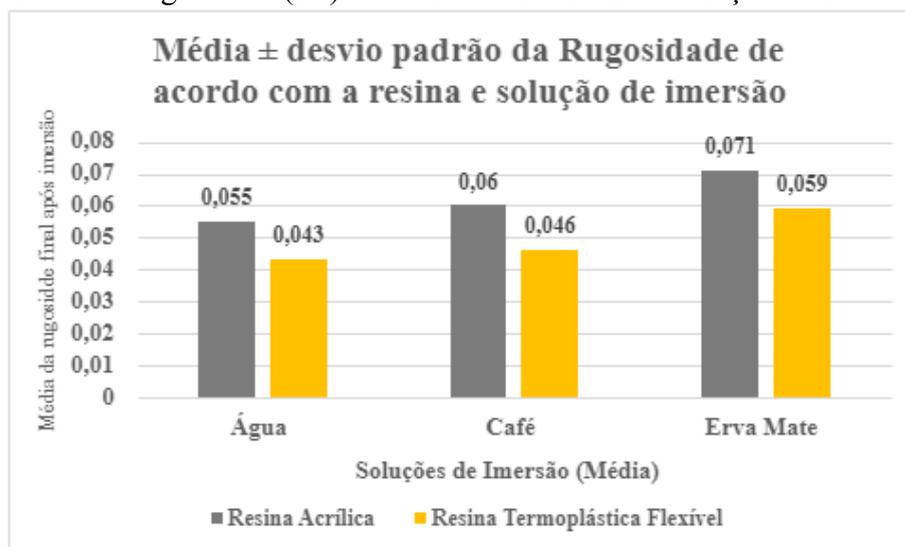
Ao analisar comparação múltipla de pares pelo teste de Tukey (Tabela 2), as resinas Poli apresentaram significativamente os menores valores de rugosidade independente da solução de imersão ( $P < 0,001$ ). Quanto a solução de imersão, a Erva Mate apresentou os maiores valores de rugosidade, independentemente do tipo da resina, sendo significativo quando comparado às outras soluções ( $P < 0,001$ ), enquanto a solução de café não apresentou diferença com o grupo controle (água) ( $P = 0,125$ ). O grupo de Resina Acrílica na solução Erva Mate apresentou significativamente o maior valor de rugosidade entre todos os grupos ( $P < 0,001$ ).

Tabela 3. Média  $\pm$  desvio padrão da Rugosidade ( $R_a$ ) de acordo com a resina e solução de imersão.

Resina	Rugosidade		
	Soluções de Imersão (Média $\pm$ DP)		
	Água	Café	Erva Mate
Resina Acrílica	0,055 $\pm$ 0,005Aa	0,061 $\pm$ 0,007Aa	0,071 $\pm$ 0,007Ab
Resina Termoplástica Flexível	0,043 $\pm$ 0,009Ba	0,046 $\pm$ 0,004Ba	0,059 $\pm$ 0,007Bb

\*Letras maiúsculas diferentes em colunas e letras minúsculas diferentes em linhas apresentam diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

Gráfico 1. Média da Rugosidade (Ra) de acordo com a resina e solução de imersão (tabela 2)



## 6 DISCUSSÃO

Este estudo avaliou o efeito de duas soluções de bebidas pigmentadas que fazem parte da rotina de grande parte da população (café solúvel e infusão fria de erva mate) na rugosidade superficial de dois tipos de resinas usadas para a fabricação de PPR, a resina convencional acrílica termopolimerizável a base de PMMA, e a resina termoplástica à base de poliamida. A hipótese nula foi rejeitada, pois houve diferença de comportamento entre as duas resinas na rugosidade superficial após a imersão nas bebidas, especificamente, a solução de erva mate, em relação à solução controle de água destilada .

Houve diferença estatisticamente significativa ( $P = <0,001$ ) nos valores médios entre os diferentes tipos de resinas, independente do tipo de solução imersa. A diferença nos valores médios entre os diferentes tipos de solução é maior do que seria esperado ao acaso após considerar os efeitos das diferenças nas resinas. Houve diferença estatisticamente significativa ( $P = <0,001$ ).

Usando a comparação múltipla, o grupo de resina acrílica termopolimerizável a base de PMMA, imerso na erva mate, o tereré ( $0,071 \pm 0,007$ ), apresentou valores maiores de rugosidade, com diferença estatística significativa quando comparada com o grupo controle ( $0,055 \pm 0,005$ ) enquanto que as amostras de resina termoplástica à base de poliamida apresentaram valores de rugosidade menores do que a resina de PMMA e significantes após a imersão em erva mate ( $0,059 \pm 0,007$ ) quando comparada com o grupo controle ( $0,043 \pm 0,009$ ), sendo que o grupo de resina de PMMA, imerso em erva mate, tal diferença foi maior.

Assim, em ambas as resinas a erva mate aumenta a rugosidade superficial, sendo estatisticamente significativa. Isso pode ser devido a diversos fatores, especialmente quanto à sua composição. As análises químicas da composição da erva-mate se iniciaram em 1836, quando constatou-se a presença de várias substâncias resinosas, matéria corante amarelo, ácido tânico, entre outras. Os principais componentes da erva-mate podem ser agrupados dentro das seguintes classes de metabólitos secundários: polifenóis, alcalóides, taninos, aminoácidos, vitaminas, componentes voláteis, componentes minerais, gomas, mucilagem, substâncias graxas, resina aromática, saponinas, óleo essencial, carotenóides e lipídios (25). A composição química da erva mate pode variar em função de diversos fatores, tanto pela fisiologia vegetal, como por influências externas, por exemplo, fatores climáticos, presença de parasitas, efeitos antrópicos, entre outros. A época em que a planta é coletada é um dos fatores de maior importância, haja visto que a quantidade e, por vezes, até mesmo a natureza dos constituintes ativos não é estável durante o ano. A composição dos alcalóides, substâncias que atuam geralmente como estimulantes do sistema nervoso central, pode variar consideravelmente durante o ciclo dia e noite, assim como com a intensidade da luz. Também é sabido que tecidos mais novos geralmente possuem maior taxa biossintética (20 *apud* 26). Além dos fatores naturais, os sistemas de processamento industrial e o beneficiamento interferem diretamente nos componentes físico-químicos da erva mate, além de determinarem

a qualidade do produto e suas características organolépticas que afetam as características do produto comercial. (20 *apud* 27). Possivelmente, a alteração evidenciada neste estudo, se deve ao pH da solução de erva mate (tereré) tradicional, que é levemente ácido de acordo com Garcia e colaboradores (28), algo em torno de 5,50 a 6,23 de pH, segundo Riccio (29) e soluções ácidas podem afetar a ligação dos polímeros, tornando-os mais suscetíveis à degradação e reduzindo suas propriedades físicas como a dureza e rugosidade. (30)

No café, de acordo com Pimenta (31), o pH é um indicador de eventuais mudanças nos frutos de café, como o processo indesejável de fermentação que ocorre na pré e pós-colheita, originando defeitos do produto. De acordo com Siqueira & Abreu (32), o pH ideal do café deve estar entre 4,95 a 5,20, tornando as características sensoriais do café mais aceitáveis pelo consumidor, sem excesso de amargor e acidez. Dentre as formas de processamento, o café natural é o que está mais suscetível à ocorrência de fermentações indesejadas. A acidez e o pH são indicadores de eventuais mudanças devido a essas fermentações (33). Sendo assim, apesar de a literatura apontar um pH mais ácido para o café, em relação ao tereré, a variação do tipo de processamento pode alterar os valores de pH do café, no presente estudo, usou-se o café solúvel, o qual sofre maior grau de processamento do que a forma em grão moído (pó de café), sendo possível que o pH desta classe de café não esteja dentro desta faixa mais ácida, levando ao menor grau de interferência nas amostras analisadas.

Para além das imersões nas soluções, o presente estudo demonstra diferente padrão de rugosidade superficial entre as duas classes de resina, independente de imersões, mesmo sendo ambas tratadas de forma padrão de acabamento. A resina termoplástica à base de poliamida obteve o menor grau de rugosidade, se comparada à resina acrílica convencional termopolimerizável antes e após as imersões, apontando o resultado estatístico do teste de Tukey ( $P < 0,001$ ) para rugosidade superficial, comparando-se os dois materiais.

A alta porosidade da resina de PMMA, pode ser atribuída a vários fatores que incluem o aprisionamento de ar durante a mistura, a contração do monômero durante a polimerização, vaporização do monômero associada à reação exotérmica, presença de monômero residual, mistura insuficiente de monômero e polímero, temperatura de processamento superior a 74°C, além da compressão inadequada no frasco que pode causar porosidade na resina de base de prótese (34). Jerolimov et al. (35), relataram que, dependendo das condições de polimerização, 11% de porosidades têm sido associadas à diminuição das propriedades mecânicas, à estética deficiente, ao potencial alojamento de organismos e à retenção de fluidos.

Devido ao uso contínuo, fatores como o atrito, erosão, abrasão, além das forças oclusais mastigatórias e escovação, as próteses apresentam desgaste e alterações em suas propriedades com o passar do tempo, independente do material. (36). É importante que a rugosidade superficial dos materiais usados como base de próteses dentárias seja estudada e determinada antes de sua utilização *in vivo*. Superfícies mais rugosas podem causar descoloração da prótese, desconforto aos pacientes e também contribuir para a colonização microbiana e formação de biofilme. Espécies de microrganismos bacterianos e fúngicos têm maior propensão a aderir a materiais ásperos, incluindo materiais protéticos bucais (37 & 38). Estudos anteriores sugerem um nível limite de rugosidade superficial de materiais dentários utilizados na cavidade oral de  $R_a = 0,2 \mu m$ , onde nenhuma redução adicional no acúmulo de placa é esperada abaixo desse nível (39 & 40).

A alta aspereza dos aparelhos protéticos traz inúmeras desvantagens para o material em questão, devido ao risco de gerar problemas na boca do paciente além da degradação da prótese. De acordo com os dados obtidos neste estudo, a resina com maior rugosidade superficial é a resina convencional a base de PMMA, contradizendo Abuzar et al. (41), que considera, a partir do seu estudo, a resina a base de PMMA mais lisa do que a de poliamida.

Já Gomes e Cury (42) e Song et al. (8) reforçam o resultado deste trabalho, pois dizem que as resinas termoplásticas são pouco rugosas, o que permite a redução da formação de biofilme e pigmentação, evitando desta forma o mau odor, o que contribui para o aumento da estabilidade da cor, sendo esta, uma vantagem da resina em poliamida em relação a resina acrílica de PMMA. Entretanto, é difícil fazer comparações diretas dos valores de Ra com outros estudos devido às diferenças nos procedimentos experimentais, metodologia utilizada para polimento, bem como método e aparelho de medição da rugosidade superficial e diferenças no tipo de materiais de PMMA e Poliamida utilizados.

Em relação às soluções de imersão, poucos estudos relacionam as bebidas em questão, a variável rugosidade e a diferença do comportamento entre as duas classes de materiais. Os resultados das amostras deste estudo, apontaram teste de significância positivo no aumento da rugosidade superficial das resinas após imersão em solução de erva mate (tereré), especialmente na amostra de resina acrílica convencional termopolimerizável a base de PMMA. Apesar disso, a escassez de estudos comparativos na área com esta mesma solução, não nos permite comparar os resultados obtidos com outros estudos a fim de discutir a concordância ou não com diversos resultados, sendo assim, são necessárias mais pesquisas para embasar e comparar os resultados obtidos nesta pesquisa.

## **7 CONCLUSÕES**

De acordo com a análise dos dados obtidos através dos testes estatísticos:

1. A rugosidade superficial da resina de poliamida é menor, independente da substância em que foi imersa.
2. A erva mate demonstrou alteração da rugosidade superficial significativa nas duas classes de material resinoso.

3. A amostra que demonstrou maior valor de rugosidade da pesquisa foi o grupo de resina em PMMA imergida na bebida a base de erva mate, como demonstram os resultados.
4. O café solúvel não apontou diferença significativa da variável analisada, em relação ao grupo controle.

## 8 REFERÊNCIAS

1. Kliemann, C. Et Al. Manual De Prótese Parcial Removível. [S.L.]: Ed. Santos , Ed. 1º/1999 E 1º Reimpressão 2002.
2. Silva, J. R. T. C. Lesões bucais decorrentes do uso de próteses dentárias removíveis em usuários de uma unidade básica de saúde em um município do recôncavo da Bahia. 2018.
3. Figuerôa RMS, Conterno Bruna, Arrais César Augusto Galvão, Sugio Carolina Yoshi Campos, Urban Vanessa Migliorini, Neppelenbroek Karin Hermana. Porosity, water sorption and solubility of denture base acrylic resins polymerized conventionally or in microwave. *J. Appl. Oral Sci.* 2018;26.
4. Hehn Lisiane, Macêdo Érika de Oliveira Dias de, Collares Fabrício Mezzomo, Leitune Vicente Castelo Branco, Samuel Susana Maria Werner. Influence of peracetic acid at acrylic resin properties. *Rev. odonto ciência.* 2012; 27( 3 ): 238-241.
5. Fueki, K., Ohkubo, C., Yatabe, M., Arakawa, I., Arita, M., Ino, S., Kanamori, T., Kawai, Y., Kawara, M., Komiyama, O., Suzuki, T., Nagata, K., Hosoki, M., Masumi, S., Yamauchi, M., Aita, H., Ono, T., Kondo, H., Tamaki, K., Matsuka, Y., Yatani, H. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin-part I: definition and indication of non-metal clasp dentures. *Journal of prosthodontic research*, 2014; 58(1), 3–10.
6. Do Patrocínio B. M. G., Antenor, A. M., & Haddad, M. F. Prótese Parcial Removível Flexível – revisão de literatura. *Archives of health investigation*, 2017;6(6).
7. Singh K, Aeran H, Kumar N, Gupta N. Flexible Thermoplastic Denture Base Materials for Aesthetical Removable Partial Denture Framework. *J Clin Diagn Res.* 2013 Oct; 7(10):2372–2373.

8. Song SY, Kim KS, Lee JY, Shin SW. Physical properties and color stability of injection-molded thermoplastic denture base resins. *J Adv Prosthodont.* 2019;11(1):32-40.
9. Takahashi H, Kawada E, Tamaki Y, Teraoka H, Hosoi T, Yoshida T. Basic properties of thermoplastic resins for denture base material referred to non clasp denture. *J Jpn Dent Mater* 2009;28:161–7.
10. Zissis, A.J. et al. Roughness of denture materials: a comparative study. *Int J Prosthodont.*, v. 13, n. 2, p. 136-40, 2000.
11. Atabek, D.; Sillelioglu, H.; Olmez, A. The efficiency of a new polishing material: nanotechnology liquid polish. *Oper Dent.*, v. 35, n. 3, p. 362-9, 2010.
12. Perez; Davidi, M.; Beyth, N.; Sterer, N.; Feuerstein, O.; Weiss, E.I. Effect of liquid-polish coating on in vivo biofilm accumulation on provisional restorations: part 1. *Quintessence Int.*, v. 38, n. 7, p. 591-6, 2007.
13. Reis, A.C.; Panzeri, H.; Agnelli, J.A.M. Resina composta condensada manual e mecanicamente – caracterização por espectroscopia no infravermelho. *Brazilian Oral Res.*, v. 16, p. 147, 2002.
14. SILVA, RJ, SEIXAS, ZA. Materiais e métodos de higienização para próteses removíveis. *Int J Dent.* 7(2):125-132, abr./jun., 2008.
15. Keyf F, Etikan I: Avaliação das mudanças de brilho de dois materiais de resina acrílica para próteses dentárias em quatro bebidas diferentes. *Dent Mater* 2004;20:244-251 28.
16. Tripathi, P., Phukela, S. S., Yadav, B., & Malhotra, P. (2018). An in vitro study to evaluate and compare the surface roughness in heat-cured denture-based resin and injection-molded resin system as affected by two commercially available denture cleansers. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 18(4), 291-298.

17. Associação Brasileira Da Indústria De Café – ABIC. Estatísticas – indicadores da indústria de café no Brasil em 2021. Disponível em:<  
<https://estatisticas.abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-industria/indicadores-da-industria-de-cafe-2021/>> . Acesso em junho de 2022.
18. Arruda AC, Minim VPR, Ferreira MAM, Minim LA, Silva NM, Soares CF. Justificativas e motivações do consumo e não consumo de café. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 29(4): 754-763, out.-dez. 2009.
19. Zylbersztajn, D.; Farina, E. M. M. Q.; Santos, R. Da C., O sistema agroindustrial do café : um estudo da organização do agribusiness do café visto como a chave da competitividade. Porto Alegre, RS : Ortiz, 1993.277 p.
20. De Freitas GBL, Andriola A, Gauer AG, Ienk LS da S. Erva-mate, muito mais que uma tradição, um verdadeiro potencial terapêutico. Rev. Eletr. Farm. [Internet]. 15º de outubro de 2011 [citado 16º de outubro de 2023];8(3):13. Disponível em:  
<https://revistas.ufg.br/REF/article/view/15966>
21. Santos G, Kozima MP, Silva WM, Kurihara CH. Caracterização Química Do Produto Comercial E Da Infusão Da Erva-Mate Para Tereré. Fertbio 2006. Bonito, MS.
22. Milan, P. e Santos, L(2015). O início da tradição. AcceDED in 28th of March 2016, on Web site of: Gazeta do Povo:  
<http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/especiais/erva-mate/origens.jpp>
23. Decreto Legislativo nº 769. Ementa: Declara o Tereré como patrimônio imaterial e cultural do Estado de Mato Grosso do Sul. Nº Processo: 00218/2023. Nº Projeto: 00015/2023. Data Documento: 29/06/2023. Data Diário Oficial: 30/06/2023. Número do Diário Oficial: 2.467 D.O ALEMS. Página Diário Oficial: 03
24. Alfouzan AF, Alotiabi HM, Labban N, Al-Otaibi HN, Al Taweel SM, AlShehri HA. Color stability of 3D-printed denture resins: effect of aging, mechanical brushing and

- immersion in staining medium. *J Adv Prosthodont.* 2021 Jun;13(3):160-171. doi: 10.4047/jap.2021.13.3.160. Epub 2021 Jun 25. Erratum in: *J Adv Prosthodont.* 2022 Oct;14(5):334. PMID: 34234926; PMCID: PMC8250187.
25. Gambeta, R. M. Perfil fitoquímico de diferentes extratos de *Ilex paraguariensis* St. Hilaire. 2008. 10-11p. Dissertação (Mestrado) Setor de Ciências da Saúde, Universidade Regional Integrada do Alto do Uruguai e das Missões, Erechim.
26. Gobbo, L. N.; Lopes, N. P. Plantas Medicinais: Fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. *Química Nova.* v. 30, n. 2, p. 374-381, out., 2007.
27. Da Croce, D. M.; Higa, A. R.; Floss, P. A. Escolha de fontes de sementes de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St.Hil.) para Santa Catarina. *Boletim Técnico EPAGRI Florianópolis.* n. 69, p. 23, 1994.
28. Garcia HM, Alves MM, Simionatto E, Morato PN. Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) in natura and processed for terere: centesimal characterization, phenolic compounds and antioxidant activity. *Rev Bras Agrotecnol.* 2022;11(2):889-894.
29. Riccio, D. P. Obtenção, caracterização e microencapsulação de extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis*). 2019. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul-PR. 2019.
30. Goiato MC, dos Santos DM, Andreotti AM, Nobrega AS, Moreno A, Haddad MF, et al. Effect of Beverages and Mouthwashes on the Hardness of Polymers Used in Intraoral Prosthesis. *J Prosthodont.* 2014;23(7):559-564. DOI: 10.1111/jopr.12151.
31. Pimenta CJ (2003). *Qualidade de café.* 3ª ed. Lavras, Editora UFLA. 304p.
32. Siqueira HH & Abreu CMP (2006), *Composição físico-química e qualidade do café submetido a dois tipos de torração e com diferentes formas de processamento.* *Ciência e Agrotecnologia,* 30.112-117.

33. Santos MA, Chalfoun SM & Pimenta CJ (2009) Influência do processamento por via úmida e tipos de secagem sobre a composição, físico química e química do café (*Coffea arábica* L). *Ciência Agrotecnologia*, 33:213-218.
34. Singh S, Palaskar JN, Mittal S. Comparative evaluation of surface porosities in conventional heat polymerized acrylic resin cured by water bath and microwave energy with microwavable acrylic resin cured by microwave energy. *Contemp Clin Dent*. 2013;4:147-51.
35. Jerolimov V, Brooks SC, Huggett R, Bates JF. Cura rápida de materiais acrílicos para bases de próteses dentárias. *Dente Mater*. 1989; 5 :18–22.
36. Cauduro AL, Alves APR, Neves ACC, Patrocínio MC, Rode SM. Análise da rugosidade superficial de uma resina composta fotopolimerizável e uma resina acrílica termopolimerizável para facetas protéticas. *Rev Biociências*. 2003;9.
37. Radford DR, Sweet SP, Challacombe SJ, Walter JD (1998) Adesão de *Candida albicans* a materiais para base de próteses com diferentes acabamentos superficiais. *J Dent* 26, 577-583.
38. Quirynen M, Marechal M, Busscher HJ, Weerkamp AH, Darius PL, van Steenberghe D (1990) The influence of surface free energy and surface roughness on initial plaque formation: an in vivo study in man. *J Clin Periodontol* 17, 138-144.
39. Quirynen M, Bollen CML, Papaioannou W, et al: The influence of surface roughness of titanium abutments on plaque accumulation and gingivitis. Short-term observations. *Int J Implants Oral & Maxillofac* 1996;11:169-178.
40. Bollen CML, Lambrechts P, Quirynen M (1997) Comparação da rugosidade superficial de materiais duros orais com a rugosidade superficial limiar para retenção de placa bacteriana: uma revisão da literatura. *Dent Mater* 13, 258-269.

41. Abuzar MA, Bellur S, Duong N, Kim BB, Lu P, Palfreyman N, Surendran D, Tran VT. Evaluating surface roughness of a polyamide denture base material in comparison with poly (methyl methacrylate). *J Oral Sci.* 2010 Dec;52(4):577-81. doi: 10.2334/josnusd.52.577. PMID: 21206160.
42. Gomes SGF, Cury AADB. Flexible resins: an esthetic option for partially edentulous patients. *RGO, Rev. Gaúch Odontol.* 2015;63(1):81-6.

## 9 FIGURAS

Figura 1: Preparo das muflas para confecção dos corpos de prova em resina acrílica.

Figura 2: Molde metálico usado na mufla para confeccionar os corpos de prova em resina acrílica.

Figura 3: Mufla preparada com os corpos de prova prontos após a termoativação em microondas.

Figura 4: Corpos de prova de resina acrílica termopolimerizável.

Figura 5: Embalagem da resina termoplástica usada na fabricação dos corpos de prova desta classe de resina, Classic SR Deflex®.

Figura 6: Mufla com o bastão de resina termoplástica.

Figura 7: Bastões de resina termoplástica à base de poliamida, fixadas em base para a realização do corte e confecção dos corpos de prova deste material.

Figura 8: Cortadora de precisão Isomet 1000, Buhler.

Figura 9: Politriz lixadeira metalográfica PL01.

Figura 10: Corpo de prova de resina acrílica termopolimerizável após polimento.

Figura 11: Corpo de prova de resina acrílica termoplástica à base de poliamida após polimento.

Figura 12: Rugosímetro Compacto SJ-410 - Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão.

Figura 13: Ponta do rugosímetro e corpo de prova.

Figura 14: Rugosímetro e corpo de prova estabilizado em base de silicone de condensação.

Figura 15: Café solúvel tradicional da marca Três Corações.

Figura 16: Erva mate tradicional para tereré Santo Antônio.

Figura 17: Corpos de prova dos dois materiais acondicionados após imersão nas três soluções, água destilada, café solúvel e erva mate, respectivamente.

## 10 TABELAS e GRÁFICOS

Tabela 1: Materiais, quantidade e solução usados na pesquisa.

Tabela 2. ANOVA two-way com medidas repetidas para rugosidade.

Tabela 3. Média  $\pm$  desvio padrão da Rugosidade (Ra) de acordo com a resina e solução de imersão.

Gráfico 1. Média da Rugosidade (Ra) de acordo com a resina e solução de imersão (tabela 2).

## 11 ANEXOS

Anexo 1: Resultado estatístico rugosidade.

Anexo 2: Normas para publicação da revista The Journal of Prosthetic Dentistry.

## ANEXO 1

Anexo 1: Resultado estatístico rugosidade.

Resultado estatístico rugosidade

Two Way Analysis of Variance                      quarta-feira, 20 de setembro de 2023 18:00:48

Data source: Data 1 in Notebook1

Balanced Design

Dependent Variable: MEDIA

Normality Test (Shapiro-Wilk):            Passed (P = 0,272)

Equal Variance Test (Brown-Forsythe):    Passed (P = 0,865)

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
RESINAS	1	0,00254	0,00254	49,419	<0,001
SOLUÇÃO	2	0,00272	0,00136	26,545	<0,001
RESINAS x SOLUÇÃO	2	0,0000300	0,0000150	0,292	0,748
Residual	54	0,00277	0,0000513		
Total	59	0,00806	0,000137		

The difference in the mean values among the different levels of RESINAS is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in SOLUÇÃO. There is a statistically significant difference (P = <0,001). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The difference in the mean values among the different levels of SOLUÇÃO is greater than would be expected by chance after allowing for effects of differences in RESINAS. There is a statistically significant difference (P = <0,001). To isolate which group(s) differ from the others use a multiple comparison procedure.

The effect of different levels of RESINAS does not depend on what level of SOLUÇÃO is present. There is not a statistically significant interaction between RESINAS and SOLUÇÃO. (P = 0,748)

Power of performed test with alpha = 0,0500: for RESINAS : 1,000

Power of performed test with alpha = 0,0500: for SOLUÇÃO: 1,000

Power of performed test with alpha = 0,0500: for RESINAS x SOLUÇÃO: 0,0500

Least square means for RESINAS :

Group	Mean
Banho-Maria	0,0623
POLI	0,0493

Std Err of LS Mean = 0,00131

Least square means for SOLUÇÃO:

Group Mean

AGUA 0,0490

CAFÉ 0,0535

MATE 0,0650

Std Err of LS Mean = 0,00160

Least square means for RESINAS x SOLUÇÃO :

Group	Mean
Banho-Maria x AGUA	0,0550
Banho-Maria ou CAFÉ	0,0610
Banho-Maria x MATE	0,0710
POLI x AGUA	0,0430

POLI x CAFÉ 0,0460

POLI x MATE 0,0590

Std Err of LS Mean = 0,00226

All Pairwise Multiple Comparison Procedures (Tukey Test):

Comparisons for factor: RESINAS

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
Banho-Maria vs. POLI	0,0130	2	9,942	<0,001	Yes

Comparisons for factor: SOLUÇÃO

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
MATE vs. AGUA	0,0160	3	9,991	<0,001	Yes
MATE vs. CAFÉ	0,0115	3	7,181	<0,001	Yes
CAFÉ% vs. AGUA	0,00450	3	2,810	0,125	No

Comparisons for factor: SOLUÇÃO within Banho-Maria

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
MATE vs. AGUA	0,0160	3	7,064	<0,001	Yes
MATE vs. CAFÉ	0,01000	3	4,415	0,008	Yes
CAFÉ% vs. AGUA	0,00600	3	2,649	0,156	No

Comparisons for factor: SOLUÇÃO within POLI

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
MATE vs. AGUA	0,0160	3	7,064	<0,001	Yes
MATE vs. CAFÉ	0,0130	3	5,740	<0,001	Yes
CAFÉ% vs. AGUA	0,00300	3	1,325	0,620	No

Comparisons for factor: RESINAS within AGUA

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
Banho-Maria vs. POLI	0,0120 2		5,298	<0,001	Yes

Comparisons for factor: RESINAS within CAFÉ

Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
Banho-Maria vs. POLI	0,0150 2		6,623	<0,001	Yes

Comparisons for factor: RESINAS within MATE

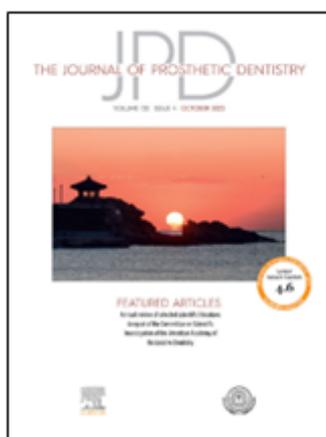
Comparison	Diff of Means	p	q	P	P<0,050
Banho-Maria vs. POLI	0,0120 2		5,298	<0,001	Yes

## ANEXO 2

Anexo 2: Normas para publicação da revista The Journal of Prosthetic Dentistry.

Normas do periódico ao qual foi submetido o TCC:

Periódico de escolha para submissão: Journal of Prosthetic Dentistry



Qualis Capes: A1

Fator de Impacto: 4.6

Normas para submissão estão disponíveis no link:

[https://www.elsevier.com/journals/journal-of-prosthetic-dentistry/0022-3913/guide-for-author](https://www.elsevier.com/journals/journal-of-prosthetic-dentistry/0022-3913/guide-for-authors)

s

Editor: Stephen F. Rosenstiel, Columbus, Ohio.

Editorial Office