



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS DENTÁRIOS E PRÓTESE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
(REABILITAÇÃO ORAL)



FERNANDA THAÍS PONPEO

Formulação e avaliação de dentifrícios para próteses totais à base de óleos essenciais - características organolépticas, propriedades físico-químicas e efeitos adversos sobre resinas para base protética

Ribeirão Preto

2022

FERNANDA THAÍS PONPEO

Formulação e avaliação de dentifrícios para próteses totais à base de óleos essenciais - características organolépticas, propriedades físico-químicas e efeitos adversos sobre resinas para base protética

VERSÃO ORIGINAL

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências, junto ao Programa de Pós-graduação em Odontologia (Reabilitação Oral).

Área de Concentração: Reabilitação Oral.

Orientadora: Profa. Dra. Valéria Oliveira Pagnano de Souza

Ribeirão Preto

2022

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do Campus USP – Ribeirão Preto

Ponpeo, Fernanda Thaís

Formulação e avaliação de dentifrícios para próteses totais à base de óleos essenciais - características organolépticas, propriedades físico-químicas e efeitos adversos sobre resinas para base protética / Fernanda Thaís Ponpeo; Orientadora: Valéria Oliveira Pagnano, Ribeirão Preto, 2022.

156f.: il. + 1 DVDs

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências, junto ao Programa de Pós-graduação em Odontologia (Reabilitação Oral).

Versão Original

1. Prótese total.
2. Higienização.
3. Dentifrícios óleos essenciais.
4. Resinas para base de prótese.

FOLHA DE APROVAÇÃO

FERNANDA THAÍS PONPEO

PONPEO, F.T. **Efetividade de dentifrícios específicos à base de óleos essenciais para higienização de próteses totais – características organolépticas, propriedades físico-químicas e ação antimicrobiana.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Reabilitação Oral.

Aprovado em ___/___/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. (a) Dr. (a): _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. (a) Dr. (a): _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. (a) Dr. (a): _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Dedicatoria

À Deus

Por seu infinito amor, por ser âncora em minha vida, abençoando, amparando e iluminando toda minha trajetória em meio às dificuldades, alegrias e conquistas.

Aos meus pais

Ednilson Ednaldo Ponpeo e Andrea Cristina Borges Ponpeo, sou grata por abdicarem de suas próprias vontades, serem resilientes frente aos desafios e dificuldades, por priorizarem a educação e pelo incentivo durante toda minha formação. Agradeço eternamente todos os esforços, valores repassados, pelo zelo e amor. Obrigada por acreditarem e investirem em mim. Amo vocês! Este é mais um passo que lhes dedico.

Aos meus irmãos

Breno Rafael Ponpeo e Amanda Beatriz Ponpeo, pelo companheirismo, pelo compartilhamento de lutas, conquistas, alegrias e trajetória.

Às minhas avós

Catharina da Silva Pompeo e Maria Dirce Marcondes Borges, por marcarem minha vida, com orações, ligações e apoio, agradeço todo o amor que demonstram comigo mesmo à distância. À minha avó Catharina, por marcar minha infância, adolescência e vida adulta com a sua linguagem de amor, dedicação à valores e ambiente familiar. Amo vocês!

Ao meu avô

Antônio Benedicto Pompeo (in memoriam). Sua partida recente deixa cicatrizes ainda, se fez presente em todos os meus passos e dizia o orgulho que tinha em me ver me dedicando a carreira na odontologia. Agradeço por todo o incentivo, zelo, exemplo de caráter e amor que demonstrou. Este é mais um passo que te dedico, e fico com a doce lembrança do seu sorriso de satisfação.

Agradecimentos Especiais

A minha orientadora, *Profª. Dra. Valéria Oliveira Pagnano de Souza*, pelo carinho, paciência, incentivo, empatia e humanidade. Obrigada por todo auxílio, correção e norteamento nesta fase de crescimento pessoal e profissional dentro da pós-graduação, em especial na fase final deste projeto, pela paciência e incentivo para demonstrar o melhor. Sou extremamente grata pelas oportunidades que vivenciei. Guardarei a lembrança do seu exemplo profissional e humano. Desejo que Deus a abençoe ainda mais! Gratidão.

Agradecimientos

À **minha família e amigos**, pelo apoio, carinho e torcida pela minha trajetória profissional.

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP)**, pela oportunidade de cursar uma pós-graduação de excelência.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral da FORP - USP**, representado pela coordenadora **Prof^á. Dr^a. Andrea Cândido Dos Reis**. Gratidão pela dedicação, exemplo pessoal, comprometimento ao programa e aos pós graduandos.

A todos os **Professores do Departamento de Materiais Dentários e Prótese** da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Obrigada pelos ensinamentos, contribuição em minha formação, dedicação à docência e ciência, e serem inspiração pela carreira acadêmica.

À **CAPES** (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa fornecida durante o mestrado.

À **FAPESP** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), pelo fomento cedido para a realização desta pesquisa.

À **Prof^á Dr^a Helena de Freitas Oliveira Paranhos**, por todo o conhecimento repassado, pela dedicação à pesquisa, pelo compartilhamento de rotina laboratorial e auxílio durante a execução deste projeto. Minha admiração e gratidão.

À **Prof^á Dr^a Cláudia Helena Lovato da Silva**, pela dedicação ao grupo de pesquisa e pelo conhecimento compartilhado durante a execução deste projeto.

Ao prof. Dr. Evandro Watanabe, prof. Dr. Jairo Kenupp, pela contribuição e auxílio para a realização das formulações desta pesquisa.

Ao técnico do Laboratório de Farmacognosia do Departamento de Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (USP), Mário Sadaiti, pelo auxílio e pela elaboração dos dentifrícios.

À empresa Done3D®, representada pela Prof² Dr^a. Natércia Carreira Soriani, por carinhosamente ter cedido as instalações e impressoras para a impressão dos corpos de prova desta pesquisa.

À Técnica do laboratório de Reabilitação Oral, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Viviane de Cássia Oliveira, por todos os ensinamentos, paciência e dedicação à pesquisa. Sou muito grata pelo carinho e por todo auxílio, dicas e conhecimento compartilhados durante as fases laboratoriais deste projeto.

À Técnica do Laboratório de Pesquisa de Metrologia Ana Paula Macedo, pela disponibilidade, paciência e excelência na realização da estatística. Grata por sua atenção, dedicação e prontidão em sanar dúvidas, contribuindo para a conclusão desta pesquisa.

Aos Técnicos de Laboratório Adriana Queiroz e Edson Volta pelo auxílio e disponibilidade durante os ensaios desta pesquisa.

Aos Funcionários da Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Fernanda Talita de Freitas, Wagner Gatto e Regiane Damasceno Tirado, pela disponibilidade e atenção para sanar dúvidas pertinentes ao programa.

À minha parceira de trabalho **Andrezza Cristina Moura Dos Santos**, pelo compartilhamento de rotina, amizade e troca de experiências. Gratidão pelos momentos de desafios, alegrias, crescimento e aprendizado que compartilhamos.

Aos colegas do grupo de pesquisa, **Laís Ranieri, Adriana Ribeiro, Caroline Fortes, Thais da Costa Vinha e Ana Emanuela Cisne**. Agradeço a disponibilidade e companherismo!

Aos meus **amigos da Pós-Graduação**, obrigada pelo compartilhamento de rotina, dicas, disciplinas, e momentos vivenciados, enriquecendo minha experiência na pós-graduação.

Às minhas queridas amigas de infância, **Vanessa Maira Brandolim e Keciá Pereira Souza** pela amizade, incentivo, e torcida por cada conquista pessoal, de forma pura e sincera. Que Deus as abençoe sempre!

A todos que participaram de forma direta ou indireta para que esse projeto se tornasse realidade, meu sincero e profundo agradecimento.

Resumo

RESUMO

POMPEO, F.T. **Formulação e avaliação de dentifrícios para próteses totais à base de óleos essenciais - características organolépticas, propriedades físico-químicas e efeitos adversos sobre resinas para base protética.** Ribeirão Preto, 2022. 156p. Dissertação de Mestrado (Reabilitação Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

O propósito deste estudo in vitro foi formular e avaliar dentifrícios experimentais para higienização de próteses totais à base de óleos essenciais à 1% de Sucupira, Copaíba, Eucalipto, Melaleuca e Pinheiro Branco, quanto às características organolépticas, propriedades físico-químicas e efeitos adversos sobre resinas para base protética. As características organolépticas (aspecto, cor, odor e sabor) foram avaliadas nos tempos 0, 15, 30, 60 e 90 dias. As propriedades físico-químicas compreenderam densidade, pH, consistência e propriedades reológicas. Para análise de efeitos adversos (alteração de massa, alteração de rugosidade de superfície e resistência à flexão), corpos de prova de 3 resinas (Resina acrílica termopolimerizável, Classico®, de micro ondas, Onda Cryl® e de impressão 3D, Smart Print®) foram confeccionados e submetidos à escovação com os dentifrícios, em máquina de escovação artificial com escovas cerdas macias em um período simulado de 5 anos (89.000 ciclos -250 minutos). Grupos com água destilada (controle negativo) e dentifrício Trihydral® (controle positivo), além de um dentifrício Placebo foram utilizados para comparação. Para alteração de massa (mg) e alteração de rugosidade de superfície (μm), 96 corpos de prova ($n=12$) retangulares (90 mm x 90 mm x 4mm) foram confeccionados e para resistência à flexão (MPa), ($n=12$) (50 kgf com velocidade de 5mm/min), 108 corpos de prova retangulares (65 mm x 10 mm x 3,3 mm) foram submetidos à Máquina Universal de Ensaio e um grupo sem escovação foi adicionado para comparação. A análise das características organolépticas evidenciou estabilidade das formulações em todos os períodos. Quanto às propriedades físico-químicas, o pH das formulações mostrou-se neutro, com valores de densidade (1,05 g/mL a 1,57 g/mL), consistência (40 a 57,33 mm) e características reológicas (área de histerese 0,60 cm^2 a 4,33 cm^2). Os dados referentes a alteração de massa, rugosidade e resistência à flexão foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e pós teste de Dunn ($\alpha=0,05$). Para alteração de massa, foram encontradas diferenças significantes entre resinas ($p<0,001$), dentifrícios ($p<0,001$) e houve interação resinas vs dentifrícios ($p=0,013$). Para termopolimerizável, os valores de alteração de massa variaram de $[-0,09\pm 1,56$ à $-47,33\pm 9,66$ mg]. Para resina de micro-ondas, os valores variaram de $[-17,28\pm 8,67$ à $-49,92\pm 14,71$ mg]. Para a resina de impressão 3D, os valores de alteração foram $[-3,44\pm 1,94$ à $-30,50\pm 6,34$ mg]. As análises dos valores de alteração de massa classificaram os dentifrícios experimentais como sendo de média abrasividade. Para ΔRa (μm), houve significância entre as resinas ($p<0,001$), dentifrícios ($p<0,001$) e houve interação resinas vs dentifrícios ($p<0,001$). Para resina termopolimerizável, os valores de alteração variaram de $(0,02\pm 0,03$ à $1,23\pm 0,61$ μm); para resina de micro-ondas $(0,01\pm 0,02$ à $0,79\pm 0,47$ μm) e resina de Impressão 3D $(0,04 \pm 0,03$ à $0,85\pm 0,57$ μm). O dentifrício Copaíba apresentou diferença significativa entre as resinas. Na interação com a resina de micro-ondas, apresentou menor alteração de rugosidade que a resina impressa ($p<0,001$) e impressa apresentou valores intermediários (termo – $p=1,000$; micro-ondas – $p=0,263$). Quanto aos demais grupos, não houve diferença significativa entre as resinas. Para resistência à flexão, houve diferença significativa entre os dentifrícios ($p<0,001$), resinas ($p<0,001$) e houve interação resinas vs dentifrícios ($p<0,001$). Os valores de alteração variaram para resina termopolimerizável $[91,17 \pm 23,28$ à $78,25\pm 12,07$ MPa] e de micro-ondas $[103,74\pm 86,88$ MPa], resina Smart Print $[93,56\pm 24,52$ à $56,67\pm 13,98$ MPa]. A análise dos dentifrícios experimentais para a mesma resina não registrou diferença estatística entre os

grupos controle e dentifrícios experimentais para resina termopolimerizável e de micro-ondas. Valores de redução de resistência à flexão foram registrados para a resina impressa: o grupo sem escovação apresentou valores de resistência à flexão maiores que Trihydral ($p < 0,001$), Placebo ($p = 0,001$), Eucalipto ($p = 0,001$), Melaleuca ($p < 0,001$), e Pinheiro Branco ($p < 0,001$). O grupo água (Controle Negativo) apresentou valores de resistência à flexão maiores que o grupo controle positivo (Trihydral) ($p = 0,008$), Melaleuca ($p = 0,036$) e Pinheiro Branco ($p = 0,001$). Conclui-se com base na análise das variáveis, que os dentifrícios experimentais de Sucupira, Melaleuca e Pinheiro branco podem ser utilizados como higienizadores de próteses por apresentarem adequadas propriedades organolépticas, físico-químicas e propiciarem o mínimo de efeitos adversos nas resinas de base avaliadas.

Palavras-chave: prótese total, higienização, dentifrícios óleos essenciais, resinas para base de prótese.

Abstract

ABSTRACT

POMPEO, F.T. **Formulation and evaluation of dentifrices for complete dentures based on essential oils - organoleptic, physicochemical properties and adverse effects on resins for denture base.** Ribeirão Preto, 2022. 156f. Dissertation Master's (Oral Rehabilitation) School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo.

The purpose of this in vitro study, was to formulate experimental dentifrices for complete dentures with essential oils at 1% of *Bowdichia virgilioides Kunth*, *Copaifera officinalis*, *Eucalyptus citriodora*, tea tree oil-*Melaleuca alternifolia* and *Pinus strobus*, in terms of organoleptic, physicochemical characteristics and adverse effects resins for dentures base. The organoleptic characteristics (color, odor and flavor) were analysis in the times: 0, 30, 60 and 90 days. The physicochemical properties comprised density, pH, consistency and rheological properties. For analysis of adverse effects (mass change, surface roughness and flexural strength), specimens of 3 resins (Thermopolymerizable acrylic resin, Classico®, microwave, Onda Cryl® and 3D printing, Smart Print®) were prepared and brushed with dentifrices, in an artificial brushing machine with soft bristles over a period of 5 years (89,000 cycles -250 minutes). Groups with distilled water (negative control) and Trihydral® dentifrice (positive control), and a Placebo dentifrice were used for comparison. For mass change (mg) and roughness, 96 specimens (n=12) rectangular (90 mm x 90 mm x 4 mm) were constructed and for flexural strength (MPa), (n= 12) (50 kgf at 5mm/min speed), 108 rectangular specimens (65 mm x 10 mm x 3.3 mm) were selected from the Universal Testing Machine and a brushless group was added for comparison. The analysis of the organoleptic characteristics showed stability of the formulations in all periods. As for the physicochemical properties, the pH of the formulations was neutral, with values of density (1.05 g/mL to 1.57 g/mL), consistency (40 to 57.33 mm) and rheological characteristics (area of hysteresis 0.60 cm² to 4.33 cm²). The data refer to a mass change, roughness and resistance to reflection were analyzed using the Kruskal-Wallis test and post Dunn's test ($\alpha=0.05$). For mass change, there were significant differences between resins ($p<0.001$), dentifrices ($p<0.001$) and there was an interaction between resins vs dentifrices ($p=0.013$). For the thermopolymerizable resin, the mass change values range from $[-0.09\pm 1.56$ to -47.33 ± 9.66 mg]. For microwave resin, the values range from $[-17.28\pm 8.67$ to -49.92 ± 14.71 mg]. For the 3D printing resin, the change values were $[-3.44\pm 1.94$ to -30.50 ± 6.34 mg]. The reference mass reference values classify the experimental dentifrices as being of medium abrasiveness. For ΔRa (μm), there was significance between resins ($p<0.001$), toothpastes ($p<0.001$) and there was an interaction between resins vs toothpastes ($p<0.001$). For thermopolymerizable, the change values range from $(0.02\pm 0.03$ to 1.23 ± 0.61 μm); for microwave resin $(0.01\pm 0.02$ to 0.79 ± 0.47 μm) and 3D Printing resin $(0.04 \pm 0.03$ to 0.85 ± 0.57 μm). The lowest surface roughness values were recorded for dentifrices : Placebo, Sucupira, Melaleuca and Pinheiro Branco . For flexural strength, there was a significant difference between dentifrices ($p<0.001$), resins ($p<0.001$) and there was interaction between dentifrices ($p<0.001$). The values found varied for thermopolymerizable resin $[91.17 \pm 23.28$ to 78.25 ± 12.07 MPa] MPa and for microwave $[103.74\pm 86.88a]$, Smart Print resin $[93.56 \pm 24 .52$ to 56.67 ± 13.98 MPa]. An analysis of the experimental dentifrices for the same resin did not record any statistical difference between the control and experimental dentifrices for thermopolymerizable and microwave resin. Values of reduced flexural strength were recorded for the printed resin: or group without brushing, flexural strength values were higher than Trihydral ($p<0.001$), Placebo ($p=0.001$), Eucalyptus ($p=0.001$), tea tree oil ($p <0.001$), and ($p<0.001$). The water group (Negative Control) showed higher flexural strength values than the positive control group (Trihydral)

($p=0.008$), tea tree oil ($p=0.036$) and *Pinus strobus* ($p=0.001$). It is concluded from the changes, that the experimental dentifrices can be used as denture cleansers because they have adequate organoleptic, physicochemical properties and provide minimal adverse effects on the base resins evaluated. Additional studies aimed at investigating the physical-mechanical properties of 3D printing resins are needed to effectively determine the effect of denture cleansers on these materials.

Keywords: complete denture, hygiene, essential oil toothpastes, denture base resins

Lista de Figuras

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Dentifrício armazenado em bisnaga branca.....	84
Figura 2 -	Dentifrício dispensado para análise das características organolépticas.....	84
Figura 3 -	Dentifrício dispensado em placa de vidro.....	84
Figura 4 -	Dentifrício em seringa hipodérmica para análise de densidade.....	86
Figura 5 -	Solução de dentifrício em medidor de pH.....	87
Figura 6 -	Aferição da consistência- Dentifrício sob carga constante e tempo determinado.....	87
Figura 7 -	Reômetro utilizado.....	88
Figura 8 -	Matrizes metálicas retangulares para o ensaio de resistência à flexão.....	89
Figura 9 -	Matriz de Plexiglass para obtenção dos corpos-de-prova para o ensaio de rugosidade de superfície e alteração de massa.....	90
Figura 10 -	Inclusão das matrizes em muflas metálicas convencionais e para micro-ondas..	90
Figura 11 -	Resinas acondicionadas nos moldes das matrizes, prensadas em muflas (A), previamente à polimerização em polimerizadora eletrônica (B).....	91
Figura 12 -	Polimento dos corpos de prova na politriz (A,B) e conferência das dimensões em paquímetro digital (C).....	92
Figura 13 -	Arquivos STL dos corpos de prova.....	93
Figura 14 -	Preparo e impressão dos corpos de prova.....	94
Figura 15 -	Corpos de prova obtidos.....	94
Figura 16 -	Manipulação dos dentifrícios: Adição de água destilada (1:1), espatulação dos dentifrícios e obtenção das suspensões.....	95
Figura 17 -	Preparo das escovas e da Máquina de escovação.....	95
Figura 18 -	Corpos de prova em estufa (A) e pesagem para análise de variação de massa (B).....	96
Figura 19 -	Corpo de prova no rugosímetro.....	97
Figura 20 -	Corpo de Prova em máquina de ensaios mecânicos.....	98
Figura 21 -	Dentifrício Trihydral (Tri)- Reograma obtido.....	103
Figura 22 -	Dentifrício Placebo (Pl) - Reograma obtido.....	103
Figura 23 -	Dentifrício de Bowdichia virgilioides Kunth (Sucupira) - Reograma obtido.....	104
Figura 24 -	Dentifrício de Copaifera officinalis (Copaíba) - Reograma obtido.....	104
Figura 25 -	Dentifrício de Eucalyptus citriodora (Eucalipto) - Reograma obtido.....	104
Figura 26 -	Dentifrício de Melaleuca alternifolia (Melaleuca) - Reograma obtido.....	105
Figura 27 -	Dentifrício de Pinus strobus bc (Pinheiro Branco) - Reograma obtido.....	105
Figura 28 -	Média de alteração de massa do ensaio de escovação (Δmg).....	107
Figura 29 -	Média de alteração de Rugosidade de Superfície (ΔRa).....	109

Figura 30 - Média da Resistência à Flexão..... 111

Lista de Tabelas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Composição básica dos dentifrícios experimentais.....	82
Tabela 2 -	Características organolépticas dos dentifrícios avaliados (períodos 0, 15, 30, 60 e 90 dias).....	101
Tabela 3 -	Propriedades Físico-Químicas - Valores de densidade, pH e consistência.....	102
Tabela 4 -	Comportamento reológico dos dentifrícios experimentais - Viscosidade (cps) e área de histerese (cm ²).....	103
Tabela 5 -	Medidas da Alteração de Massa (Δ mg).....	107
Tabela 6 -	Valores de Alteração de Rugosidade de Superfície (Δ Ra).....	109
Tabela 7 -	Medidas da Resistência à Flexão (MPa).....	111

Sumário

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	41
2. REVISÃO DE LITERATURA	49
3. PROPOSIÇÃO	75
3.1. Objetivo geral	77
3.2. Objetivos específicos	77
3.2.1. Formular cinco dentifrícios para próteses totais contendo, como agente antimicrobiano, os seguintes óleos essenciais na concentração de 1%:	77
3.2.2. Avaliar as formulações de dentifrícios em relação a:.....	77
3.2.3. Propriedades Físico-Químicas:	77
3.2.4. Efeitos adversos sobre 3 resinas para base protética (termopolimerizável, de micro-ondas e impressa)	77
3.3. Hipótese nula	78
4. MATERIAL E MÉTODO	79
4.1. Delineamento Experimental	81
4.2. Formulações dos Dentifrícios Específicos	81
4.3. Avaliação dos dentifrícios específicos	84
4.3.1. Características Organolépticas	84
4.3.2. Aspecto	85
4.3.3. Cor	85
4.3.4. Odor	85
4.3.5. Sabor	85
4.4. Análises das Propriedades Físico-Químicas	86
4.4.1. Densidade aparente.....	86
4.4.2. pH	86
4.4.3. Consistência	87
4.4.4. Características Reológicas	88
4.5. Confeções dos corpos de prova	89
4.5.2. Confeção dos corpos de prova em resina 3D.....	92
4.6. Ensaio de Escovação	94
4.7. Avaliação dos efeitos adversos	96
4.7.1. Avaliação da Alteração de Massa.....	96
4.7.2. Alteração da Rugosidade de Superfície	96

4.7.3. Resistência à flexão	97
4.8. Análise estatística.....	98
5. RESULTADOS	99
5.1. Características Organolépticas	101
5.2. Avaliação das Características Físico-Químicas	101
5.3. Análise de Efeitos Adversos	105
5.4. Alteração de Massa.....	105
5.5. Alteração da Rugosidade de Superfície	108
5.6. Resistência à Flexão.....	110
6. DISCUSSÃO	113
7. CONCLUSÃO.....	125
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
APÊNDICES.....	145

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da saúde bucal no Brasil, um fator de alta incidência é o edentulismo, sequela de doenças como a cárie e doença periodontal (Agostinho et al., 2015; Silva-Júnior, 2017). Um estudo de projeção para avaliar as tendências do edentulismo em nosso país realizado por Cardoso et al. (2016), apontou que até 2040, a taxa aumentará entre os idosos, cerca de 85,96%, atingindo mais de 64 milhões de maxilares. Este fenômeno explica-se pelo envelhecimento populacional, diminuição de taxas de fecundidade e mortalidade, e consequente aumento da expectativa de vida.

A falta de assistência na saúde pública bucal abrangendo toda a população, fatores econômicos, culturais e sociais são alguns dos fatores que também influenciam nestes números. Uma análise destes dados alarmantes leva ao intuito de melhorar não só estes números, mas como também fornecer assistência às consequências do edentulismo, buscando melhorar a qualidade de vida destes indivíduos (Cardoso et al., 2016). Neste sentido, as próteses totais (PTs) constituem uma opção de tratamento para os indivíduos afetados e são amplamente utilizadas, tendo em vista a condição social e econômica da população brasileira. As reabilitações com PTs são indicadas para a melhora da qualidade de vida desses indivíduos, recuperação da capacidade mastigatória, fonação, além de propiciar adequada estética facial (Listl et al., 2012).

Após a reabilitação, o aparelho protético requer cuidados específicos que visam adaptação aos tecidos orais e manutenção. Um desses cuidados refere-se ao ato diário que ainda é negligenciado pelos usuários, ou seja, a higienização correta das próteses. Isto ocorre devido à falta de divulgação de informações adequadas sobre higiene por parte dos cirurgiões-dentistas, à falta de coordenação motora de idosos em função da idade avançada e baixa oferta de produtos específicos para higienização de próteses com custo acessível no mercado nacional (Silva-Lovato et al., 2006; Nóbrega et al., 2016). A importância da higienização diária de PTs envolve a adequada remoção de biofilme, fator predisponente ao desenvolvimento de lesões e infecções patológicas orais e outros agravos à saúde geral do paciente (Coulthwaite; Verran, 2007; Przybyłowska et al., 2014; Neppelenbroek et al., 2009; 2015; O'Donnell et al., 2016; Rocha et al., 2021).

A literatura evidencia que más condições de higiene aliadas à inadequada conservação da prótese propiciam acúmulo de biofilme, que constitui organização complexa de microrganismos que interagem entre si como *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus spp.*, *Lactobacillus* e *Candida albicans* (Nikawa et al., 1998; Imsand et al., 2002; Mantzourani et

al., 2010; Cuéllar-Cruz et al., 2012; Murakami et al., 2013; Neppelenbroek et al., 2015; Araújo, et al., 2021). A *C. albicans* consiste no principal microrganismo causador da estomatite relacionada à prótese (ERP), patologia comumente encontrada no usuário de PT, o que reforça a necessidade de métodos de controle do biofilme (Mizugai et al., 2007; Marqueti, 2011; Salerno et al., 2011; Murakami et al., 2013; Hannah et al., 2017; Al-Sanabani et al., 2018; Araújo et al., 2021).

Além da ERP, um agravante da má higienização de PTs é o risco de desenvolvimento de infecções sistêmicas, tais como a pneumonia, com taxa significativa de mortalidade. Os patógenos provenientes do biofilme acumulado nas próteses podem ser aspirados e constituem um fator de risco para o desenvolvimento desta doença (O'Donnel et al., 2016)

A importância de adequada higiene oral e controle de biofilme é ainda mais urgente nos dias atuais, devido ao maior problema de saúde pública da atualidade, a pandemia de Covid-19, causada pelo agente etiológico SARS-COV-2 (OMS, 2020). A literatura recente aponta que a presença de patógenos bacterianos respiratórios na boca dos indivíduos acometidos pelo coronavírus podem vir a contribuir com a maior gravidade do quadro de pacientes que receberam suporte respiratório por meio de intubação nas UTI's, devido à infecção bacteriana secundária estar relacionada com o maior tempo de internação e maiores índices de mortalidade (Feng et al., 2020). Desta forma, hábitos regulares de controle de biofilme por meio da higiene oral e em próteses devem ser reforçados também como fator preventivo para evitar agravamento do quadro clínico mediante infecção pelo SARS-COV-2 (Sahu et al., 2020; Kamel et al., 2021).

Os materiais e métodos utilizados para higienização das próteses totais são classificados em mecânicos, físicos, químicos e associados (Budtz-Jørgensen, 1979; Council on Dental Materials, Equipments & Instruments, 1983; Nikawa et al., 1999; Souza et al., 2009; Felton et al., 2011). A escovação consiste em método mecânico amplamente empregado por usuários de PTs (Shay, 2000; Silva-Lovato et al., 2006; Souza et al., 2009; Felton et al., 2011; Axe et al., 2016; Krishnam et al., 2017; Papadiochou & Polyzois, 2017; Shankar et al., 2017), sendo considerado simples, efetivo e de baixo custo, promovendo a desorganização do biofilme e limpeza da superfície protética (Paranhos et al., 2007a; Paranhos et al., 2009; Pellizzaro et al., 2012; Paranhos et al., 2013a). Geralmente, é utilizada associada a dentifrícios, devido a efetividade e grande aceitabilidade pelos pacientes (Salles et al., 2007). Porém, tais dentifrícios devem apresentar características específicas, adequando-se à população usuária de PTs, constituída em sua maioria por idosos. Importante também destacar

que esses produtos não devem ser deletérios aos materiais constituintes do aparelho protético (Council on Dental Materials, Equipments and Instruments, 1983, Harrison et al., 2004; Lira et al., 2012; Machado et al., 2012). De uma forma geral, os produtos comercializados são destinados à limpeza de dentes naturais, podendo provocar efeitos adversos no aparelho protético na forma de abrasão (Haselden et al., 1998; Freitas e Paranhos, 2006; Mendonça et al., 2006; Oliveira et al., 2008; Freitas-Pontes, Silva-Lovato et.al, 2006; Sorgini et al., 2015).

Estudos têm sido desenvolvidos com dentifrícios específicos, buscando facilidade de uso, eficácia na remoção de depósitos orgânicos e inorgânicos, ação antimicrobiana e ausência de danos às próteses totais (Paranhos, 1996; Paranhos et al., 2000 a,b; Freitas et al., 2003; Andruccioli et al., 2004; Pisani et al., 2010; Leite et al., 2014; Sorgini et al., 2015; Dos Santos et al., 2021).

Um dentifrício experimental específico para próteses totais contendo, como agentes antimicrobianos, o ácido benzoico, o bromoclorofeno e o cloreto de cetilpiridínio, além de outros componentes, como a sílica (Tixosil 73) como abrasivo principal, foi testado quanto às características físico-químicas, remoção de biofilme e ação antimicrobiana e demonstrou condições de uso e efetividade frente ao controle do biofilme (Paranhos, 1996; Paranhos et al., 2000 a,b; Freitas et al., 2003; Andruccioli et al., 2004; André et al., 2011). Outras formulações de dentifrícios específicos para PTs contendo cloramina T a 1% e fluorsufactante a 0,01% foram testadas e apresentaram propriedades físico-químicas adequadas, efetividade na remoção do biofilme e ação antimicrobiana moderada (Panzeri et al., 2009; Pisani et al., 2010; Tirapelli et al., 2010; Andrade et al., 2012). Leite et al., (2014) avaliaram a ação antimicrobiana de formulações de dentifrícios experimentais à base de *Ricinus communis* (1, 2, 5 e 10%) e, embora não tenham apresentado ação contra *C. albicans*, as formulações a 2, 5 e 10% apresentaram ação contra *S. mutans*, *S. aureus* e *E. faecallis*.

Um dentifrício para PT deve apresentar formulação com características adequadas de limpeza (remoção de biofilme e ação antimicrobiana) e de baixa abrasividade (Council on Dental Materials, Equipments and Instruments, 1983). A ausência de efeitos adversos aos materiais constituintes do aparelho protético é um fator importante a ser considerado. Neste sentido, estudos têm mostrado que dentifrícios específicos tendem a ser menos abrasivos aos dentes artificiais e à resina acrílica e causar menores alterações de rugosidade de superfície, quando comparados aos dentifrícios convencionais (Paranhos, 2006; Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012; 2015; Badaró et al., 2019). Estudos mostraram resultados promissores com dentifrícios à base de *Ricinus communis* (Badaró et al., 2016, 2019). Porém, dependendo

da formulação empregada, dentifrícios específicos também podem ser abrasivos à resina acrílica (Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2015).

Além do agente abrasivo, o agente antimicrobiano também assume elevada importância. Neste sentido, a literatura indica como promissor o uso de fitoterápicos em produtos de higiene oral, devido ao grande potencial desses extratos contra patógenos orais específicos (Mullally et al., 1995; Hammer et al., 1999, 2004; Almeida et al., 2006; Oliveira et al., 2011; Jeyaseelan; Jashothan, 2012; Baranowska et al., 2014; Tobouti et al., 2014; Vieira et al., 2014; Shaheen et al., 2015; Freires; Rosalen, 2016; Tobouti et al., 2017; Zhang et al., 2017; Felipe et al., 2018, Dos Santos et al., 2021).

Dentre os componentes naturais destinados à aplicação odontológica, destaca-se o vegetal *Melaleuca alternifolia*, (tea tree -TTO), cujo óleo é usado em cosméticos, medicamentos e produtos odontológicos, como os dentifrícios. Este óleo tem sido considerado um antisséptico satisfatório, atuando no controle do biofilme dental, além de apresentar grande potencial terapêutico em processos inflamatórios (Soukoulis; Hirsch, 2004; Silva et al., 2007; Costa et al., 2010; Oliveira et al., 2011; Ramage et al., 2012; Tobouti et al., 2014; Nirisha; Gheena, 2015; Varma et al., 2018; Dos Santos et al., 2021).

O Eucalipto, planta do gênero *Eucalyptus L'Her*, apresenta óleos voláteis com aplicações em reflorestamento e fins comerciais (indústrias farmacêuticas e cosméticas) (Brooker; Kleinig, 2004; Batish et al., 2006). Entre as espécies, destaca-se o vegetal *E. citriodora*, que apresenta atividade fungicida para uso farmacêutico (Ramezani et al., 2002), medicinal (Hajji et al., 1993; Changriha et al., 1998; Udeh et al., 2001; Akin-Osanaiye, Agbaji & Dakare, 2007; Tolbaa et al., 2015) e odontológico (Hunter, Doblecki & Pelleu, 1991; Luqman et al., 2008; Hans et al., 2016; Dhakad et al., 2017; Koseki, Tanaka & Murata, 2018; Dos Santos et al., 2021).

O vegetal do gênero *Copaifera officinalis* (copaíba) apresenta óleo essencial com propriedade antimicrobiana (Bandeira et al., 1999; Bloise, 2003; Pieri et al., 2009; Pieri et al., 2010; Tobouti et al., 2014; Alencar et al., 2015; Simões et al., 2016; Tobouti et al., 2017) e tem sido estudado na área odontológica, com aplicação em materiais dentários (Vasconcelos et al., 2008; Tobouti et al., 2014; Simões et al., 2016; Dos Santos et al., 2021).

O óleo essencial de *Pinus strobus* (Pinheiro Branco) apresenta propriedades antissépticas, antifúngicas, antivirais e antirreumáticas (Cox et al., 2000; 2001; Kim; Shin, 2005; Lee et al., 2008; Abi-Ayad et al., 2011; Jeon; Lee, 2012; Baranowska et al., 2014; Krauze-Baranowska et al., 2014; Dos Santos et al., 2021), assim como o óleo de *Bowdichia*

virgilioides Kunth (Sucupira) (Tsuchiya et al., 1996; Dos Santos et al., 2021). Entretanto, há poucos estudos científicos que comprovem as propriedades citadas de ambos os óleos.

As formulações de dentifrícios devem, além de apresentar efeito antimicrobiano, provocar o mínimo de efeitos adversos em materiais constituintes das PTs, visando sua conservação e maior longevidade (Freitas; Paranhos, 2006; Silva-Lovato et al., 2006; Freitas-Pontes et al., 2009; Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012; 2015; Do Santos et al., 2021). Os materiais de base das próteses são confeccionados, em sua maioria, por resinas acrílicas à base de polimetilmetacrilato (PMMA). Estas resinas são amplamente utilizadas na Odontologia devido às suas características de fácil manipulação, polimento satisfatório, além de seu baixo custo.

Outras técnicas de obtenção de base de próteses vêm ganhando destaque na Odontologia, como a manufatura aditiva (impressão 3D), devido à otimização de tempo de consulta e confecção, e até mesmo algumas outras vantagens como eliminação da contração de polimerização e redução de porosidade da superfície (Cole et al., 2019; Anadioti et al., 2020; Dimitrova et al., 2022; Alfouzan et al., 2022). Porém, há escassez de estudos analisando as propriedades mecânicas e efeitos adversos dos dentifrícios sobre estes materiais. Desta forma, há a necessidade de investigação sobre as propriedades físicas e mecânicas deste recente material em comparação com os consolidados em rotina clínica e laboratorial.

Adicionalmente, produtos específicos para a limpeza de PTs são escassos e financeiramente dispendiosos em nosso país. A literatura evidencia que os produtos naturais podem ser empregados em medicamentos e produtos para higiene oral, com atividade promissora contra patógenos orais (Palombo, 2011; Shaheen et al., 2015; Varma et al., 2018; Wiatrak et al., 2021; Dos Santos et al., 2021), além de serem facilmente encontrados em território nacional e apresentarem baixo custo.

Ensaio de efeitos adversos de dentifrícios experimentais foram realizados em resinas acrílicas termoativadas por métodos convencionais (banho de água quente e micro-ondas) visando avaliar a abrasividade das formulações, e apontaram a necessidade de mais investigações na redução de abrasividade das formulações experimentais (Pisani et al., 2010; Freitas-Pontes et al., 2009; Leite et al., 2014; Sorgini et al., 2015). Outro estudo, sobre ação antimicrobiana de dentifrícios com óleos essenciais na concentração de 0,5%, na superfície de resina termopolimerizável, demonstrou que os dentifrícios com óleos de Sucupira, Copaíba e Eucalipto apresentaram atividade antimicrobiana frente à cepas de *S. aureus*, *S. mutans* e *C. albicans* e de Mamona, Pinheiro Branco e Melaleuca atividade contra *C. albicans* (Santos, 2019; Dos Santos et al., 2021). Tendo em vista a promissora atividade destes óleos essenciais

frente a importantes patógenos orais, estudos adicionais são necessários visando a investigação da ação desses produtos sobre propriedades mecânicas importantes de diferentes materiais de base protética.

2. Revisão de Literatura

2. REVISÃO DE LITERATURA

Sexson e Phillips (1951) por meio de estudo *in vitro*, avaliaram os efeitos adversos (perda de massa, alteração de brilho e superfície) de higienizadores de próteses em resinas acrílicas após ensaio de escovação. Uma máquina de escovação foi utilizada simulando dois anos de uso, com corpos de prova estacionários e em rotação para simular trajetória de escovação. Os resultados apontaram que a higienização com produtos de limpeza domésticos produziu uma perda de massa acentuada e os resultados obtidos nas amostras rotacionadas foram aproximadamente os mesmos produzidos com as amostras estacionárias. Os resultados quanto a alteração de brilho e riscos nas amostras foram relacionados aos de perda de massa. Produtos como sal, sabão e refrigerante tiveram pouco ou nenhum efeito adverso sobre o material. Os autores concluíram que produtos de limpeza domésticos e alguns dentífrícios abrasivos são contra-indicados para uso rotineiro na limpeza de próteses. O uso prolongado de tais materiais para higienização pode afetar o encaixe da prótese e dificultar a manutenção de uma superfície limpa.

Heath e Wilson (1974) realizaram uma investigação acerca dos efeitos de dentífrícios em materiais restauradores e protéticos. Os dentífrícios destinados a dentes naturais são comumente utilizados, porém não são adequados a materiais protéticos, devido aos materiais não resistirem aos efeitos deletérios provenientes da interação com estes produtos. Os autores sugerem, para melhor análise destes efeitos, padronização de testes e amostras, diluições adequadas de dentífrícios e emprego da microscopia eletrônica de varredura para avaliação dos efeitos de dentífrícios sobre diferentes materiais.

Tarbet et al. (1984) realizaram uma comparação entre dois métodos de higienização quanto à sua eficácia em remoção de placa em próteses totais: mecânico através de escovação com dentífrício de baixa abrasão e químico, através de imersão em duas soluções de comprimidos efervescentes para limpeza de próteses (Efferdent e Polident). Setenta e cinco indivíduos foram alocados em três grupos e instruídos quanto à higienização utilizando os produtos por doze semanas. Avaliações semanais de acúmulo de placa foram realizadas, bem como a análise do efeito de um único método, produto de higiene e sua contribuição para a limpeza de placas. Os autores concluíram segundo as análises que o método mecânico de higienização foi mais eficaz para remoção de placa. E ressaltaram que efeitos branqueamento dos comprimidos efervescentes podem ser úteis em um programa geral de higiene de próteses totais.

Murray et al. (1986) em um estudo clínico avaliaram a abrasividade e efetividade de remoção de manchas e biofilme de 4 dentifrícios: Colgate, Macleans (não específicos) Dentu-Creme e SteradentFresh (específicos). Para isto, 70 indivíduos foram selecionados, divididos em grupos, acompanhados por 1 ano e instruídos quanto a higienização. Cada paciente utilizou 2 dentifrícios, sendo cada um trocado juntamente com a escova a cada 6 meses. A orientação foi de utilizarem as escovas e produtos fornecidos na higienização duas vezes ao dia por dois minutos. A avaliação da eficácia frente remoção de biofilme e abrasividade foi realizada mensalmente. Os autores concluíram que a remoção de biofilme foi eficaz para todos os dentifrícios. Em pacientes tabagistas, o dentifrício Steradent não foi eficaz na remoção de manchas.

Dills et al. (1988) avaliaram e compararam a capacidade de remoção de placa e de dois produtos existentes no mercado para higienização de próteses totais : dentifrício Dentu-Creme e pastilha efervescente à base de peróxido alcalino, Efferdent. Adicionalmente, estes produtos foram avaliados quanto à capacidade de reduzir os níveis de viabilidade de bactérias recuperadas de próteses totais. Para isto, no ensaio 1 para um estudo cross-over, duplo cego e cruzado, selecionaram 14 usuários de próteses parciais removíveis. As próteses foram preparadas, higienizadas por meio de escovação com dentifrício e ultrassom. Os pacientes foram orientados a não higienizarem suas próteses por 48 horas. No dia do tratamento os pacientes eram orientados a higienizar as próteses segundo o grupo: 1) escovação (Dentu-Creme) por 30 segundos; 2) imersão em peróxido alcalino (Efferdent) por 12 minutos na temperatura de 45°C; 3) escovação utilizando (Dentu-Creme) e imersão em peróxido alcalino (Efferdent); D) sem tratamento. Para o ensaio 2, 16 usuários de próteses totais participaram do estudo duplo cego e cross-over. O ensaio II seguiu o mesmo protocolo do ensaio 1, porém os pacientes foram instruídos a não higienizar suas próteses previamente ao ensaio por 72 horas.. Os resultados mostraram que a imersão da prótese em peróxido alcalino (Efferdent) proporcionou maior redução dos microrganismos do que a escovação com dentifrício . A escovação sozinha não removeu consistentemente mais microrganismos do que foi observado no grupo sem tratamento. A imersão em peróxido alcalino apresentou ampla atividade antimicrobiana contra bastonetes anaeróbios gram-negativos (*Fusobacterium* sp.), cocos facultativos gram-positivos (estreptococos) e cocos anaeróbios gram-negativos (*Veillonella* sp.), bem como microrganismos totais recuperáveis, que foram todos igualmente reduzidos pelo tratamento de imersão em pastilha efervescente. Os autores concluíram que para higiene adequada da prótese, há a necessidade de uso além do método de escovação, o uso de higienizador químico .

Chan et al. (1991) realizaram um estudo para comparar a eficácia de uma solução de imersão (Efferdent) em relação à limpeza mecânica com uma pasta de dentadura (Dentu-Creme) para remoção e inibição de placa bacteriana de próteses removíveis. O estudo foi conduzido de forma randomizada, cruzada de quatro vias com 18 indivíduos. Em cada visita clínica, os indivíduos foram randomizados para um dos quatro regimes de tratamento: 1) sem tratamento; 2) escovação com pasta Dentu-Creme; 3) imersão em Efferdent; 4) escovação com Dentu-Creme seguido de imersão em Efferdent. Análise microbiológica para bactérias da placa foi feita antes e após cada tratamento. Os resultados mostraram que, para anaeróbios totais, os tratamentos 1 e 2 produziram pontuações mais altas do que os tratamentos 3 e 4. Para fusobactérias, tratamento 1 maior que 2 maior que 3 ou 4; sem diferença entre os tratamentos 3 e 4. Os resultados demonstraram o desempenho superior do Efferdent sobre o Dentu-Creme.

Lara e Panzeri (1998) desenvolveram e avaliaram formulações de dentifrícios no intuito de analisar a abrasividade, verificando a interação do sistema abrasivo com o agente espessante. Distintas formulações e combinações foram verificadas quanto à abrasividade em máquina de escovação em corpos de PlexiGlass. O método gravimétrico foi eleito para avaliação da alteração de massa antes e após ensaio com as formulações. A classificação da abrasividade foi realizada em 5 categorias, em ordem crescente pelo nível de alteração provocado. O sistema abrasivo contendo óxido de zinco-carbonato de cálcio junto com o espessante goma adragante proporcionou menor índice de abrasividade. O maior índice foi obtido para a combinação do espessante alginato de sódio junto com o sistema abrasivo carbonato de cálcio-sílica. Mediante os resultados os autores concluíram que formulações de dentifrícios são complexas, e que o grau de abrasividade dos dentifrícios não depende apenas do sistema abrasivo, mas do conjunto de componentes envolvidos na formulação.

Paranhos et al. (2000a) avaliaram um dentifrício específico para PTs em comparação com um dentifrício comercial (Kolynos-Super Branco). Foram analisadas as características físico-químicas (densidade, pH, consistência, características reológicas e abrasividade) e ação antimicrobiana do produto. Os resultados apontaram pH ácido desta formulação (3,92); densidade de 1,17g/mL e consistência de 45 mm. Quanto às características reológicas, forma obtidos os seguintes resultados: comportamento de fluxo pseudoplástico; viscosidade de 47,1658/41,407cPs e Tixotropia de 0,58 cm², sendo considerados adequados. A abrasividade da formulação foi classificada como média. Os autores indicaram condições de uso desta formulação para higienização de PTs.

Paranhos et al. (2000b) avaliaram por meio de um estudo clínico a efetividade de uma formulação experimental para higienização de PT em comparação com um dentífrico comercial Kolynos-Super Branco contra *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, *Candida tropicalis* e *Candida glabrata*. O período de avaliação foi de 180 dias e informações sobre experiência dos pacientes foi coletada por meio de um questionário. Os resultados mostraram efetividade do dentífrico, com diminuição significativa do biofilme e moderada ação antimicrobiana. A formulação foi aceita pelos pacientes. Os autores concluíram que a higienização de próteses totais regularmente com um produto pastoso associado à escovação é possível para manter adequada higiene.

Harrison et al. (2004) avaliaram higienizadores de próteses (dentífrico convencional -Colgate; um dentífrico com removedor de manchas- Clinomyn; um dentífrico específico para prótese total -Dentu Creme e um produto para imersão de prótese total -Steradent Fresh) quanto à capacidade de remoção de *Candida albicans* e efeitos na rugosidade de superfície de uma resina acrílica termopolimerizável (Meliodent). Para análise da abrasividade, um ensaio de escovação simulando uso por um ano foi realizado. Os dentífricos foram utilizados em três concentrações: 1:1, 1:2 e 1:3. Após os ensaios de escovação, os corpos de prova foram autoclavados e inoculados com cepas de *Candida albicans*, higienizados novamente e submetidos à meio de cultura. Os resultados mostraram que não houve diferenças entre as diluições de dentífricos, que produziram média abrasividade nos corpos de prova. Todos os higienizadores foram eficazes na remoção de *Candida albicans*, exceto a água, que não removeu todos os micro-organismos. A imersão apenas com água foi menos eficaz ($P < 0,05$). Os autores concluíram que o higienizador do tipo imersão foi considerado mais adequado devido à sua baixa abrasividade e remoção eficaz de detritos orgânicos.

Andrucioli et al. (2004), avaliaram um dentífrico experimental, contendo como tensoativos (Hergaterg, cloreto de cetilpiridínio, ácidos sulfâmico e benzoico) em comparação com um dentífrico convencional (Sorriso) quanto à remoção de biofilme da prótese e cura de lesões palatinas em pacientes com Candidíase Atrófica Crônica. Vinte e quatro usuários de PT (45-80 anos) foram divididos em 2 grupos: dentífrico experimental e dentífrico comercial (Sorriso-Kolynos, Brasil). Ambos os grupos receberam escovas macias. As superfícies internas das próteses superiores foram coradas com fluoresceína sódica a 1% e fotografadas em ângulo de 45° em 0, 15, 30 e 60 dias. As lâminas foram digitalizadas e as áreas de interesse (área total da prótese e área do biofilme) foram medidas (software Image Tool). Os resultados evidenciaram redução significativa dos níveis de biofilme e de eritema para ambos os dentífricos empregados. A comparação entre os dentífricos mostrou melhores

resultados para o dentífrico específico quanto aos níveis de biofilme, porém não houve diferença para os níveis de redução de eritema. Os autores concluíram que o produto experimental foi eficiente para a remoção do biofilme de base de prótese, podendo ser empregado para higienização associado à escovas em PTs.

Freitas e Paranhos (2006) avaliaram, por meio de estudo laboratorial, a resistência à abrasão de dentes de resina acrílica (Vipi-Dent Plus, TrubyteBiotone, Trilux, Ivostar, SR Vivodent PE) higienizados com dentifrícios específicos (Bonyplus e Dentu-Creme) e não específico (Colgate) para uso em PTs. Um ensaio mecânico de escovação foi empregado de 100 minutos, a 356 rpm, o equivalente a dois anos de exposição. Um grupo controle com água destilada foi utilizado para comparação. Os resultados evidenciaram que não houve diferença entre as diferentes marcas de dentes artificiais e que o dentifrício não específico Colgate causou maior perda de massa (10,1 mg), seguido pelo Dentu-Creme (7,6 mg). O dentifrício Bonyplus foi o menos abrasivo (3,1 mg), sem diferença em relação ao controle (2,4 mg). Os autores concluíram que todos os dentes artificiais foram resistentes à abrasão, sem diferença entre si, independentemente do número de prensagens. Quanto aos dentifrícios, os específicos geraram menos danos à superfície acrílica.

Silva-Lovato et al. (2006) avaliaram, por meio de um estudo longitudinal, os métodos de higienização, materiais utilizados por usuários de próteses totais (PTs) e o grau de instrução dos mesmos através de um questionário. O estudo contou com 98 indivíduos entrevistados, usuários de próteses totais no ano de 1989 e 100 usuários no ano de 2004 atendidos nas clínicas da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP. Os resultados demonstraram que em 1989, 93,87% dos entrevistados relataram utilizar e escova dental e dentifrício para higienizar suas próteses. No ano de 2004, 95% dos usuários relataram utilizar o mesmo método de higienização. A avaliação do grau de instrução dos participantes evidenciou que mais de 80% dos pacientes não receberam orientação quanto aos cuidados com suas próteses, como higienização e retornos ao dentista. Em 2004 os números melhoraram, pois agora 52% dos pacientes não receberam orientação quanto à higienização e 77% não receberam orientação quanto aos retornos ao consultório e visitas ao cirurgião dentista periodicamente. Os autores concluíram, portanto, que o método mecânico de escovação foi o método mais utilizado pelos usuários de próteses totais e ressaltaram que embora o grau de instrução dos pacientes pelos profissionais tenha melhorado, a higienização de usuários de prótese totais ainda é precária, sendo este um importante fator a ser considerado para melhora pelos profissionais, bem como pela indústria de produtos de higiene, que carece de produtos destinados especificamente às próteses totais.

Paranhos et al. (2007a) avaliaram o efeito dos métodos mecânicos e químicos na superfície interna de PTs, com quantificação do biofilme por meio de fotografias. Para o estudo, usuários de próteses com mais de um ano de uso e com biofilme acumulado internamente foram selecionados. Por 7 dias, os pacientes foram instruídos a higienizar suas próteses, sendo distribuídos em 6 grupos, sendo: 1 (grupo controle): Utilização de apenas água para lavagem das próteses e imersão em água no período noturno; 2- (Método Químico): lavagem da prótese com água após café e almoço e no período noturno imersão em solução de peróxido alcalino (Bonyplus) por 5 minutos; 3- (Método Mecânico-Escova Johnson): orientação de escovação da prótese três vezes ao dia com escova macia (Tek-Johnson & Johnson) juntamente com dentífrico comercial Dentu Creme no período de 2 min.; 4- (Método Combinado): A associação da orientação de instrução dos grupos 2 e 3. 5- (Método Mecânico-Escova Oral-B): orientação de escovação da prótese três vezes ao dia com escova macia (Oral-B) juntamente com dentífrico Dentu Creme no período de 2 min. 6- (Método Combinado): A associação da orientação de instrução dos grupos 2 e 5. Os resultados evidenciaram que após 7 dias, todos os métodos foram capazes de diminuir a quantidade de biofilme, sendo que o grupo controle (apenas água) apresentou menor redução. O método mecânico com ambas escovas (grupos 3 e 5) foram igualmente eficazes, com melhores resultados que o grupo do método químico (grupo 2). Os autores concluíram que o método mecânico (escovação) e a combinação do método mecânico com o químico apresentaram os melhores resultados para higienização de PTs.

Paranhos et al. (2007b) avaliaram seis métodos distintos de higienização e quantificaram o biofilme presente na superfície interna da PT por meio de fotografias. O estudo contou com 35 usuários de PTs. Foram distribuídos em 6 grupos: (Controle) Higienização das prótese com água após as refeições (café da manhã, almoço e jantar) e imersão em água no período noturno; 2-(Método químico): Higienização das próteses com água da no café da manhã e almoço e imersão em solução de peróxido alcalino (Bonyplus) por 5 min no período noturno; 3-(Método Mecânico-Escova Johnson): Orientação de escovação das próteses três vezes ao dia após as refeições com escova macia (Johnson and Johnson's) e dentífrico específico para PTs (Dentu Creme), e imersão das próteses em água no período noturno; 4- (Método Combinado) : Associação das instruções dos grupos 2 e 3; 5 - (Método Mecânico-Escova Oral-B) : Orientação de escovação das próteses três vezes ao dia após as refeições com escova macia (Oral-B) e dentífrico específico para PTs (Dentu Creme), e imersão das próteses em água no período noturno; 6-Método Combinado: Associação da instrução dos grupos 2 e 5. Os resultados evidenciaram diferenças significativas no percentual

de cobertura do biofilme entre os 6 métodos. O Método 1 (Controle) apresentou maior quantidade de biofilme. O método químico apresentou resultado intermediário, sendo os demais métodos de higienização mais eficazes. O método mais eficaz foi o do grupo 6 (método combinado). Os autores concluíram que a escovação foi mais eficaz em relação ao método químico para remoção de biofilme e que a associação dos métodos potencializou os resultados.

Paranhos et al. (2008) avaliaram a resistência à flexão e alteração de cor de resinas acrílicas polimerizadas por micro-ondas imersas em soluções de higiene de próteses por um período simulado de 30 dias. Quarenta e cinco corpos de prova retangulares (65x10x3mm) de cada marca comercial das resinas acrílicas ativadas por micro-ondas (Vipi Wave e Onda Cryl) foram divididos em três grupos (n=15) de limpadores de próteses (Bony Plus, Corega Tabs e Efferdent Plus) e um grupo controle (água destilada). Ensaio de imersão de 15 minutos e 8 horas simularam 30 dias de uso. O ensaio de resistência à flexão foi realizado em máquina universal de ensaios. A alteração de cor foi avaliada por inspeção visual das fotografias. Os resultados apontaram que, quanto à resistência à flexão, não houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre Onda Cryl ($85,61 \pm 12,76$) e Vipi Wave ($89,8 \pm 19,95$) após os ensaios de imersão em relação ao uso de diferentes limpadores de próteses. Não foram encontradas diferenças em relação às soluções [Bony Plus ($88,52 \pm 9,89$), Corega Tabs ($88,75 \pm 12,71$) e Efferdent ($85,86 \pm 12,11$)], períodos de imersão: controle ($87,17 \pm 12,92$), 15 minutos ($88,05 \pm 11,74$) e 8 horas ($87,91 \pm 10,30$), e interações durante os 30 dias de uso simulado. A inspeção visual não detectou nenhuma alteração de cor. Os autores concluíram que os limpadores de próteses, quando usados de acordo com as instruções dos fabricantes, não causaram alterações mecânicas ou visuais nas resinas acrílicas polimerizadas por micro-ondas após um período simulado de 30 dias de uso.

Paranhos et al. (2009) avaliaram a estabilidade de cor, alteração de rugosidade superficial e resistência à flexão de corpos de prova de resina acrílica após imersão em peróxido alcalino e hipoclorito de sódio, simulando um período de um ano e meio de uso de imersão noturna. Para isto, sessenta corpos de prova circulares com dimensões de 16x4 mm e 80 retangulares (65x10x 3,3mm) foram preparados com resina acrílica termopolimerizada (Lucitone 550) e distribuídos em 4 grupos (n=20): grupo 1: sem imersão; grupo 2: 8 horas de imersão em água destilada; grupo 3: 8 horas de imersão em comprimido efervescente de peróxido alcalino; grupo 4: 8 horas de imersão em solução de hipoclorito de sódio à 0,5%. As propriedades foram avaliadas no antes e após a imersão. Os dados de cor também foram calculados de acordo com o National Bureau of Standards (NBS). Os resultados

evidenciaram que, quanto à alteração de cor, o comprimido efervescente de peróxido alcalino ($2,34 \pm 0,41$) causou alteração de cor significativamente maior que água ($0,39 \pm 0,30$) e hipoclorito de sódio à 0,5% ($1,73 \pm 0,52$). Os valores médios de alteração de cor (ΔE) foram classificados como indicativos para o grupo água ($0,36 \pm 0,29$) e perceptíveis para peróxido alcalino ($2,12 \pm 0,39$) e hipoclorito de sódio 0,5% ($1,59 \pm 0,48$). Quanto à alteração de rugosidade de superfície (ΔRa), a solução de hipoclorito de sódio ($0,0195 \pm 0,0150$) causou ΔRa significativamente maior ($p=0,000$) do que os grupos água ($0,0005 \pm 0,0115$) e peróxido alcalino ($0,0005 \pm 0,0157$). Quanto à resistência à flexão, não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,063$) entre as soluções para resistência à flexão (sem imersão: $105,43 \pm 14,93$, água: $100,30 \pm 12,43$, peróxido alcalino: $97,61 \pm 11,09$, hipoclorito de sódio: $95,23 \pm 10,18$). Os autores concluíram que as imersões noturnas simuladas e um ano e meio de uso nas distintas soluções de limpeza não alterou a resistência à flexão da resina acrílica, mas causou alterações de cor perceptíveis, maiores para o peróxido alcalino, e quanto à alteração de rugosidade de superfície, a solução de hipoclorito de sódio à 0,5% causou aumento nos espécimes.

Freitas-Pontes et al. (2009) avaliaram dentifrícios específicos (Bonyplus e Dentu-Creme) e não específico (Colgate) quanto à abrasividade para uso em PTs em diferentes resinas de base protética, ativadas por banho de água quente e por micro-ondas (QC-20, Lucitone 550, Clássico, Vipi-Cril). Dezesesseis espécimes ($90 \times 30 \times 3$ mm) de cada resina acrílica foram preparados e distribuídos aleatoriamente em 4 grupos: 1: controle (água destilada), 2: Colgate, 3: Bonyplus e 4: Dentu-Creme. Ensaio de escovação artificial foi empregado utilizando escovas macias e com 35.600 ciclos, o equivalente a 2 anos de higienização. A análise das partículas abrasivas dos dentifrícios foi realizada por microscopia eletrônica de varredura. Os resultados evidenciaram que o dentifrício Colgate produziu a maior redução de massa (42,44 mg), seguido por Dentu-Creme (33,60 mg). Bonyplus foi o menos abrasivo (19,91 mg), semelhante ao grupo controle (19,69 mg). Os valores de perda de massa indicaram que as resinas QC-20 (33,13 mg) e Lucitone 550 (33,05 mg) foram menos resistentes à abrasão que Clássico (26,04 mg) e Vipi-Cril (23,43 mg). Os autores concluíram que o dentifrício Colgate produziu maior abrasão e que dentifrícios específicos ocasionam menos danos às diferentes resinas de base de prótese. Distintas formas de polimerização da resina não influenciaram na alteração de massa da resina.

Panzeri et al. (2009) avaliaram, por meio de estudo laboratorial e clínico, dois dentifrícios experimentais, um contendo como agente antimicrobiano cloramina T a 1% e outro com fluorsufactante a 0,01%. Sílica foi utilizada como abrasivo. A formulação foi

avaliada quanto às propriedades físico-químicas (densidade, pH, consistência, características reológicas e abrasividade). A avaliação clínica compreendeu a análise de remoção de biofilme e ação antimicrobiana contra *Candida spp.* e *S. mutans*. Para isto, 60 usuários de PTs foram instruídos a utilizar o produto com escova destinada especificamente para próteses, de cerdas macias (Bitufo) por um período de 21 dias. Um grupo controle (água) foi eleito como comparação. O biofilme da prótese foi revelado por uma solução vermelha neutra a 1% e quantificado por meio de fotos digitais tiradas da superfície interna. Os resultados mostraram propriedades físico-químicas adequadas para as duas formulações, e foram classificados como dentifrícios de média abrasividade. Ambas formulações foram capazes de reduzir os níveis de biofilme. Quanto à ação antimicrobiana, apenas o dentifrício contendo Cloramina T a 1% teve ação contra *S. mutans*. Para *C. albicans*, nenhuma das formulações teve eficácia. Os autores concluíram que a escovação com os dentifrícios experimentais pode ser eficaz para a remoção do biofilme de PTs.

Pisani et al. (2010) analisaram a abrasividade, por meio da alteração da rugosidade de superfície e perda de massa, causados por um dentifrício convencional (Sorriso) e três específicos, sendo um comercial (Corega Brite) e dois experimentais (Cloramina T e Zonyl) em espécimes de resina acrílica. Foi empregada uma máquina de escovação artificial, simulando 6 anos de escovação utilizando escovas macias. Quanto à perda de massa, o dentifrício a base de Cloramina T ($13,62 \pm 4,29$ mg) e de Zonyl ($15,4 \pm 5,80$ mg) não diferiram entre si, e o Sorriso ($23,22 \pm 7,23$ mg) e Corega ($28,83 \pm 6,34$ mg) resultaram em maior perda. Em relação à rugosidade, não houve diferença entre o Corega ($13,43 \pm 1,65$ μm), Cloramina T ($12,28 \pm 0,85$ μm) e Zonyl ($10,68 \pm 2,56$ μm). O dentifrício Sorriso produziu a maior alteração da rugosidade de superfície ($19,15 \pm 2,36$ μm). Os autores concluíram que os dentifrícios experimentais se mostraram menos abrasivos à resina acrílica, podendo ser utilizados em PTs.

Peracini et al. (2010) avaliaram rugosidade de superfície, alteração de cor e resistência à flexão de corpos de prova em resina acrílica termopolimerizável (Lucitone 550), após 180 dias de imersões (simulação de 180 dias de desinfecção) em produtos químicos para higienização de PTs (pastilhas efervescentes CoregaTabs – 180 imersões de 5 minutos; e Bony Plus – 180 imersões de 3 minutos). Um grupo contendo água destilada foi utilizado como controle. Foram confeccionados 30 corpos de prova retangulares (65 x 10 x 3,3 mm) e 30 circulares (15 x 3 mm). Os resultados mostraram que a imersão dos espécimes em pastilhas efervescentes alterou a rugosidade de superfície, cor e resistência à flexão em comparação ao grupo controle. A pastilha CoregaTabs provocou maior alteração de cor do que

Bony Plus, mas clinicamente insignificante, enquanto a pastilha Bony Plus causou maior alteração da rugosidade de superfície e resistência à flexão nos espécimes.

André et al. (2011), avaliaram através de um estudo clínico a incidência de estreptococos do grupo mutans em 77 usuários de próteses totais superiores após o uso de um dentifrício específico e um convencional (Kolygnos Super Branco) e determinaram a Concentração Inibitória mínima (CIM) e diluição inibitória máxima (DIM) de 3 enxaguatórios bucais: Cepacol, Plax e Periogard. O biofilme da prótese foi coletado no início e após 90 e 180 dias após o uso, escovando as próteses com solução salina. Após diluição seriada decimal, as amostras foram semeadas em ágar sacarose bacitracina para contagem de colônias com características morfológicas de MS. A identificação do S. mutans foi realizada pelos testes de fermentação do açúcar. Após esse procedimento, o caldo de infusão de cérebro e coração (BHI) foi adicionado aos enxaguantes (Plax, Cepacol e Periogard) e semeado em placas de Petri. As colônias foram semeadas com o multiplicador Steers e, após a incubação, foram calculadas as CIM e DIM dos enxaguantes bucais. Os resultados mostraram uma incidência de 74,0% (n=57) de S. mutans nas 77 próteses totais examinadas no estudo, sendo 76,3% (n=29) do grupo Controle (dentifrício convencional) e 71,8% (28) do Teste grupo (pasta de limpeza de dentadura experimental). Em ambos os grupos, o número de casos positivos para S. mutans diminuiu do dia inicial (0) para o dia 180. No grupo Teste houve uma pequena diminuição na incidência de Streptococcus mutans 90 dias após o uso da pasta experimental de limpeza de prótese, o que não foi observado no grupo Controle. Em relação aos enxaguantes bucais, para ambos os grupos, o Periogard apresentou ação antimicrobiana com maior diluição, seguido pelo Cepacol e Plax. Os resultados mostraram uma alta incidência de Estreptococos do grupo mutans no biofilme de usuários de próteses totais e ação pequena do dentifrício específico sobre estes microrganismos após 90 dias de uso.

Pisani et al. (2012) avaliaram alteração de rugosidade, resistência à flexão, dureza Knoop e alteração de cor em resinas acrílicas com polimerização distintas (termoativada Vipi® e por micro-ondas Onda-Cryl®), após imersão em água, hipoclorito a 1% e solução de *Ricinus communis* à 2% (RC). Os protocolos de imersão foram intervalos de tempo de 15 dias (simulação de 3 anos com imersão diária por 20 minutos) e 183 dias (simulação de um ano e meio com imersão diária de 8 horas (pernoite). Um grupo água foi estabelecido como controle. Trinta espécimes de cada resina acrílica foram preparados nas dimensões de (14 × 4 mm) e distribuídos nos três grupos de imersão (n=10). Os resultados mostraram que para a resina termoativada, houve maior variação na dureza quando imerso em água e para resina de micro ondas, após imersão em RC. A solução de *Ricinus Communis* causou a maior variação

na rugosidade. A alteração de cor não foi significativa. O hipoclorito causou diminuição na resistência à flexão. Após 183 dias, hipoclorito e RC causaram diminuição no valor da dureza da resina termoativada. A resina de micro-ondas apresentou a maior variação na rugosidade. A resina termoativada apresentou valores maiores de alteração de cor após imersão em RC. Hipoclorito e RC causaram os menores valores de resistência à flexão para resina de micro-ondas. Os autores concluíram que a solução de *Ricinus Communis* causou alterações nas propriedades da resina, não se mostrando superior ao hipoclorito

Sorgini et al. (2012) avaliaram os efeitos adversos (perda de massa e alteração de rugosidade superficial) de dentifrícios específicos para próteses (Corega e Dentu Creme) em relação aos convencionais (Sorriso, Colgate e Close Up), analisando a interação destes através da escovação em resina acrílica convencional nos tempos equivalentes a 1, 2, 4 e 5 anos de uso. Os corpos de prova foram divididos em 6 grupos (n=6), tendo os grupos dos dentifrícios e um como controle contendo água destilada. O ensaio de escovação foi realizado em máquina artificial com escova macia utilizando 50, 100, 200 e 250 min, o correspondente a 1, 2, 4 e 5 anos de escovação. Os resultados evidenciaram que o grupo água destilada teve alteração insignificante. Os dentifrícios diferiram significativamente do grupo água no período inicial. O dentifrício específico Corega causou maior perda de massa em todos os tempos estudados, seguido do Close Up. Os dentifrícios resultaram em uma rugosidade superficial semelhante ao grupo água destilada em 50 minutos. Nos demais tempos, Sorriso, Colgate e Corega causaram maior alteração de rugosidade superficial do que o grupo água. Os autores concluíram que os dentifrícios específicos provocaram maior perda de massa, porém menor rugosidade superficial que os dentifrícios convencionais, resultado este que pode ter como consequência a diferença no sistema e forma das partículas utilizadas, que podem exercer efeitos diferentes no acabamento superficial de resinas acrílicas.

Paranhos et al., (2013b) avaliaram a alteração de cor, rugosidade de superfície e resistência à flexão de corpos de prova de resina acrílica após imersão em peróxido alcalino e hipoclorito de sódio à 0,5%, simulando um período de um ano e meio de uso de imersão noturna. Para isto, sessenta corpos de prova em forma de disco (16x4 mm) e 80 retangulares (65x10x3,3 mm) foram preparados a partir de resina acrílica termopolimerizada (Lucitone 550) e distribuídos em 4 grupos (n=20): 1: sem imersão, 2: 8 h imersão em água destilada; 3: 8 h de imersão em comprimido efervescente de peróxido alcalino; 4: 8 h de imersão em solução de hipoclorito 0,5%. As propriedades foram avaliadas no início e após a imersão. Os dados de cor também foram calculados de acordo com o National Bureau of Standards (NBS). Os resultados foram analisados mostraram que peróxido alcalino ($2,34 \pm 0,41$) causou

alteração de cor significativamente maior que água ($0,39 \pm 0,30$) e hipoclorito ($1,73 \pm 0,52$). Os valores médios de alteração de cor foram classificados como indicativos para água ($0,36 \pm 0,29$) e perceptíveis para peróxido alcalino ($2,12 \pm 0,39$) e hipoclorito de sódio ($1,59 \pm 0,48$). Para Rugosidade de superfície, hipoclorito ($0,0195 \pm 0,0150$) foi significativamente maior ($p=0,000$) do que os grupos água ($0,0005 \pm 0,0115$) e peróxido alcalino ($0,0005 \pm 0,0157$). Não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,063$) entre as soluções para resistência à flexão (sem imersão: $105,43 \pm 14,93$, água: $100,30 \pm 12,43$, peróxido alcalino: $97,61 \pm 11,09$, hipoclorito de sódio: $95,23 \pm 10,18$). Os autores concluíram que a imersão noturna das próteses em soluções de limpeza simulando um ano e meio de uso não alteraram a resistência à flexão da resina acrílica, mas causou alterações de cor perceptíveis, maiores para o peróxido alcalino. A solução de hipoclorito de sódio à 0,5% causou aumento na rugosidade da superfície.

Leite et al. (2014) avaliaram a atividade antimicrobiana de formulações de dentifrícios experimentais à base de *Ricinus communis* (nas concentrações de 1, 2, 5 e 10%) frente a *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus mutans*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* e *Candida glabrata*. Os dentifrícios comerciais Colgate, Trihydral e Corega Brite foram utilizados como produtos comparativos. Os resultados mostraram que o dentifrício Trihydral foi o mais efetivo. O diâmetro das zonas de inibição do crescimento bacteriano produzido ao redor dos poços foi medido (em mm) com uma régua sob luz refletida. Os resultados evidenciaram que nenhum dentifrício foi efetivo contra *E. coli*. Os dentifrícios experimentais não apresentaram atividade antimicrobiana contra *Candida spp.* e *E. coli* em qualquer uma das concentrações testadas, mas apresentaram ação contra *S. mutans*, *S. aureus* e *E. faecalis* nas concentrações 2, 5 e 10%. Comparando as formulações experimentais, o produto a 10% foi o mais efetivo, apresentando ação antimicrobiana similar aos dentifrícios comerciais, exceto contra *S. aureus*. Embora os dentifrícios experimentais não tenham apresentado ação contra *C. albicans*, as formulações a 2, 5 e 10% apresentaram ação contra *S. mutans*, *S. aureus* e *E. faecalis*. O dentifrício à base de Cloramina T (Trihydral) foi o mais eficaz contra os microrganismos. A concentração de 10% dentre as formulações experimentais teve a maior eficácia, pois produziu as maiores zonas de inibição do crescimento bacteriano e apresentou atividade antimicrobiana semelhante aos dentifrícios comerciais, exceto contra *S. aureus*.

Sorgini et al. (2015), avaliaram os efeitos adversos (perda de massa e alteração de rugosidade de superfície) de métodos mecânicos e combinados de higienização em corpos de prova de resina acrílica. Dentifrícios convencionais (Sorriso e Colgate) e específicos

(Polident e Corega) foram selecionados e empregados em ensaio de escovação artificial por 50 min, equivalente a um ano de escovação. Após o ensaio, os corpos de prova foram imersos em hipoclorito de sódio a 0,5%, simulando imersões diárias de 20 min por 1 ano. Como comparativo, um grupo com água destilada foi empregado. Os resultados demonstraram que o dentifrício específico Polident ocasionou menos perda de massa. O método combinado resultou em maior perda de massa que o método mecânico, exceto para o dentifrício Corega. Na análise de alteração de rugosidade da superfície, após o método mecânico, os menores valores foram registrados para água e Polident. Na análise do método combinado, o grupo água apresentou valores mais baixos, sem diferença para o método mecânico. Os autores concluíram que Polident foi o dentifrício menos abrasivo e que a associação entre métodos químicos e mecânicos propiciou maior perda de massa, mas não alterou a superfície.

Dalwai et al. (2016) avaliaram a eficácia antifúngica do óleo essencial de Melaleuca (1%) em comparação com gluconato de clorexidina (0,2%) e fluconazol (64 lg/ml) em resina acrílica termopolimerizada. Para isto, setenta e cinco espécimes foram inoculados com *C. albicans* e armazenados por 3 h a 37°C. Eles foram divididos em cinco grupos (n = 15) de imersão por 14 dias: G1: solução de clorexidina a 2%; G2: óleo de tea tree 100% puro de grau farmacêutico; G3: solução de fluconazol a 65 lg/ml; Controle1: espécimes não desinfetados; Controle 2: espécimes não contaminados com *Cândida*. Cada espécime foi então transferido para tubos individuais contendo caldo BHI e incubado por 24 h. A turbidez do meio de cultura foi avaliada quanto à absorvância durante um período de 14 dias usando um leitor de microplacas. Observou-se que quanto menor a absorvância, mais forte a ação antimicrobiana. Os resultados evidenciaram que a solução de clorexidina e o óleo de melaleuca inibiram *Candida* até o 14º dia, sem diferença entre si, enquanto o efeito antifúngico do fluconazol após o 7º dia não foi significativo. Os autores concluíram que o óleo de melaleuca e o gluconato de clorexidina a 2% foram mais eficazes que o fluconazol na inibição do crescimento de *C. albicans* em resina acrílica termopolimerizada.

O'Donnell et al. (2016) avaliaram se PTs poderiam ser reservatórios de patógenos respiratórios, tendo em vista que o acúmulo de biofilme pode estar relacionado com infecção pulmonar. Para isto, 130 próteses de pacientes foram sonicadas para remoção de biofilme. O DNA foi extraído das amostras por meio do ensaio de cadeia da polimerase quantitativa (qPCR), com a finalidade de identificar a presença de patógenos respiratórios. Os resultados mostraram que 64,6% estavam colonizadas por patógenos respiratórios conhecidos, sendo seis espécies identificadas: *Streptococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus influenzae B*, *Streptococcus pyogenes* e *Moraxella catarrhalis*. P.

aeruginosa foi a espécie mais abundante seguida por *S. pneumoniae* e *S. aureus*. Cerca de 37% dos pacientes sofriam de estomatite protética; sem diferenças significativas na prevalência de patógenos respiratórios em próteses dentárias entre bocas saudáveis e acometidas pela estomatite. Os autores concluíram que as próteses podem atuar como um reservatório para potenciais patógenos respiratórios na cavidade oral, com risco aumentado para desenvolvimento de pneumonia aspirativa. Salientaram a necessidade de práticas rotineiras e adequadas de higiene para redução do risco de infecção respiratória entre a população idosa.

Papadiochou e Polyzois (2017) realizaram uma revisão sistemática a respeito das práticas de higiene em próteses removíveis, com o objetivo de identificar atitudes e hábitos dos pacientes em relação à higienização das próteses, quanto à desinfecção e efeitos na estabilidade de cor e estabilidade dimensional. Para isto, utilizaram três bases de dados eletrônicas (MEDLINE/PubMed, Scopus e Cochrane Library), com período de seleção de janeiro de 1995 ao dezembro de 2016. Os critérios de inclusão foram: Artigos em Língua inglesa, estudos clínicos de pelo menos 10 pacientes tratados sem sinais clínicos de estomatite protética; ensaios controlados randomizados, ensaios controlados não-randomizados, casos controle, artigos com descrição do método de desinfecção aplicado contendo nome do produtor e/ou ou marca de agente higienizador disponível comercialmente. A revisão evidenciou que a associação de diferentes métodos de higienização (escovação, vibração por ultra-som e agentes químicos) ocasiona maior redução na porcentagem de biofilme de próteses e/ou número de unidades formadoras de colônias de microrganismos. Quanto à estabilidade dimensional, houve poucos ensaios clínicos para determinar alteração por higienizadores. Quanto a análise de alteração de cor, a revisão apontou que a concentração de soluções químicas, associadas ao seu período de uso, podem influenciar essa estabilidade. Além disto, a revisão evidenciou que o método mecânico associado às escovas é a prática de higiene comumente mais empregada. Instruções de manuseio e higiene, como frequência de limpeza, remoção das próteses no período noturno são fatores negligenciados pelos usuários, sendo considerados comportamentos de risco, que devem ser enfatizados pelos profissionais.

Badaró et al. (2017) avaliaram uma solução à base de *Ricinus communis* (óleo de mamona) para limpeza de próteses, comparando-a ao hipoclorito de sódio (NaOCl) quanto à alteração de rugosidade superficial em resina acrílica termopolimerizada. Para isto, quarenta espécimes de resina polida e não polida (90 × 30 × 4 mm) foram divididos em 4 grupos (n=10) com protocolos de higiene distintos. Todos os espécimes foram escovados por um único operador com escova de prótese específica, pressão controlada e sabão neutro por 3

minutos, três vezes ao dia. Após a escovação os espécimes foram imersos por 20 minutos em soluções higiênicas: Grupo 1: Solução de hipoclorito de Sódio a 0,25%; Grupo 2: Solução de hipoclorito de sódio à 0,5% ; Grupo 3 : Solução de *Ricinus Communis* a 10%; Grupo 4 (Controle) : soro fisiológico. A alteração de rugosidade da superfície foi avaliada por rugosímetro e microscopia eletrônica de varredura (MEV) antes e após o protocolo, nos períodos de 7, 14 e 21 dias. Os resultados após o protocolo mostraram que a rugosidade dos corpos de prova com superfície polida não foi afetada pelo tempo ($p = 0,062$), mas foi afetada pelas soluções ($p < 0,0001$) e pela interação entre os fatores ($p = 0,005$). Para grupo 1 (Hipoclorito de sódio à 0,25%) e grupo 4 (controle, soro fisiológico), o período não influenciou na rugosidade. Para o grupo de hipoclorito de sódio à 0,5% , houve mudança após 7 dias, permanecendo estável após 14 dias. Para a solução de *Ricinus Communis* a 10%, houve alterações e a estabilização ocorreu após 14 dias. Após 7 e 14 dias, hipoclorito de sódio à 0,5% e a solução de *Ricinus Communis* a 10% promoveram grandes alterações, mas após 21 dias, não houve diferenças entre as soluções, exceto soro fisiológico. A superfície não polida do corpo de prova não foi influenciada pelos fatores: período ($p = 0,115$), solução ($p = 0,120$) e sua interação ($p = 0,382$). A análise na microscopia eletrônica de varredura mostrou resultados semelhantes na avaliação da rugosidade da superfície. Os autores concluíram que a superfície polida da prótese é mais suscetível a alterações quando exposta a soluções higiênicas, e embora a solução de NaOCl 0,5% tenha promovido um aumento na rugosidade superficial em relação à mesma solução em concentração menor - 0,25% e a solução de *Ricinus Communis* à 10%, os valores são clinicamente aceitáveis, pois ficaram abaixo de 0,2 μm , valor este limítrofe para acúmulo de biofilme em resinas acrílicas. Ressaltaram neste estudo que a superfície não polida do corpo de prova obteve valores de rugosidade acima de 0,2 μm , sendo portanto o polimento criterioso da resina acrílica, junto com uma combinação de métodos mecânicos e químicos adequados importantes fatores de influência para evitar o aumento da rugosidade de superfície.

Arruda et al. (2018) avaliaram em um estudo cruzado, os efeitos adversos (estabilidade de cor, rugosidade superficial e resistência à flexão) e capacidade de remoção de biofilme causados por soluções para higienização de próteses totais em resina acrílica . Para isto, 47 usuários de próteses dentárias foram selecionados e orientados a escovar suas próteses por dois minutos com escovas específicas (macias) e sabonete líquido neutro, três vezes ao dia, após as principais refeições e a mergulhá-las uma vez ao dia por 20 minutos imediatamente após a escovação no período noturno, em soluções de 200 mL, de soro fisiológico (controle) ; hipoclorito de sódio 0,1%; hipoclorito de sódio 0,2% e solução de

Ricinus communis à 8%. Para análise dos efeitos adversos, 80 corpos de prova retangulares (65 × 10 × 3,3 mm) e 80 circulares (16 x 4 mm) de resina acrílica convencional (Lucitone 550) foram distribuídos nos grupos das soluções (n = 20), simulando 5 anos de imersão diária curta (20 minutos). A alteração de cor (ΔE) foi verificada através de colorímetro e as unidades do National Bureau of Standards (NBS) determinaram a alteração. A rugosidade da superfície e a resistência à flexão foram medidas usando rugosímetro e máquina de ensaio universal de ensaios, respectivamente. O biofilme avaliado na superfície das próteses dos indivíduos foi corado, fotografado e quantificado através de um software de imagem (Image Tool®). Os resultados evidenciaram que, a solução de hipoclorito de sódio à 0,2% apresentou menor cobertura de biofilme (MR=1,77), e as soluções de hipoclorito de sódio à 0,1% (MR = 2,37) e Solução de *Ricinus communis* (MR = 2,74) apresentaram valores intermediários. Quanto à alteração de cor (ΔE), a solução de *Ricinus Communis* (1,10 [0,96:1,75]) revelou maior alteração de cor que hipoclorito de sódio à 0,1% (0,71 [0,62:0,80]) e hipoclorito de sódio à 0,2% (0,74 [0,58:0,85]); No sistema NBS, todas as soluções foram classificadas como "traços" (0,0-0,5), que se traduz em não significativo clinicamente. Quanto à Rugosidade de superfície e resistência à flexão não houve significância estatística. Os autores concluíram que a solução de hipoclorito de sódio 0,2% foi a mais eficaz para a remoção do biofilme, e que as soluções de hipoclorito de sódio a 0,2% e *Ricinus communis* a 8% não alteraram as propriedades da resina acrílica. O melhor desempenho clínico e laboratorial avaliado foi verificado para a solução de hipoclorito de sódio 0,2% e indicaram como limpador de prótese diária.

Prpić et al. (2021) avaliaram e compararam as propriedades mecânicas (resistência à flexão e dureza superficial) de diferentes materiais e tecnologias para fabricação de base de dentadura (convencional, CAD/CAM e impressão 3D). Para isto, 160 espécimes retangulares nas dimensões de 64 × 10 × 3.3 (n=10) foram fabricados a partir de três resinas acrílicas convencionais (ProBase Hot, Paladon 65 e Interacryl Hot), três resinas para CAD/CAM (IvoBase CAD, Disc CC Interdent PMMA e disco Polident CAD/CAM), uma resina de impressão em 3D (NextDent Base) e um material de poliamida (Vertex ThermoSens) para fabricação de dentaduras foram utilizadas. Os resultados das leituras de dureza e resistência à flexão mostrou diferenças significativas entre os materiais. As resinas IvoBase CAD e Vertex ThermoSens não fraturaram durante o teste de resistência à flexão. Os valores de resistência à flexão dos demais grupos variaram de 71,7 ± 7,4 MPa a 111,9 ± 4,3 MPa. Quanto à dureza, os valores encontrados variaram de 67,13 ± 10,64 MPa a 145,66 ± 2,22 MPa. Houve também diferenças entre alguns materiais com o mesmo tipo de polimerização. Os materiais

CAD/CAM e poliamida apresentaram os maiores valores de resistência à flexão. Os resultados demonstraram que os materiais de poliamida e CAD/CAM exibiram maiores valores de resistência à flexão do que a resina termoativada convencional e impressos em 3D. Os corpos de prova impressos apresentaram propriedades mecânicas (dureza e resistência à flexão) mais baixas do que os outros materiais de base para próteses. Os autores concluíram que, embora o material impresso em 3D (monômero baseado em ésteres acrílicos) tenha apresentado os valores mais baixos, no teste de flexão ainda atendeu aos requisitos da norma ISO de valores para resistência à flexão (65 MPa). Ressaltaram que os materiais impressos são uma nova opção para confecção de próteses, porém o fato de apresentarem valores de resistência à flexão mais baixos do que a maioria dos outros materiais de base para próteses, é um fator de atenção para investigações futuras.

Degirmenci e Kalaycioglu (2021) avaliaram a qualidade de vida e atitudes de higiene bucal de indivíduos usuários de próteses dentárias durante a pandemia de COVID-19. Para isto, selecionaram aleatoriamente 129 indivíduos que haviam sido examinados na mesma clínica antes do surto de COVID-19. Os participantes do estudo foram divididos em 4 grupos de acordo com o tipo de prótese: PT, prótese removível implanto suportada, prótese parcial fixa implanto suportada e prótese parcial fixa implanto suportada. O questionário Oral Health Impact Profile (OHIP-14) foi utilizado por meio de entrevistas telefônicas, por 2 entrevistadores calibrados, e também foram realizadas perguntas sobre preocupações e medidas tomadas em relação à higiene protética durante a pandemia de COVID-19. A American Dental Association recomendou durante o período de pandemia o adiamento de procedimentos odontológicos que não fossem de urgência, devido ao alto risco de transmissão viral direta e via aerossol. Portanto, procedimentos de tratamento protético e manutenções de rotina foram adiados. Um resultado de destaque no estudo foi que, os participantes expressaram maior necessidade de aprender sobre higiene e cuidados protéticos apropriados durante a pandemia de COVID-19. O estudo apontou que alguns participantes com próteses removíveis passaram a utilizar até mesmo produtos domésticos como vinagre ou hipoclorito de sódio para limpeza de próteses, enquanto outros com próteses fixas usaram vinagre como enxaguatório bucal. Estes materiais em concentrações inadequadas podem alterar e causar danos em propriedades importantes das PTs. Os autores concluíram que os participantes demonstraram maior interesse pela higiene protética e frequência de higienização de suas próteses durante a pandemia de COVID-19, e alertaram sobre a necessidade dos usuários de próteses receberem informações precisas e confiáveis sobre métodos de higienização adequados.

Dwivedi et al. (2021) realizaram uma pesquisa descritiva transversal em usuários de PTs, durante a pandemia de Covid-19 por meio de um formulário online Google devido aos limites do isolamento social, contendo perguntas sobre nível de escolaridade, armazenamento de próteses, hábitos noturnos de uso da prótese e práticas de higiene da prótese. A pesquisa contou com 150 indivíduos com idade entre 45 a 85 anos, portadores de PTS. Após a avaliação dos resultados, os participantes receberam por vídeo-conferência educação e motivação para higienização de suas próteses. Após um mês de motivação, foi realizada uma segunda rodada de pesquisa online com o mesmo questionário e o resultado foi avaliado. Aqueles indivíduos, cuja prática de higienização das próteses ainda não tinha melhorado, foram novamente instruídos, porém juntamente com um membro da família. Um mês após esta nova instrução e motivação com membro familiar, um terceiro questionário contendo as mesmas questões foi aplicado e os resultados avaliados. Os resultados evidenciaram que 50,7% dos indivíduos disseram ter conhecimento sobre os métodos de limpeza de próteses, enquanto apenas 40% dos indivíduos limpavam suas próteses uma vez ao dia. Após a educação por meio de vídeos online, a maioria dos indivíduos começou a higienizar de uma a duas vezes ao dia. Depois de educar dois membros da mesma família, todos os sujeitos relataram que começaram a higienizar duas a três vezes no dia. Os indivíduos relataram utilizar o método mecânico de escovação ou combinação com higienizadores químicos. Os autores concluíram que o desconhecimento dos usuários sobre os cuidados adequados quanto à higienização de PTs contribuiu para as más condições das próteses encontradas na população. Salientaram a importância dos profissionais fornecerem instruções sobre higiene para manutenção adequada de suas próteses.

Rocha et al., (2021) avaliaram *in vitro* o efeito de soluções higienizadoras (Água destilada (Controle); Hipoclorito de sódio a 0,2%; pastilha Efferdent Power Clean e solução de *Ricinus communis*) quanto à remoção de biofilme, alteração de rugosidade superficial, cor, microdureza, resistência à flexão, resistência ao impacto, sorção e solubilidade na interação com resinas acrílicas. Para isto, amostras de resina acrílica foram contaminadas com *Candida albicans*, *Candida glabrata* e *Streptococcus mutans*. Após crescimento do biofilme, os espécimes foram imersos nas soluções. A viabilidade dos microrganismos foi avaliada por contagens em placas de ágar. Em paralelo, um ensaio para investigação da alteração em propriedades físicas e mecânicas da resina acrílica foi conduzido, com corpos de prova confeccionados nas dimensões preconizadas para cada ensaio (n=20). Os resultados mostraram que em relação à ação antibiofilme, a solução de hipoclorito de sódio eliminou todos os microrganismos, enquanto o Efferdent e *Ricinus Communis* apresentaram ação

moderada contra *S. mutans* ($p=0,001$) e *C. glabrata* ($p<0,001$), respectivamente. Em relação aos efeitos sobre propriedades físico- mecânicas da resina acrílica, *Ricinus Communis* proporcionou maior alteração de valores nos espécimes para cor ($p=0,030$), dureza ($p<0,001$), rugosidade superficial ($p=0,006$) e resistência à flexão ($p<0,001$). Além disso, *Ricinus Communis* induziu os maiores valores de alterações na solubilidade ($p<0,001$). Efferdent promoveu maiores mudanças na morfologia de superfície, enquanto a imersão em hipoclorito manteve a aparência inicial da superfície da resina acrílica, verificados em microscopia confocal a laser. Todas as soluções de higiene reduziram a resistência ao impacto ($p<0,05$). Os autores concluíram que a solução de hipoclorito de sódio 0,2% apresentou a atividade antibiofilme mais eficaz. Além disso, mudanças nas propriedades foram observadas após imersão em *Ricinus Communis*, porém foram considerados dentro dos limites aceitáveis.

Wiatrak et al. (2021) avaliaram os efeitos na microflora e indicadores de saúde bucal após uso de dentifrícios contendo em sua composição extratos naturais: extrato etanólico de própolis (EEP) e óleo de melaleuca (TTO), ambos na concentração de 1,0%. Para isto, 50 pacientes usuários de próteses parciais removíveis, com idade entre 41 e 82 anos foram selecionados e divididos aleatoriamente em dois grupos ($n=25$): o grupo de avaliação do dentifrício experimental composto por 25 pacientes com idade entre 41 e 79 anos; e grupo controle (uso de dentifrício placebo), composto por 25 pacientes com idade entre 41 e 82 anos. Os pacientes do grupo de estudo utilizaram um creme dental com extrato etanólico de própolis e óleo de melaleuca com a seguinte composição qualitativa: água (até 100% do peso), glicerina (5–12%), sílica (10–14%), sorbitol (10–20%), hidroxietilcelulose (0,1–1%), dióxido de titânio (0,5–2%), goma xantana (0,3–1%), extrato etanólico de própolis (EEP) (1,0%), óleo de melaleuca (TTO) (1,0%), óleo de mentol (0,2%) e óleo de alecrim (0,1%). O dentifrício controle, placebo, possui em sua composição abrasivos, porém sem substâncias ativas. Os pacientes receberam os dentifrícios e foram instruídos a escovar os dentes duas vezes ao dia por pelo menos dois minutos e a não utilizar qualquer outro agente de higiene bucal até o final do experimento. Ambos os grupos foram instruídos sobre como realizar a higiene bucal adequada e cuidados com as próteses. As visitas controle ocorreram 7 e 28 dias após a visita inicial. As visitas de controle consistiram na avaliação de questionários: índice aproximado de placa, índice de sangramento gengival, Índice de higiene oral simplificado e índice de placa em dentadura. Além disto, swabs foram coletados do assoalho da boca área para avaliar a microbiota oral e coleta de material microbiológico. Os autores concluíram que após 7 e 28 dias de uso do dentifrício com melaleuca e extrato etanólico de própolis, observou-se diminuição significativa dos valores dos indicadores examinados no grupo de

estudo em comparação com os valores na visita inicial. O número de cepas isoladas de microrganismos, tais como a *Candida albicans* no grupo estudo foi diminuído ou mantido no mesmo nível, enquanto no grupo controle observou-se um aumento no número de cepas isoladas. A estabilização observada da microbiota oral nos pacientes do grupo de estudo confirma a atividade benéfica do dentifrício contendo EEP e TTO em relação ao grupo controle.

Perea-Lowery et al. (2021) investigaram o efeito de dois métodos de pós-cura nas propriedades mecânicas de um material de base de prótese impressa em 3D (Imprimo®), e compararam as propriedades mecânicas (resistência à flexão, módulo de elasticidade, tenacidade à fratura, trabalho de fratura, sorção de água e solubilidade em água) de espécimes impressos em 3D com os de autopolimerização (Palapress®) e de uma resina termopolimerizada (Paladon® 65). Para resistência à flexão (n=16), 64 corpos nas dimensões de (65x10x3,3mm) foram confeccionados. Para as análises de sorção e solubilidade, quarenta corpos de prova circulares (n=10) nas dimensões de 15,0 x 0,2 mm foram confeccionados. Os corpos de prova impressos em 3D foram pós-curados usando duas unidades diferentes (Imprimo Cure® e Form Cure®). Os resultados mostraram que o tipo de resina teve um efeito significativo na resistência à flexão, módulo de elasticidade, tenacidade à fratura e trabalho de fratura. A resistência à flexão e o módulo de elasticidade para a resina termoativada foram significativamente maiores entre todos os grupos investigados, independentemente da condição de armazenamento. A tenacidade à fratura e o trabalho de fratura do material impresso em 3D foram significativamente os mais baixos. A resina termoativada apresentou a menor solubilidade em água. O método de pós-cura teve impacto na resistência à flexão da resina impressa em 3D. A resistência à flexão, módulo de elasticidade, tenacidade à fratura, trabalho de fratura do material impresso em 3D foram inferiores às da resina termopolimerizada. Os autores concluíram que o método de pós-cura teve impacto na resistência à flexão da resina impressa em 3D. O aumento da temperatura pós-cura melhorou as propriedades de flexão dos monômeros de resina usados para a impressão 3D. Para a Resina 3D, foram encontradas maior solubilidade em água e propriedades mecânicas inferiores em comparação ao material curado por calor. A alta temperatura e o tempo de processamento prolongado usado para resinas termoativadas podem ser atribuídos à sua reduzida sorção de água e solubilidade.

Dos Santos et al. (2021) formularam e avaliaram dentifrícios à base de óleos essenciais na concentração de 0,5% de *Copaifera officinalis*, *Eucalyptus citriodora*, *Melaleuca alternifolia*, *Pinus strobus* e *Ricinus communis*. A análise das

formulações envolveu características organolépticas (aparência, cor, odor, sabor) nos tempos 0, 15, 30, 60 e 90 dias; propriedades físico-químicas (pH, densidade, consistência, reologia, abrasividade, perda de peso, alteração de rugosidade de superfície) e ação antimicrobiana (Difusão em Poço de Ágar e Unidade Formadora de Colônias -UFC) contra *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* e *Candida albicans*. Como controle e comparação, um grupo água e um dentifrício comercial (Trihydral) foram utilizados. Os resultados demonstraram que a análise das propriedades organolépticas das formulações não demonstrou alteração após sua obtenção nos períodos avaliados e as propriedades físico-químicas foram consideradas adequadas, sendo portanto viáveis para higienização em próteses totais. Para análise da atividade antimicrobiana, 126 espécimes (15 × 3 mm) de resina acrílica termopolimerizada (Clássico®) foram previamente esterilizados por meio de irradiação de micro-ondas (650 W, 6 min), distribuídos aleatoriamente em placas de cultura de 24 poços contendo biofilme multiespécie e incubados por 48h. Em seguida, os espécimes (n = 18) foram distribuídos em sete grupos (dentifrícios experimentais, e grupos controle : água e Trihydral) e submetidos à escovação mecânica por 3 min, o equivalente a três escovações diárias de um minuto pelo paciente. Para análise da abrasividade, perda de peso e alteração de rugosidade de superfície, 84 espécimes da mesma resina (n= 12), nas dimensões de (90 x 90 x4 mm) foram submetidos a um ensaio mecânico de escovação, utilizando escovas macias (Tek®), por um período de 250 minutos, o equivalente a 5 anos de escovação. Os resultados mostraram que todos os dentifrícios promoveram perda de massa, com maiores valores registrados para os dentifrícios *Copaifera officinalis* e *Ricinus communis*, e todos promoveram aumento da rugosidade superficial, sem diferença entre os grupos. Quanto à ação antimicrobiana, os dentifrícios *Copaifera officinalis* e *Eucalyptus citriodora*, foram semelhantes ao grupo controle positivo, tendo eficácia contra *S. mutans*, e *C. albicans*. Na análise da ação antibiofilme, nenhum dentifrício experimental demonstrou-se eficaz, com contagem de UFC maiores que o grupo controle positivo Trihydral. Os autores concluíram que os dentifrícios demonstraram propriedades organolépticas e físico-químicas satisfatórias para uso, e embora demonstraram eficácia no método de poço de poço de difusão de ágar, nenhum foi capaz de reduzir significativamente a viabilidade do biofilme multiespécies.

Alfouzan et al. (2022) avaliaram o efeito do envelhecimento e escovação mecânica na rugosidade da superfície de próteses impressas em 3D, comparando com uma resina acrílica convencional, analisando a alteração de rugosidade através de perfilômetro e análise de microscopia eletrônica de varredura. Quarenta espécimes circulares (10x3mm) foram confeccionados de dois materiais de resinas impressas (DentaBase 19® e Denture3D+®) e

uma resina acrílica convencional (n=). Os corpos de prova da resina convencional foram obtidos segundo informações do fabricante. O corpos de prova 3D foram confeccionados segundo arquivo digital (STL) nas dimensões do ensaio e impressos em impressora SLA. As amostras preparadas foram termocicladas e posteriormente submetidas a escovação mecânica para simular um e dois anos de uso oral. O ensaio de escovação em máquina artificial foi realizado com escovas macias (Colgate®) associada a dentífrício comercial (Colgate®), junto a uma solução de água destilada na proporção de 1:1. Após o ensaio de escovação, as amostras foram imersas individualmente em saliva artificial, café, cola ou suco de limão por 288 horas, o equivalente a um ano de uso oral, com as bebidas trocadas a cada 24 horas. As leituras de rugosidade e análise de microscopia registraram que a rugosidade da superfície das resinas para próteses impressas em 3D foi comparável à das resinas PMMA convencionais. A resina 3D+ apresentou a maior alteração de rugosidade média (1,15 µm), seguida pelo PMMA (0,99 µm) e DentaBase (0,81 µm). Não houve diferença estatística na alteração de rugosidade para os materiais testados. Da mesma forma, as diferentes bebidas utilizadas para a imersão das amostras não afetaram significativamente os valores de rugosidade superficial dos materiais testados.

Chhabra et al. (2022) avaliaram e compararam a resistência à flexão e resistência ao impacto da resina de base de prótese termopolimerizável (DPI®) e resina de base de prótese impressa em 3D (Next Dent®). Para isto, 60 corpos de prova (n=15) foram confeccionados e impressos segundo dimensões preconizadas pelo ensaio segundo informações do fabricante. Os resultados mostraram que as resinas de base foram estatisticamente significativas. A resistência média à flexão da resina termopolimerizável foi maior (92,01 ± 12,14 MPa) em comparação com a resina de base de prótese impressa em 3D (69,78 ± 7,54 MPa). A resistência média ao impacto da resina acrílica termopolimerizável foi de 1,67 ± 0,79 kJ/m² e a resina de base de prótese impressa em 3D foi de 1,15 ± 0,40 kJ/m². Os autores concluíram que a resina termopolimerizável teve maiores valores de resistência à flexão e impacto do que a resina de base de prótese impressa em 3D.

Zeidan et al. (2022) compararam a resistência à flexão de duas resinas Cad-Cam para fresamento (AvaDent e Polident), duas resina para impressão 3D (Harz e NextDent), uma poliamida e uma resina acrílica convencional (Vertex). Sessenta corpos de prova foram confeccionados e divididos nos 6 grupos das resinas eleitas (n=10) e foram submetidos ao ensaio de resistência à flexão de três pontos. Os resultados mostraram que houve diferenças significativas nas resistências à flexão entre as resinas testadas. As resinas para base de próteses fresadas (AvaDent e Polident) apresentaram maiores valores de resistência à flexão

comparadas aos demais grupos) e foram seguidas pela resina convencional Vertex e de impressão 3D NextDent, enquanto Poliamida e a resina de impressão Harz apresentaram os menores valores. As resinas de base de prótese de poliamida e Harz apresentaram valores de resistência à flexão significativamente menores do que a resina de base de prótese convencional. Os autores concluíram que as resinas fresadas por CAD-CAM mostraram a maior resistência à flexão quando comparados as resinas convencionais e de impressão 3D. Os menores valores de resistência à flexão foram registrados para as resinas impressas em 3D e para a poliamida.

Alqanas et al. (2022) avaliaram o efeito de higienizadores de dentaduras (imersão em hipoclorito de sódio e pastilhas efervescentes) na rugosidade da superfície, dureza e estabilidade de cor de resinas impressas em comparação com a resina convencional termopolimerizada. Cento e sessenta espécimes foram confeccionados através de uma resina convencional e três de impressão 3D (NextDent®, Form 2®, Asiga Max®). As amostras foram submetidas à leituras iniciais de cor, dureza e rugosidade, e alocadas em quatro grupos (n=10) de higienizadores: água destilada (controle), hipoclorito de sódio a 1%, pastilha Corega, e pastilha Fittydent. A simulação de imersão foi de um ano de uso. Os resultados evidenciaram que após um ano de protocolos de limpeza, houve um aumento significativo na rugosidade superficial dos materiais ($P < 0,001$). Os valores de dureza diminuíram significativamente em todos os grupos ($P < 0,001$), exceto para resina termopolimerizável e resina de impressão NextDent que foram imersas em com pastilha efervescente Corega e as amostras de resina 3D AsigaMax® imersas com pastilha efervescente Fittydent. Na avaliação de alteração de cor, todos os espécimes de resinas para base de prótese tinham um nível de classificação 'perceptível' para mudança de cor "extremamente marcada" após imersão em hipoclorito 1%, enquanto a imersão em comprimidos efervescentes (Corega e Fittydent) resultaram em uma mudança de cor "leve" para "marcada". Os autores concluíram que as resinas para bases de próteses impressas em 3D exibiram alterações na rugosidade, dureza e cor da superfície semelhantes à resina termopolimerizada. O uso de higienizadores de dentadura resultou em um aumento dependente do tempo na rugosidade da superfície e diminuição da dureza. A mudança de cor foi significativa com hipoclorito 1%, enquanto limpadores de dentadura efervescentes produziram uma diferença mínima de cor. Concluíram que os diferentes produtos de limpeza de dentaduras podem influenciar as propriedades da superfície ao longo do tempo. O grau de influência é dependente principalmente do tipo de limpador selecionado, independentemente do tipo de material de base da prótese.

Al-Dwairi et al. (2022) avaliaram a superfície e as propriedades mecânicas (rugosidade, resistência à flexão, molhabilidade e dureza) de três resinas para base de próteses impressas em 3D (NextDent, 3D Dentona e ASIGA) em comparação com resina convencional polimerizada por calor (Meliodent.). Sessenta corpos de prova ($25 \times 25 \times 3$ mm) foram confeccionados ($n=15$) para realizar os seguintes ensaios: molhabilidade, rugosidade superficial e microdureza. Cento e vinte espécimes ($65 \times 10 \times 3$ mm) foram confeccionados para resistência à flexão ($n=30$). Após a morfologia dos espécimes fraturados foi analisada em microscópio eletrônico de varredura (MEV). Os resultados mostraram que para a resina termopolimerizável foram registradas as maiores médias de rugosidade superficial ($0,23 \pm 0,07 \mu\text{m}$), dureza Vickers ($18,11 \pm 0,65$) e resistência à flexão ($92,44 \pm 7,91$ MPa), e a menor média de ângulo de contato ($66,71^\circ \pm 3,38^\circ$). O grupo de resina 3D ASIGA apresentou a maior média de ângulo de contato ($73,44^\circ \pm 2,74^\circ$) e a menor média de rugosidade de superfície ($0,19 \pm 0,03 \mu\text{m}$). A maior média de resistência ao impacto foi registrada no grupo de resina 3D Dentona ($17,98 \pm 1,76 \text{ kg/m}^2$). Os espécimes de resina 3D NextDent apresentaram as médias mais baixas para dureza Vickers ($16,20 \pm 0,93$), resistência à flexão ($74,89 \pm 8,44$ MPa), resistência ao impacto ($15,20 \pm 0,69 \text{ kg/m}^2$) e registraram a maior média de módulo de flexão ($2.115,80 \pm 178,95$ MPa). Os autores concluíram que a resina de impressão 3D exibiu diferenças visíveis na superfície e propriedades mecânicas entre diferentes marcas e em comparação à resina termopolimerizável convencional.

Tendo em vista a efetividade e atividade antimicrobiana promissoras demonstradas por óleos essenciais associados à higienizadores, na busca por benefícios químicos e físicos a partir de novas formulações de dentifrícios com compostos naturais em sua formulação, a investigação da influência destas formulações em propriedades mecânicas de diferentes materiais que constituem as próteses totais é importante para que tais produtos se tornem recursos auxiliares na higienização de usuários de próteses, com segurança de uso nestes materiais a curto, médio e longo prazo .

3. Proposição

3. PROPOSIÇÃO

3.1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho foi, por meio de metodologia *in vitro*, formular e avaliar dentifrícios específicos à base de óleos essenciais para higienização de próteses totais.

3.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram:

3.2.1. *Formular cinco dentifrícios para próteses totais contendo, como agente antimicrobiano, os seguintes óleos essenciais na concentração de 1%:*

3.2.1.1. *Bowdichia virgilioides Kunth (BvK - Sucupira)*

3.2.1.2. *Copaifera officinalis (Co- Copaíba)*

3.2.1.3. *Eucalyptus citriodora (Ec – Eucalypto)*

3.2.1.4. *Melaleuca alternifolia (Ma – Melaleuca)*

3.2.1.5. *Pinus strobus (Ps – Pinheiro Branco)*

3.2.2. *Avaliar as formulações de dentifrícios em relação a:*

3.2.2.1. Características Organolépticas:

3.2.2.1.1. Aspecto,

3.2.2.1.2. Cor

3.2.2.1.3. Odor

3.2.2.1.4. Sabor

3.2.3. *Propriedades Físico-Químicas:*

3.2.3.1. Densidade,

3.2.3.2. pH

3.2.3.3. Consistência

3.2.3.4. Propriedades Reológicas.

3.2.4. *Efeitos adversos sobre 3 resinas para base protética (termopolimerizável, de micro-ondas e impressa):*

3.2.4.1. alteração de massa

3.2.4.2. rugosidade de superfície

3.2.4.3. resistência à flexão.

3.3. Hipótese nula

Considerou-se como hipótese nula, que as formulações dos dentifrícios experimentais apresentariam características organolépticas e propriedades físico-químicas satisfatórias e viáveis para uso em higienização de próteses totais. Quanto aos efeitos adversos, a hipótese era que não haveria diferenças na alteração de massa, rugosidade de superfície e resistência à flexão entre resinas após o ensaio de escovação com os dentifrícios avaliados.

4. Material e Método

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1. Delineamento Experimental

Para esse estudo, foram selecionados os seguintes fatores de variação:

Dentifrícios para bases de próteses, em oito níveis:

1. Controle Negativo: Água Destilada.
2. Controle Positivo: Dentifrício Trihydral (Colgate-Palmolive Ind. Ltda., São Paulo, SP, Brasil).
3. Dentifrício Placebo
4. *Bowdichia virgilioides Kunth* (BvK - Sucupira).
5. *Copaifera officinalis* (Co – Copaíba)
6. *Eucalyptus citriodora* (Ec – Eucalypto)
7. *Melaleuca alternifolia* (Ma – Melaleuca)
8. *Pinus strobus* (Ps – Pinheiro Branco)

Resinas para base de próteses em 3 níveis:

1. Resina termicamente ativada convencional (Clássico Artigos Odontológicos Clássico Ltda).
2. Resina termicamente ativada por micro-ondas (Clássico Artigos Odontológicos Clássico Ltda).
3. Resina para impressão 3D (Smart Print-Biodenture).

4.2. Formulações dos Dentifrícios Específicos

Os dentifrícios foram formulados no Laboratório de Farmacognosia do Departamento de Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (USP) e avaliados no Laboratório de Pesquisa em Reabilitação Oral do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (USP).

A formulação foi realizada de acordo com metodologia prévia (Paranhos et al., 2000a,b; Panzeri et al., 2009; Dos Santos, 2021), sendo os componentes listados na Tabela 1. Como agente antimicrobiano, foi incorporado em cada formulação um dos cinco óleos essenciais propostos (*Bowdichia virgilioides Kunth* - Sucupira, *Copaifera officinalis* – Copaíba, *Eucalyptus citriodora* – Eucalypto, *Melaleuca alternifolia* – Melaleuca e *Pinus*

strobilus – Pinheiro Branco) - à concentração de 1%, extraídos no Laboratório de Farmacognosia do Departamento de Ciências Farmacêuticas da FCFRP-USP.

Tabela 1 - Composição básica dos dentifrícios experimentais.

Componentes	Fabricante	Função
Hidroxietilcelulose	Fagron Produtos para Indústria de Borracha Ltda, Guarulhos, SB, Brasil	Espessante
Glicerina	Ely Martins, Ribeirão Preto, SP, Brasil	Umectante
EDTA	Fagron Produtos para Indústria de Borracha Ltda, Guarulhos, SB, Brasil	Quelante
Benzoato de Sódio	Labsynth Ltda, Diadema, São Paulo, SP, Brasil	Conservante
Cocoamidopropilbetaina	Fagron Produtos para Indústria de Borracha Ltda, Guarulhos, SB, Brasil	Tensioativo
Sílica (Tisoxil 73)	Rhodia Solvay Group, São Paulo SP, Brasil	Abrasivo
Sílica (Tisoxil 43 B)	Rhodia Solvay Group, São Paulo SP, Brasil	Espessante
Dióxido de titânio	Fagron Produtos para Indústria de Borracha Ltda, Guarulhos, SB, Brasil	Corante
Aroma Mentol	Givaudan do Brasil Ltda, São Paulo, SP, Brasil	Flavorizante
Óleo essencial*	-	Antimicrobiano
Água destilada	-	Veículo

As formulações foram obtidas observando-se técnicas de desinfecção e antissepsia (Brasil-ANVISA, 2007). Os diferentes componentes foram pesados em balança digital (AS5500C, Marte Científica e Instrumentação Industrial Ltda, São Paulo, SP, Brasil). A primeira fase compreendeu o preparo de um gel. Sendo assim, inicialmente, para a fabricação de 100 g de dentifrício foram usados aproximadamente 41,7 mL de água destilada. Em seguida, foi incorporado o espessante, sob agitação constante em chapa de aquecimento (Fisatom Equipamentos Científicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil) até a formação do gel. Em seguida, o umectante foi adicionado à amostra ainda aquecida. Após o resfriamento do gel, o óleo essencial e os demais componentes (conservante, quelante, corante, tensoativo, abrasivo e flavorizante) foram adicionados de forma gradativa e homogeneizados em um misturador a vácuo (Turbomix, EDG Equipamentos e Controles Ltda., São Bernardo do Campo, SP, Brasil) de forma a evitar a formação de espuma e bolhas e obter uma mistura homogênea.

Todos os dentifrícios experimentais foram formulados de acordo com a Normatização para qualidade e eficácia de dentifrícios (Brasil, 1989), porém com emprego dos óleos essenciais a 1%, visando aumento da ação antimicrobiana. Houve também alteração da proporção agentes umectante/espessante/abrasivo, com aumento do espessante e

diminuição dos agentes abrasivo e umectante (glicerina), visando melhor consistência e menor abrasividade.

Dentre os componentes, o espessante hidroxietilcelulose foi adicionado com a finalidade de promover corpo ao dentifrício, uma vez que apresenta propriedades coloidais e garante o aspecto de gel do produto. Entretanto, optou-se pela associação com a sílica (Tisoxil 43 B) para permitir melhor ação tixotrópica do produto. Como quelante, foi selecionado o EDTA, por sua capacidade de formar complexos estáveis com diversos íons presentes na formulação. A inclusão de um detergente (componente tensoativo) foi realizada para maior remoção de resíduos e de biofilme protético, tendo sido selecionada a cocoamidopropilbetaina, por ser um agente anfotérico e permitir o comportamento como ácido ou como base, dependendo dos outros reagentes presentes na formulação, além de agir como agente espumante.

Buscando baixa abrasividade, foi selecionado um abrasivo suave, sílica Tisoxil 73, na forma de pó insolúvel, com características de desgaste por fricção, com a função de promover maior limpeza, além de favorecer o polimento e evitar a formação de manchas no aparelho protético.

A glicerina foi selecionada como umectante, a fim de evitar o ressecamento e o dióxido de titânio como corante (branco) para promover melhora da qualidade visual do produto. O óleo de *Ricinus communis* hidrogenado (solubilizante) foi utilizado para solubilizar os óleos essenciais e o flavorizante (mentol), agente de sabor e aroma, para promover experiência agradável de uso do produto, bem como evitar a ocorrência de separação entre os componentes da formulação. Como conservante, foi selecionado o benzoato de sódio para garantir a durabilidade do produto por um período de 2 anos.

Os dentifrícios foram armazenados em bisnagas de alumínio brancas esmaltadas (GP Pharma Comércio de Embalagens Ltda., São José do Rio Preto, SP, Brasil) com capacidade para 40 g, sendo posteriormente identificadas (Figura 1). Para evitar a ocorrência de viés, este procedimento foi realizado por pesquisador não envolvido com a etapa de avaliação dos dentifrícios.

Figura 1 - Dentifrício armazenado em bisnaga branca.



4.3. Avaliação dos dentifrícios específicos

4.3.1. Características Organolépticas

As características organolépticas foram avaliadas cegamente por quatro pesquisadores em momentos distintos, previamente calibrados (Figura 2). Tais características compreenderam: aspecto, cor, odor e sabor. Foram avaliadas no momento da obtenção dos dentifrícios (T0) e após 15 (T1), 30 (T2), 60 (T3) e 90 dias (T4), de acordo com as orientações da ANVISA (Brasil-ANVISA, 2007). Para realização dessas leituras, 5 g de dentifrício foram pesados em balança digital (Mettler-Toledo Ind. e Com. Ltda., Columbus, Ohio, Estados Unidos) e posteriormente dispensados sobre uma placa de vidro (Figura 3).

Figura 2 - Dentifrício dispensado para análise das características organolépticas.



Figura 3 - Dentifrício dispensado em placa de vidro.



4.3.2. *Aspecto*

O aspecto foi analisado pelo método visual, sendo observados os fatores “separação de fases”, “precipitação” e “turvação”, e a amostra classificada segundo os critérios:

- I) Normal, sem alteração
- II) Levemente separado, levemente precipitado ou levemente turvo
- III) Separado, precipitado ou turvo

4.3.3. *Cor*

A cor foi analisada pelo método visual sob fonte de luz branca e/ou natural, sendo classificada segundo os critérios:

- I) Normal, sem alteração
- II) Levemente modificada
- III) Modificada
- IV) Intensamente modificada

4.3.4. *Odor*

O odor foi analisado por meio do olfato, sendo comparado ao odor inicial do flavorizante (mentol) e classificado segundo os critérios:

- I) Normal, sem alteração
- II) Levemente modificado
- III) Modificado
- IV) Intensamente modificado

4.3.5. *Sabor*

O sabor foi analisado pela gustação, sendo o sabor inicial do flavorizante (mentol) considerado como referência inicial, sendo classificado segundo os critérios:

- I) Normal, sem alteração;
- II) Levemente modificado
- III) Modificado
- IV) Intensamente modificado

4.4. Análises das Propriedades Físico-Químicas

Os ensaios físico-químicos foram conduzidos de acordo com metodologias prévias (Paranhos et al., 2000a,b; Panzeri et al., 2009; Pisani et al., 2010; Leite, 2012; Santos, 2019) e conforme normatizações preconizadas pelo guia de controle de qualidade de produtos cosméticos (Brasil - ANVISA, 2008).

4.4.1. Densidade aparente

Amostras de 5 mL dos dentifrícios foram obtidas por meio de uma seringa hipodérmica, cuja parte terminal foi removida. O êmbolo foi retraído e, com uma espátula nº 24 (Golgran, Golgran Ind. Com. Instr. Odontológicos Ltda., São Caetano do Sul, SP, Brasil), o material foi colocado até atingir o valor de 5 mL. Em seguida, os excessos foram removidos e o material pesado (Figura 4). Para a determinação da densidade, foi usada a relação $D = m/v$, onde D = densidade aparente em g/mL; m = massa da amostra em gramas; v = volume final em mililitros.

Figura 4 - Dentifrício em seringa hipodérmica para análise de densidade.



4.4.2. pH

O pH foi analisado com medidor de pH (Phtek – Phmetro Digital de Bancada, Curitiba, PR, Brasil). Inicialmente, o aparelho foi calibrado com soluções padrões (pH 4,0 e 7,0) em temperatura ambiente. Em seguida, em um béquer, 5 mL de dentifrício foram

suspensos em 3 partes de água destilada, com a obtenção de um volume de 20 mL, os quais foram homogeneizados e aferidos quanto ao pH (Figura 5).

Figura 5 - Solução de dentifrício em medidor de pH.



4.4.3. *Consistência*

A determinação da consistência foi realizada com base no escoamento da amostra sob carga constante e tempo determinado. Uma amostra de dentifrício (5 ml) foi pesada e depositada sobre uma placa de vidro. Em seguida, um conjunto (300 g) constituído por duas placas de vidro (150 g) foi depositado sobre o dentifrício. Transcorridos 10 minutos do início da aplicação da carga, com o auxílio de uma régua milimetrada, foram realizadas três leituras do diâmetro da figura formada entre as duas placas de vidro, sendo a média das três mensurações expressa em milímetro (Figura 6).

Figura 6 - Aferição da consistência-
Dentifrício sob carga constante e tempo determinado.



4.4.4. Características Reológicas

As características reológicas (elasticidade, viscosidade, plasticidade, deformação e fluidez) foram analisadas por meio de um reômetro (Figura 7) - (Rheotest 2.1 – VEB-MLW-DDR, Lamedid, Freital, Alemanha).

As mensurações foram realizadas após a seleção do dispositivo de medição S1(cilindro) e configuração em B II C, onde B representa velocidade de rotação 100x mais rápido que a configuração A, C a velocidade de rotação 100x menor que a configuração D e II o alcance da tensão de cisalhamento. Em seguida, 25 mL de amostra dos dentifrícios foram colocados no recipiente do aparelho e submetidos ao ensaio rotativo. A escala de velocidade foi acionada e a amostra submetida a velocidades crescentes (1 a 11) e decrescentes (velocidades 11 a 1), sendo as leituras realizadas a cada velocidade (crescente e decrescente).

Este ensaio permitiu a análise do fluxo da amostra, por meio da obtenção do valor da viscosidade, das análises do traçado do reograma, do comportamento tixotrópico e da área de histerese, sendo possível estimar a liberação do princípio ativo do produto. A viscosidade foi obtida por meio da tensão de cisalhamento em dina/cm², o gradiente de cisalhamento em s⁻¹ e a liberação do princípio ativo pela análise da área de histerese em cm². A tixotropia consiste em um teste de taxa de cisalhamento controlada na faixa de utilização do produto, através da análise de uma curva de viscosidade em dois sentidos: da mais baixa para mais alta e vice-versa. A tixotropia é analisada após o cisalhamento do material, seguindo seu restabelecimento em função da taxa de cisalhamento decrescente.

Figura 7 - Reômetro utilizado.



4.5. Confeções dos corpos de prova

A avaliação dos efeitos adversos (alteração de massa, rugosidade de superfície e resistência à flexão) foi realizada antes e após os ensaios mecânicos de escovação sobre corpos de prova confeccionados de três resinas para base protética:

- Termicamente ativada convencional - Clássico Artigos Odontológicos Clássico Ltda.;
- Termicamente ativada por micro-ondas - Clássico Artigos Odontológicos Clássico Ltda.;
- Para Impressão 3D (SmartPrint-Biodenture).

4.5.1. Confeções dos corpos de prova em resina convencional e de micro-ondas em resina acrílica

Foram obtidos, para cada grupo de resina (n=12), um total de 408 corpos de prova, sendo 216 retangulares (6,5 mm x 10 mm x 3,3 mm) para o ensaio de resistência à flexão e 192 retangulares (90 mm x 30 mm x 4 mm) para os ensaios de alteração de massa e rugosidade.

Os corpos de prova de resina termicamente ativada (convencional e micro-ondas) foram obtidos de acordo com as técnicas padronizadas.

Os corpos de prova retangulares com as dimensões de 65 mm x 10 mm x 3,3 mm foram obtidos por meio de matrizes metálicas (Figura 8) e destinados ao ensaio de resistência à flexão. Os retangulares com dimensões de 90 mm x 30 mm x 4 mm foram obtidos a partir de matrizes acrílicas de Plexiglass (Figura 9) - (Day Brasil S.A., Ribeirão Preto, SP, Brasil), e foram destinados ao ensaio de alteração de rugosidade de superfície e alteração de massa pelo método gravimétrico.

Figura 8 - Matrizes metálicas retangulares para o ensaio de resistência à flexão.

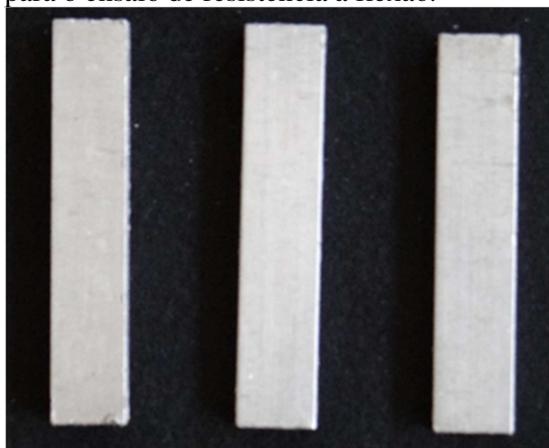
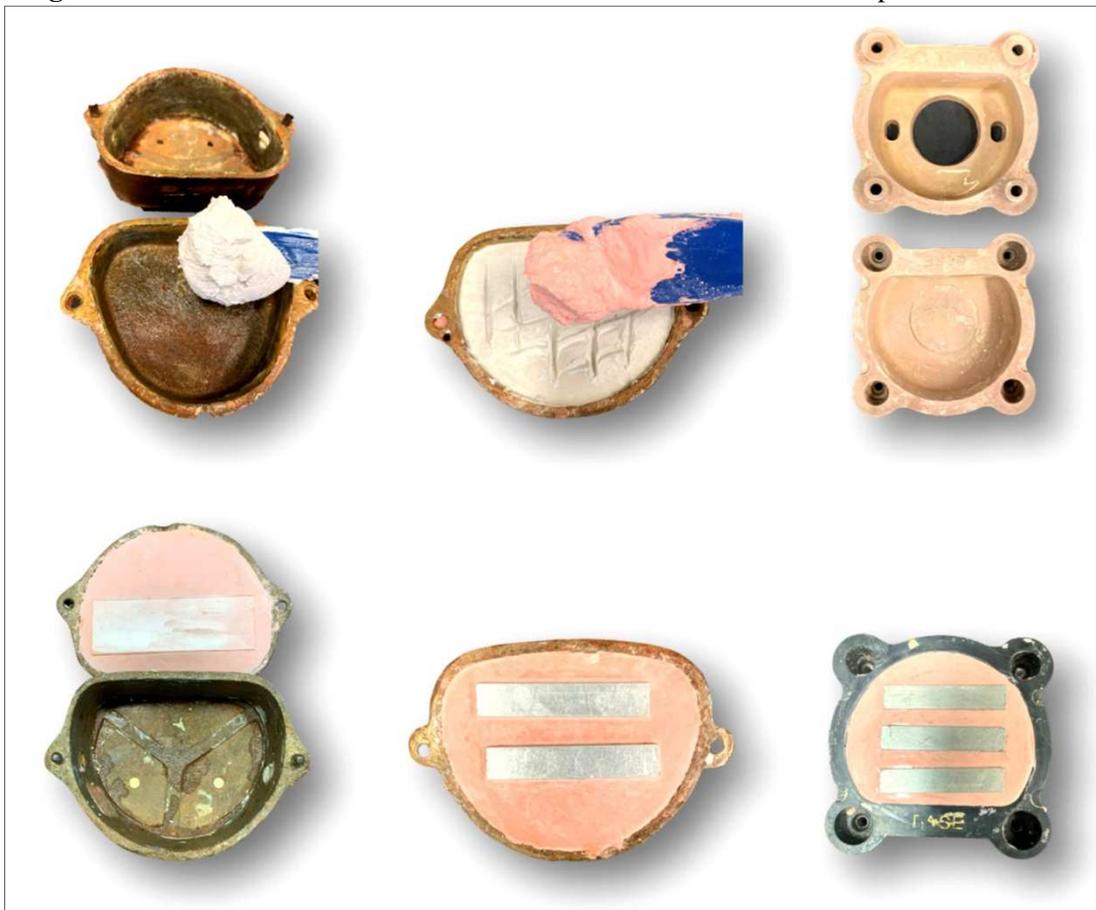


Figura 9 - Matriz de Plexiglass para obtenção dos corpos-de-prova para o ensaio de rugosidade de superfície e alteração de massa.



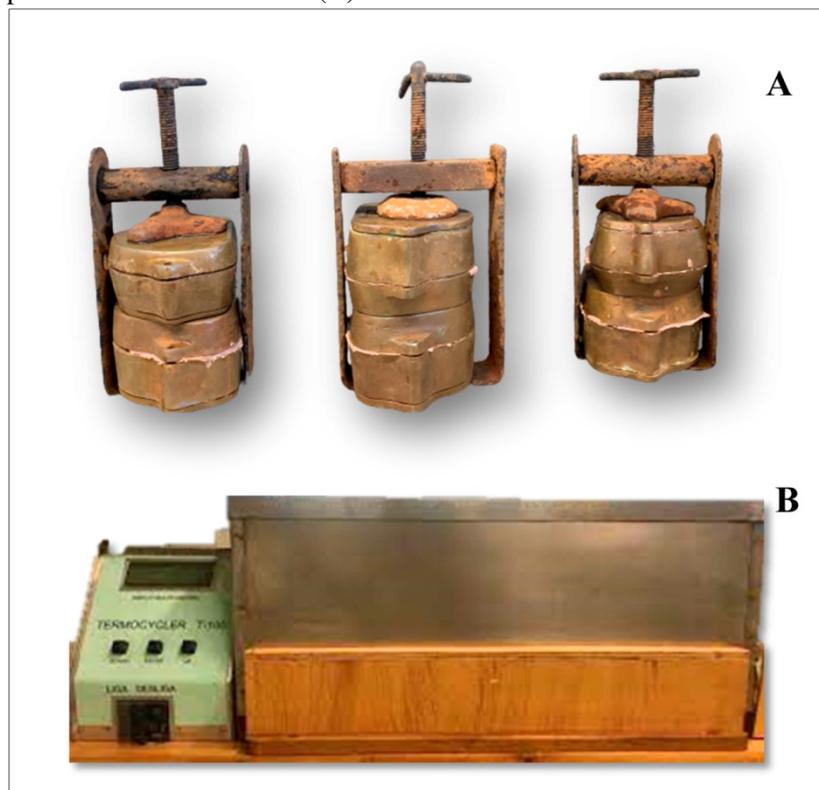
As matrizes foram incluídas em gesso pedra tipo III (Gesso Rio, Orlando Antônio Bussioli ME, Rio Claro, SP, Brasil), em muflas metálicas convencionais (Jon, São Paulo, SP, Brasil) e para micro-ondas (Vipi Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, SP, Brasil) -(Figura 10) para confecção de corpos de provas de resina acrílica termopolimerizável convencional (Clássico, Artigos Odontológicos Ltda. São Paulo, SP, Brasil) e resina acrílica termopolimerizável para micro-ondas (Clássico, Artigos Odontológicos Ltda. São Paulo, SP, Brasil).

Figura 10 - Inclusão das matrizes em muflas metálicas convencionais e para micro-ondas.



Para que a superfície do gesso apresentasse lisura e ausência de bolhas, foi utilizado um vibrador odontológico (VH Softline, VHMidas Dental Products Ltda, Araraquara, SP, Brasil). Após a presa do gesso, as muflas foram separadas e as matrizes metálicas retangulares e de Plexiglass removidas dos moldes. As resinas para base de dentadura foram manipuladas de acordo com as instruções dos fabricantes. Na fase ideal para cada grupo, a resina foi acondicionada nos moldes por meio do uso de uma espátula número 24 (Duflex, SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e com uma prensa de bancada (Prensa Hidráulica Protecni, Protecni Equip. Med., Araraquara, SP, Brasil) foi realizada a prensagem das resinas com carga inicial de 500 kgf e final de 1000 kgf, a qual foi mantida por 60 minutos (Santos, 2019). Posteriormente foi realizada a polimerização de acordo com as recomendações do fabricante em um forno de micro-ondas (Panasonic NN-S56B/56 28L, Manaus, AM, Brasil) para a resina de micro-ondas (quadro 1) e em uma polimerizadora eletrônica (Termocycler T100, Ribeirão Preto, SP, Brasil) para a resina convencional (Figura 11).

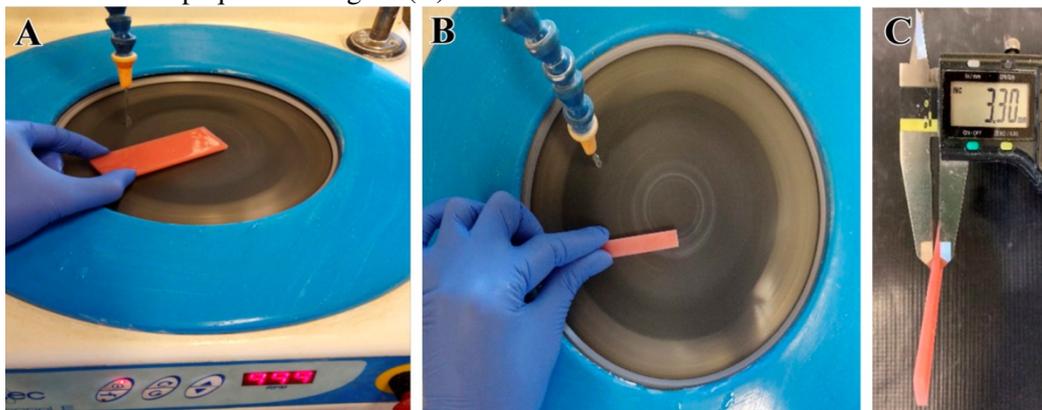
Figura 11 - Resinas acondicionadas nos moldes das matrizes, prensadas em muflas (A), previamente à polimerização em polimerizadora eletrônica (B).



Quadro 1 - Ciclos de polimerização das resinas acrílicas utilizadas.

Nome comercial	Proporção pó/líquido	Prensagem	Descanso da mufla	Polimerização
Clássico	21 g/10 mL	Fase plástica	30 minutos	Polimerizadora eletrônica: (método de banho de água) imersão em água a 73°C por 90 minutos, seguido por um período de fervura por 30 minutos.
Onda Ceryl	21 g/7 ml	Fase fibrosa	30 minutos a 1 hora	Forno de micro-ondas com potência de 800 a 900 W: 3 minutos a 40%, 4 minutos a 0% (mínima) e 3 minutos a 90%.

Após a polimerização, as muflas foram mantidas em temperatura ambiente por 12 horas para o seu resfriamento e demuflagem dos corpos-de-prova. Os excessos de resina dos corpos-de-prova foram removidos com fresas (Maxi-Cut; Malleifer SA, Ballaigues, Switzerland). O acabamento dos corpos de prova foi feito com fresa multilaminada (Maxi-cut, American Burrs, Palhoça, SC, Brasil) em baixa rotação (remoção dos excessos) e lixas d'água 180 (Norton Indústria Brasileira, São Paulo, SP, Brasil) em máquina politriz (Figura 12)- (Arotec, Aropol E, Cotia, SP, Brasil), e posteriormente com pasta de carbonato de cálcio (Lysanda, São Paulo, SP, Brasil), até obtenção de um valor padrão de rugosidade entre 0,5-0,10 μm , aferido por meio de rugosímetro (Surftest SJ-201P, Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japão), simulando a rugosidade da superfície polida de uma prótese total (Panariello, 2013). As dimensões dos corpos de prova foram verificadas por meio de paquímetro digital (Absolute, Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japão).

Figura 12 - Polimento dos corpos de prova na politriz (A,B) e conferência das dimensões em paquímetro digital (C).

4.5.2. Confeção dos corpos de prova em resina 3D

Os corpos de prova em resina Smart Print (Biodenture) foram obtidos por meio de impressão 3D (impressora Flashforge Hunter 3D Printer, Done 3D, Ribeirão Preto, SP,

Brasil) com as dimensões especificadas para cada ensaio. O método de impressão dos espécimes em resina 3D foi realizado por meio da mais recente tecnologia em manufatura aditiva, por meio do processamento digital de luz- Digital Light Processing (DLP). Este mecanismo possibilita a cura camada a camada de um polímero líquido. Os dados referentes às matrizes retangulares (65 mm x 10 mm x 3,3 mm) e retangulares (90 mm x 30 mm x 4 mm) foram inseridos em softwares específicos CAD (Design Assistido por Computador) e processados para se obter um desenho virtual do corpo de prova (Figura 13). Posteriormente, um arquivo em formato STL (formato que possui variáveis de construção e parâmetros para fatiar e adicionar estruturas de suporte gerando informações necessárias para o controle da impressora 3D) foi configurado (Figura 13). O desenho concluído foi importado para o software da impressora, que contém um reservatório destinado à resina líquida (Figura 14), um projetor de luz com resolução FHD 1080p e um mecanismo de elevação no eixo Z (Chia, Wu, 2015; Arcila et al., 2020). Após obtenção dos corpos-de-prova impressos (Figura 15), foram realizados os procedimentos de pós-processamento, limpeza dos espécimes utilizando álcool isopropílico e pós-cura, para a finalização do processo de polimerização.

O polimento dos corpos de prova com as dimensões de 90 mm x 30 mm x 4 mm para o ensaio de rugosidade foi realizado com lixas d'água 600, 1200 (Norton Indústria Brasileira, São Paulo, SP, Brasil) em máquina politriz (Arotec, Aropol E, Cotia, SP, Brasil), e posteriormente foi seguido o protocolo de polimento e verificação de rugosidade conforme descrito anteriormente para os corpos de prova de resina acrílica convencional.

Figura 13 - Arquivos STL dos corpos de prova.

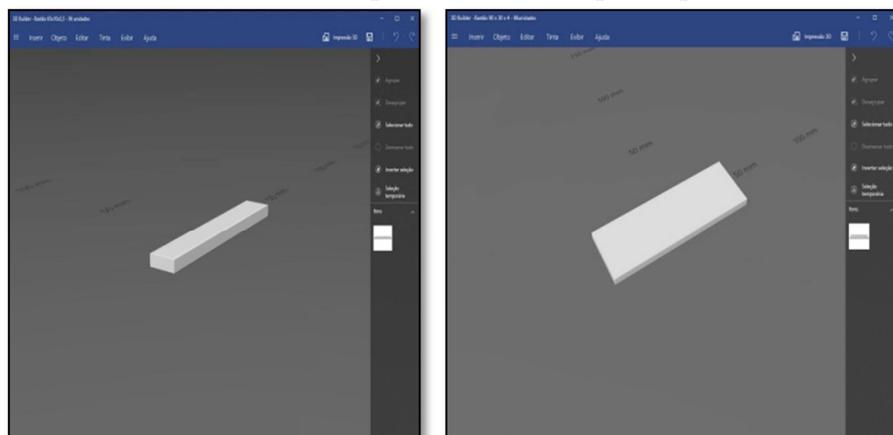
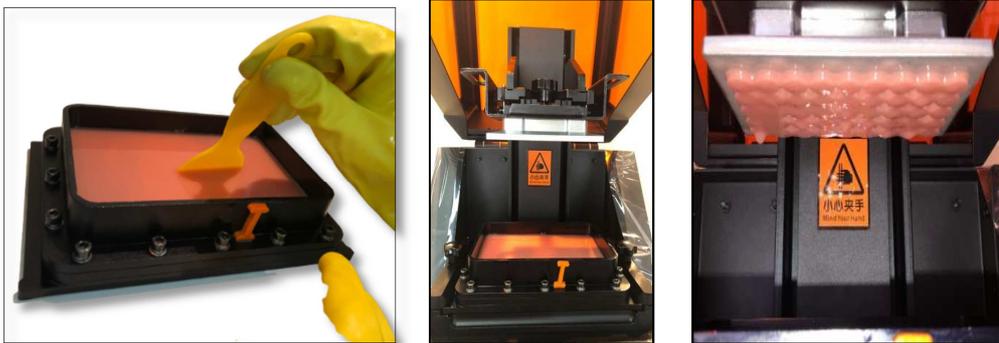
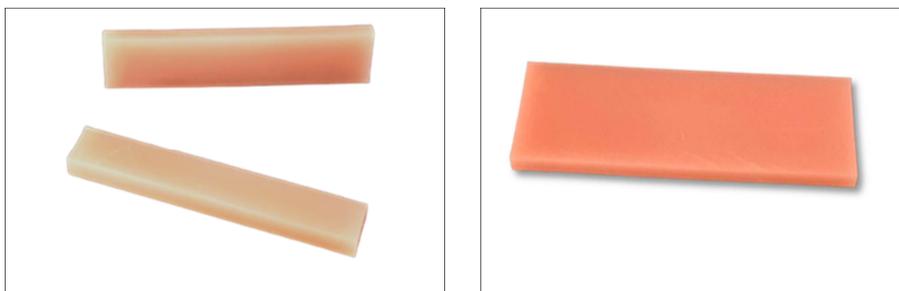


Figura 14 - Preparo e impressão dos corpos de prova.**Figura 15 -** Corpos de prova obtidos.

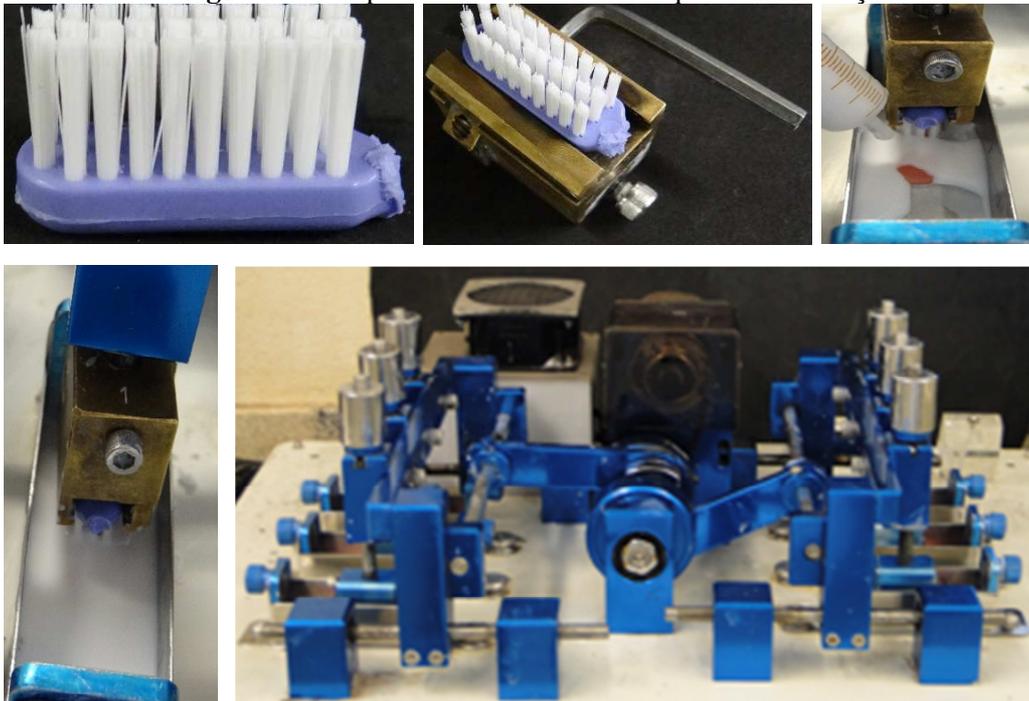
4.6. Ensaio de Escovação

O ensaio de escovação foi realizado em máquina de escovação artificial (Mavtec Comércio Ltda., Ribeirão Preto, SP, Brasil), (Figura 17) de acordo com a ISO/DTS 145692 (Richmond et al., 2004). Foram utilizadas 384 escovas dentais de cerdas macias (Tek, Johnson & Johnson Ind. Com. Ltda., São José dos Campos, SP, Brasil) com 26 tufo de cerdas de 0,25 mm de diâmetro e 10 mm de altura. Foi empregada velocidade de 356 rotações por minuto. O curso percorrido pela escova correspondeu a 3,8 cm. O peso da sapata com a escova acoplada equivale a 200 gramas. O tempo de escovação foi de 250 minutos (89000 ciclos), que corresponde a cinco anos de exposição à escovação de um indivíduo saudável (Vieira e Phillips, 1962; Freitas; Paranhos, 2006; Pisani et al., 2010). Para o ensaio, uma suspensão foi preparada utilizando os dentífrícios e água destilada (proporção 1:1) e foram homogeneizadas em espatulador por 60 segundos (Figura 16). Selecionou-se 13 mL da suspensão, que foram inseridas nas cubas do aparelho sobre os corpos de prova. Para cada corpo de prova, 2 escovas foram utilizadas, totalizando 24 escovas por grupo do ensaio. As suspensões de dentífrícios e as escovas foram substituídas a cada 125 minutos de escovação (Santos, 2019), respectivamente.

Figura 16 - Manipulação dos dentifrícios: Adição de água destilada (1:1), espatulação dos dentifrícios e obtenção das suspensões.



Figura 17 - Preparo das escovas e da Máquina de escovação.



Os corpos de prova foram distribuídos em 08 grupos:

1. Controle Negativo: Água Destilada.
2. Controle Positivo: Dentifrício Trihydral (Colgate-Palmolive Ind. Ltda., São Paulo, SP, Brasil).
3. Dentifrício Placebo
4. Experimental 1 (BvK): dentifrício de *Bowdichia virgilioides Kunth* - Sucupira
5. Experimental 2 (Co): dentifrício de *Copaifera officinalis* - Copaíba.

6. Experimental 3 (Ec): dentifrício de *Eucalyptus citriodora* - Eucalypto
7. Experimental 4 (Ma): dentifrício de *Melaleuca alternifolia* - Melaleuca.
8. Experimental 5 (Ps): dentifrício de *Pinus strobus* -Pinheiro Branco.

4.7. Avaliação dos efeitos adversos

4.7.1. Avaliação da Alteração de Massa

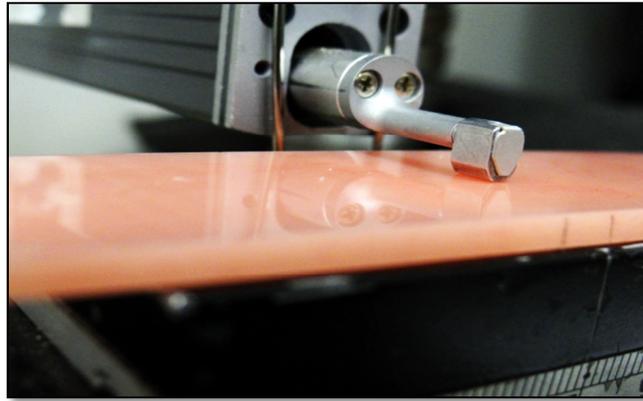
A variação da massa foi calculada pelo método gravimétrico, ou seja, pela análise da diferença de massa dos corpos de prova antes e após a realização da escovação mecânica. Os corpos de prova retangulares (n=12) foram imersos em água destilada e mantidos em estufa a 36° C até estabilização de massa e posteriormente pesados em balança eletrônica analítica (Mettler Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies, Greifensee, Switzerland) com sensibilidade de 0,1 mg, capacidade de 210 g, proporcionando aferições com 4 casas decimais (Figura 18). A variação de massa (Vm) foi calculada, em miligramas (mg), de acordo com: $Vm = m_2 \text{ (final)} - m_1 \text{ (inicial)}$.

Figura 18 - Corpos de prova em estufa (A) e pesagem para análise de variação de massa (B).



4.7.2. Alteração da Rugosidade de Superfície

A alteração da rugosidade de superfície (μm) foi mensurada pelo cálculo da diferença de rugosidade dos corpos de prova retangulares (n=12) antes e após a realização da escovação mecânica, com o auxílio de rugosímetro (Figura 19) de superfície (Surftest SJ-201P, Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japan). Para cada corpo de prova, foram realizadas três leituras de 4,0 mm de comprimento e valor de “cut-off” de 0,8 mm, com velocidade de 0,5 mm/s. Ao final foi calculada a média aritmética destas três medidas. A alteração da rugosidade de superfície (ARS) foi calculada, de acordo com: $ARS = r_2 \text{ (final)} - r_1 \text{ (inicial)}$.

Figura 19 - Corpo de prova no rugosímetro.

4.7.3. Resistência à flexão

Os corpos de prova retangulares (n=12) foram levados à Máquina de ensaios mecânicos (DL 2000 - EMIC, São José dos Pinhais – PR, Brasil), e submetidos à flexão em três pontos (Figura 20), continuamente até a fratura, sendo posicionados sobre dois apoios paralelos entre si, localizados a 50 mm um do outro, e força de flexão aplicada por uma ponta ligada a uma célula de carga de 50 Kgf, à velocidade de 5 mm/min. O ensaio seguiu a norma ISO 20795-1:2008 para padronização de testes de flexão. A carga de fratura dos corpos de prova foi convertida para resistência à flexão por meio da equação:

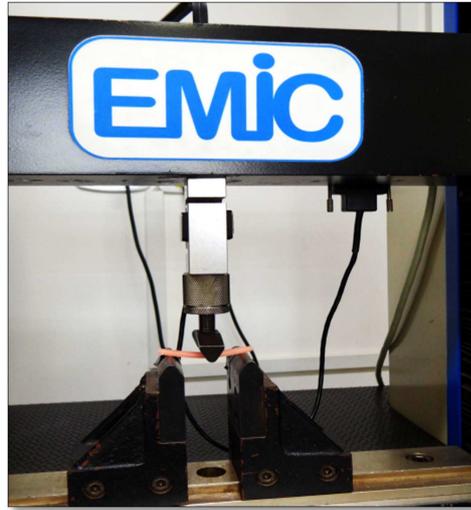
$$S = \frac{3 \times P \times L}{2 \times b \times d^2}$$

Sendo: S = resistência à flexão, P= carga máxima aplicada em N, L = distância entre os dois pontos de apoio, b = largura do corpo de prova, d = espessura do corpo de prova.

O cálculo da flexão máxima do corpo de prova (MPa) imediatamente antes da ruptura foi realizado por meio da curva T (tensão) x D (deformação) obtida na máquina de ensaios mecânicos.

A importância da análise da resistência à flexão é que as resinas de base de prótese precisam ter maiores valores de flexão para resistir às forças mastigatórias constantes, ou até mesmo eventuais quedas, evitando fraturas indesejáveis. Agentes externos que estão em contato diário com estes materiais, tais como água, alimentos, variação de temperatura, agentes de higienização mecânicos/químicos não devem alterar esta propriedade (Paranhos et al., 2009; Arruda et al., 2015; Paranhos et al., 2017).

Figura 20 - Corpo de Prova em máquina de ensaios mecânicos.



4.8. Análise estatística

Os dados referentes às variáveis alteração de massa, rugosidade de superfície e resistência à flexão foram verificados com o auxílio do programa estatístico (SPSS 12.0.0 for Windows; SPSS Inc, Chicago, Ill, USA) em microcomputador (Intel - S775 P4 511 2.8 1M/533hz), e após verificação da distribuição não normal (Shapiro Wilk), foi aplicado o teste Wald em modelo linear generalizado seguido pelo teste de Bonferroni ($\alpha=0,05$).

5. Resultados

5. RESULTADOS

5.1. Características Organolépticas

Os resultados das características organolépticas estão expressos na Tabela 2. As avaliações foram realizadas por 4 pesquisadores em cegamento nos tempos estabelecidos (0, 15, 30, 60, 90 dias). Os resultados evidenciaram que não houve alterações nas características de cor, odor, sabor e aspecto para os dentifrícios experimentais desde a obtenção da fórmula, evidenciando sua estabilidade.

Tabela 2 - Características organolépticas dos dentifrícios avaliados (períodos 0, 15, 30, 60 e 90 dias).

Características		0 e 15 dias	30 dias	60 dias	90 dias
Controle Positivo Trihydral	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Normal
	Cor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Odor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Sabor	Normal	Normal	Normal	Normal
Placebo	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Normal
	Cor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Odor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Sabor	Normal	Normal	Normal	Normal
Bvk <i>Bowdichia virgilioides Kunth</i>	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Normal
	Cor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Odor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Sabor	Normal	Normal	Normal	Normal
Co <i>Copaifera officinalis</i>	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Normal
	Cor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Odor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Sabor	Normal	Normal	Normal	Normal
Ec <i>Eucalyptus citriodora</i>	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Normal
	Cor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Odor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Sabor	Normal	Normal	Normal	Normal
Ma <i>Melaleuca alternifolia</i>	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Normal
	Cor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Odor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Sabor	Normal	Normal	Normal	Normal
Ps <i>Pinus strobus</i>	Aspecto	Normal	Normal	Normal	Normal
	Cor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Odor	Normal	Normal	Normal	Normal
	Sabor	Normal	Normal	Normal	Normal

5.2. Avaliação das Características Físico-Químicas

Os resultados das medidas de densidade, pH e consistência estão apresentados na Tabela 3. A densidade variou de 1,05 g/mL (*Pinus strobus*) a 1,57g/mL (*Trihydral*) e a consistência de 40,00 mm (*Pinus strobus*) a 57,33 mm (*Placebo*). Todos os dentifrícios apresentaram pH neutro, sendo que o dentifrício *Trihydral* se comportou como o mais básico entre eles.

Tabela 3 - Propriedades Físico-Químicas – Valores de densidade, pH e consistência.

Dentífrícos	Densidade (g/mL)	pH	Consistência (mm)
Controle Positivo (Trihydral)	1,57	9,28	44,33
Placebo	1,25	7,04	57,33
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth (Sucupira)	1,11	7,37	43,00
<i>Copaifera officinalis</i> (Copaíba)	1,16	7,16	44,33
<i>Eucalyptus citriodora</i> (Eucalypto)	1,14	7,24	42,33
<i>Melaleuca alternifolia</i> (Melaleuca)	1,15	7,38	43,67
<i>Pinus strobus</i> (Pinheiro Branco)	1,05	7,19	40,00

Os resultados do ensaio de reologia estão apresentados na Tabela 4. Observou-se que as cinco formulações apresentaram comportamento de material tixotrópico. A tixotropia consiste em um teste de taxa de cisalhamento controlada na faixa de utilização do produto, através da análise de uma curva de viscosidade em dois sentidos: da mais baixa para mais alta e vice-versa. A tixotropia é analisada após o cisalhamento do material, seguindo seu restabelecimento em função da taxa de cisalhamento decrescente. Os valores apresentados referentes à viscosidade dos dentífrícos experimentais para curva ascendente e descendente foram próximos, demonstrando capacidade de restabelecimento estrutural do produto em curto período de tempo, quando submetido a uma força de cisalhamento.

A tensão de cisalhamento é dada em função da taxa de cisalhamento, a área entre a curva superior e a inferior, define a energia requerida para se quebrar a estrutura em rede do material:

$$A = \int \tau d\gamma(\text{ascendente}) - \int \tau d\gamma(\text{descendente})$$

Esta área é denominada de área de histerese, e está relacionada com a liberação do princípio ativo (óleos essenciais), ou seja, quanto maior a área de histerese maior será a liberação do princípio ativo.

Os valores para a área de histerese variaram de 0,60 cm² (Sucupira) a 4,33 cm² (Melaleuca). A Tabela 4 e as Figuras 21 a 27 ilustram os reogramas obtidos, com os valores das áreas de histerese e grau de tixotropia dos produtos.

Tabela 4 - Comportamento reológico dos dentifrícios experimentais - Viscosidade (cps) e área de histerese (cm²).

Dentifrícios	Viscosidade Cps		Área de Histerese cm ²
	Curva Ascendente	Curva Descendente	
Trihydral*	18736,62551	19382,71605	2,20
Placebo	3876,54321	3230,45267	1,70
Sucupira	4845,67901	5168,72428	0,60
Copaiba	5814,81481	6783,95062	3,40
Eucalypto	5168,72428	5491,76955	1,02
Melaleuca	3876,54321	3230,45267	4,33
Pinheiro Branco*	19382,71605	20674,89712	0,84

25⁰C; * Velocidade 7 – Associação de cilindros BII CN; ` Velocidade 4 – Associação de cilindros BII DN.

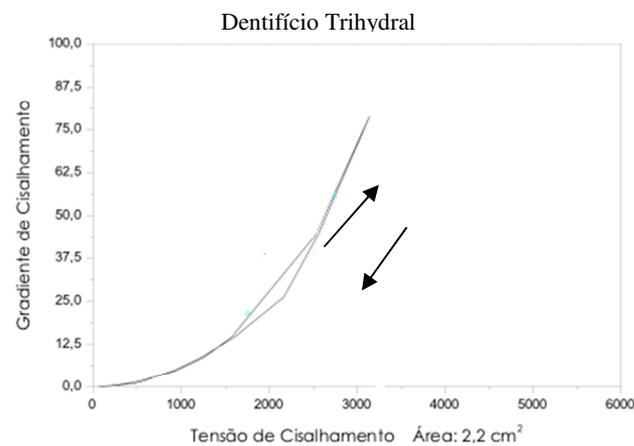
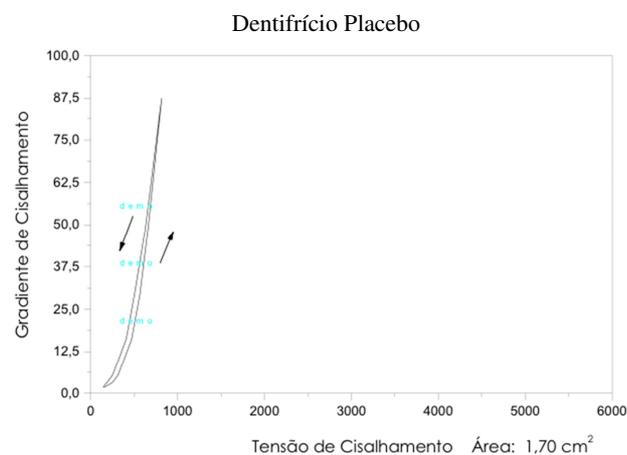
Figura 21- Dentifrício Trihydral (*Tri*)- Reograma obtido.**Figura 22** - Dentifrício Placebo (*Pl*) - Reograma obtido.

Figura 23 - Dentifrício de *Bowdichia virgilioides* Kunth (Sucupira) - Reograma obtido.

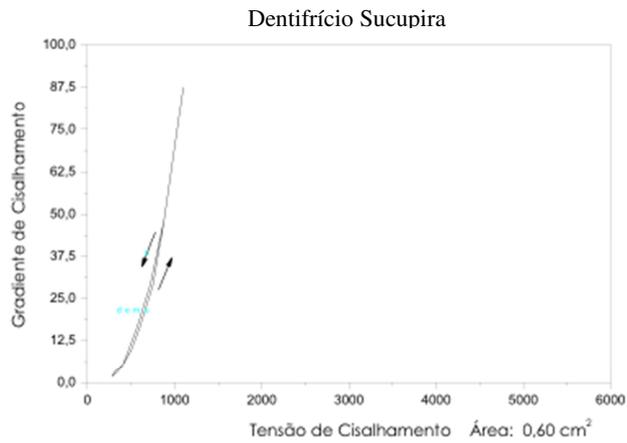


Figura 24 - Dentifrício de *Copaifera officinalis* (Copaíba) - Reograma obtido.

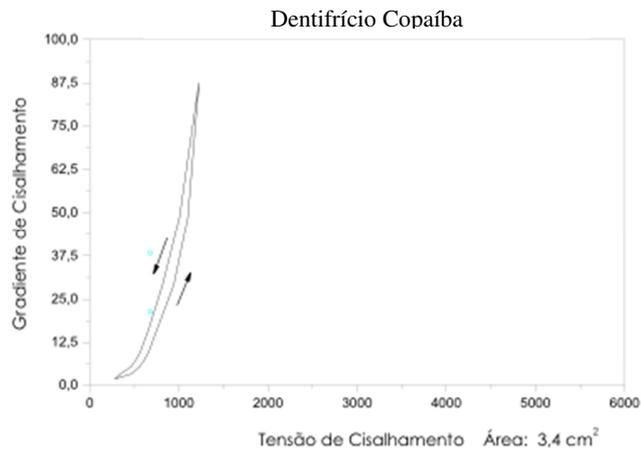


Figura 25 - Dentifrício de *Eucalyptus citriodora* (Eucalypto) - Reograma obtido.

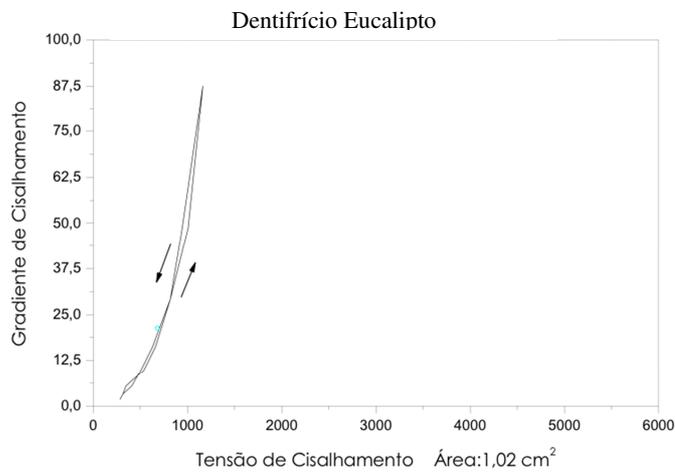
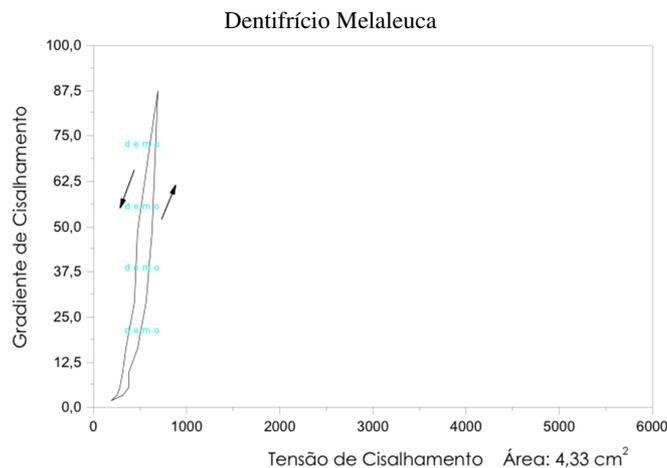
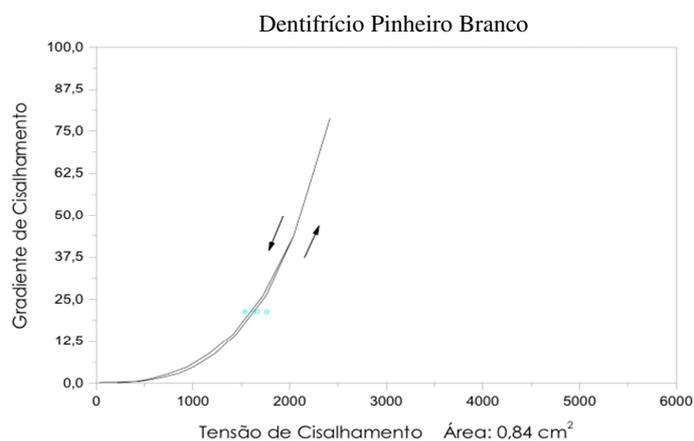


Figura 26 - Dentifrício de *Melaleuca alternifolia* (Melaleuca) - Reograma obtido.**Figura 27** - Dentifrício de *Pinus strobus* (Pinheiro Branco) - Reograma obtido.

5.3. Análise de Efeitos Adversos

5.4. Alteração de Massa

Os resultados da alteração de massa dos dentifrícios foram analisados por meio do método gravimétrico (massa inicial, massa final e alteração de massa) e estão apresentados no Apêndice A. A Tabela 5 apresenta as médias da alteração de massa das 3 resinas propostas no estudo. Neste ensaio, a análise estatística evidenciou diferenças significantes entre as resinas ($p < 0,001$), dentifrícios ($p < 0,001$) e houve interação resinas vs dentifrícios ($p = 0,013$). Analisando a alteração de massa em relação à interação entre as resinas e os dentifrícios, os dentifrícios propiciaram alteração de massa maior que o controle negativo (água) para as resinas termo e impressa. O grupo água propiciou diferença significativa entre as resinas, sendo que a resina de micro-ondas apresentou maior alteração de massa que a resina termo ($p = 0,011$) e a resina impressa apresentou valores intermediários (termo, $p = 1,000$; micro-

ondas, $p=0,145$). O dentifrício Eucalipto propiciou diferença significativa entre as resinas, em que a resina de micro-ondas apresentou maior alteração de massa em relação à impressa ($p=0,012$), e a resina termo apresentou valores intermediários (micro-ondas, $p=1,000$; impressa, $p=0,061$).

Na comparação da interação dos dentifrícios experimentais para a mesma resina, na resina termo, foram encontradas diferenças significantes entre os grupos. Todos os grupos ocasionaram maior alteração de massa que o grupo água ($p<0,001$), O dentifrício Eucalipto ocasionou maior alteração de massa que o dentifrício Placebo ($p=0,021$). Os valores de alteração de massa referente aos dentifrícios Sucupira, Copaíba, Eucalipto, Melaleuca e Pinheiro Branco apresentaram resultados semelhantes ao grupo controle positivo Trihydral.

Para a resina de micro-ondas, foram encontradas diferenças significantes entre os grupos. Os dentifrícios Sucupira ($p=0,005$) e Eucalipto ($p>0,001$) apresentaram maior alteração de massa que o grupo água (Controle Negativo) e que o Placebo (Sucupira, $p<0,001$ e Eucalipto, $p<0,001$). Os dentifrícios Copaíba, Melaleuca e Pinheiro Branco propiciaram valores de alteração de massa semelhantes ao Trihydral (Controle Positivo).

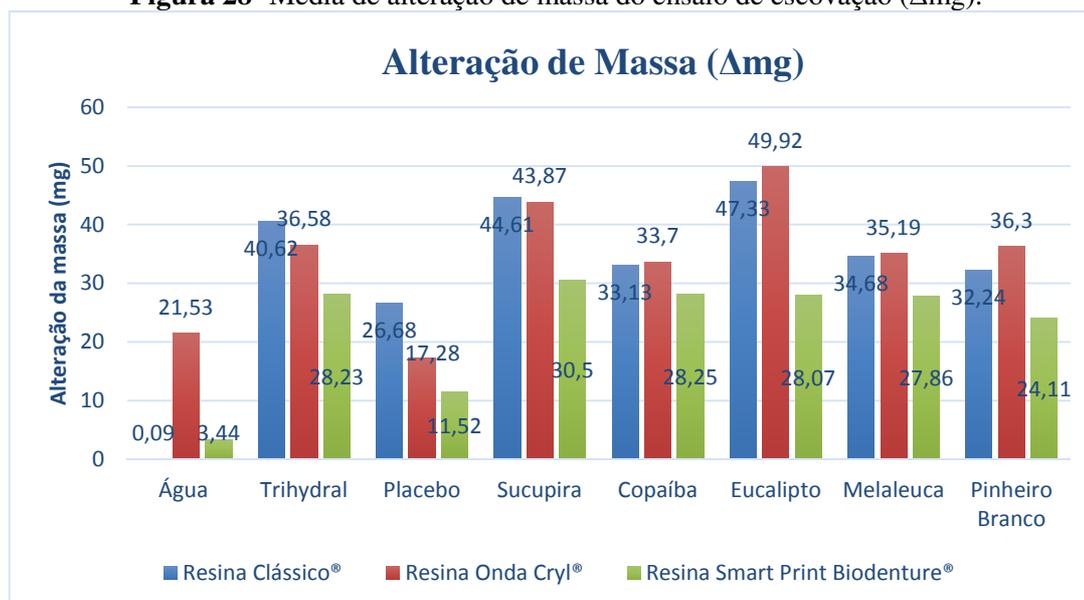
Para a resina impressa, foram encontradas diferenças significantes entre os grupos. Todos os dentifrícios causaram valores de alteração de massa maior que o grupo água (Controle Negativo): Trihydral ($p=0,001$), Sucupira ($p<0,001$), Copaíba ($p=0,001$), Eucalipto ($p=0,001$), Melaleuca ($p=0,001$) e Pinheiro Branco ($p=0,020$). Os dentifrícios Placebo, Sucupira, Copaíba, Melaleuca e Pinheiro Branco apresentaram valores de alteração de massa semelhantes ao grupo Trihydral (Controle Positivo).

Os menores valores de alteração de massa das três resinas avaliadas foram obtidos com os dentifrícios experimentais Placebo, Copaíba, Melaleuca e Pinheiro Branco, sem diferença estatística para o Trihydral (Controle Positivo).

Tabela 5 - Medidas da Alteração de Massa (Δ mg).

Dentífricos	Média	Desvio Padrão	Mediana	Intervalo de Confiança		P	
				Limite inferior	Limite Superior		
Resina termo Clássico®	Água	-0,09 ^{Aa}	±1,56	-0,30	-3,60	-2,80	<0,001
	Trihydral	-40,62 ^{Abc}	±15,09	-39,25	-81,20	-24,90	
	Placebo	-26,68 ^{Ab}	±5,32	-25,10	-38,10	-18,70	
	Sucupira	-44,61 ^{Abc}	±14,99	-43,35	-63,10	-16,10	
	Copaíba	-33,13 ^{Abc}	±13,87	-34,20	-51,60	-14,00	
	Eucalipto	-47,33 ^{ABc}	±9,66	-48,35	-61,20	-28,30	
	Melaleuca	-34,68 ^{Abc}	±14,49	-34,65	-53,80	-8,00	
	Pinheiro Branco	-32,24 ^{Abc}	±14,31	-31,10	-58,30	-12,50	
Resina de micro-ondas Onda Cryl®	Água	-21,53 ^{Ba}	±36,95	-7,45	-104,00	-0,40	<0,001
	Trihydral	-36,58 ^{Aab}	±11,16	-35,10	-52,90	-12,20	
	Placebo	-17,28 ^{Aa}	±8,67	-14,60	-35,70	-4,80	
	Sucupira	-43,87 ^{Ab}	±9,23	-41,80	-67,90	-29,50	
	Copaíba	-33,70 ^{Aab}	±8,23	-34,00	-51,20	-17,80	
	Eucalipto	-49,92 ^{Ab}	±14,71	-48,00	-82,80	-31,00	
	Melaleuca	-35,19 ^{Aab}	±11,85	-37,70	-49,30	-13,00	
	Pinheiro Branco	-36,30 ^{Aab}	±7,68	-37,05	-47,00	-22,40	
Resina impressa Smart Print Biodenture®	Água	-3,44 ^{ABa}	±1,94	-2,95	-7,40	-1,20	<0,001
	Trihydral	-28,23 ^{Ab}	±8,73	-28,00	-41,30	-13,70	
	Placebo	-11,52 ^{Aab}	±4,76	-11,75	-17,40	-4,00	
	Sucupira	-30,50 ^{Ab}	±6,34	-27,50	-43,10	-23,40	
	Copaíba	-28,25 ^{Ab}	±8,46	-29,25	-40,20	-10,50	
	Eucalipto	-28,07 ^{Bb}	±7,73	-26,40	-39,70	-13,10	
	Melaleuca	-27,86 ^{Ab}	±15,54	-25,10	-55,70	-5,90	
	Pinheiro Branco	-24,11 ^{Ab}	±9,18	-23,25	-42,90	-6,50	

Letras minúsculas iguais indicam semelhança estatística entre os grupos; letras maiúsculas iguais indicam semelhança estatística entre as resinas.

Figura 28- Média de alteração de massa do ensaio de escovação (Δ mg).

5.5. Alteração da Rugosidade de Superfície

A rugosidade de superfície foi avaliada por meio da análise da variação da rugosidade inicial e final (ΔRa). Para esta variável, foram encontradas diferenças significantes entre as resinas ($p < 0,001$), dentifrícios ($p < 0,001$) e houve interação resinas vs dentifrícios ($p < 0,001$). A Tabela 6 apresenta a estatística descritiva dos dados e a comparação entre os grupos.

Em uma comparação entre as resinas para o mesmo grupo de dentifrícios, Copaíba apresentou diferença significativa entre as resinas. Na interação com a resina de micro-ondas, apresentou menor alteração de rugosidade que a resina impressa ($p < 0,001$). A resina impressa apresentou valores intermediários (termo – $p = 1,000$; micro-ondas – $p = 0,263$). Quanto aos demais grupos, não houve diferença significativa entre as resinas.

Quanto à comparação dos dentifrícios para a mesma resina, para a resina termo, os dentifrícios Trihydral ($p = 0,027$), Melaleuca ($p = 0,009$), Eucalipto ($p < 0,001$), Copaíba ($p < 0,001$) propiciaram maior alteração de rugosidade em relação ao grupo água (Controle Negativo). Os dentifrícios Eucalipto, Melaleuca e Pinheiro Branco obtiveram valores estatisticamente semelhantes ao grupo Trihydral.

Para a resina de micro-ondas, houve diferença significativas entre os grupos, os dentifrícios Pinheiro Branco ($p = 0,032$) e Eucalipto ($p = 0,002$) ocasionaram maiores valores de alteração de rugosidade de superfície que o grupo água (Controle Negativo). O dentifrício Eucalipto apresentou maior aumento de rugosidade que o de Sucupira ($p = 0,013$). Os dentifrícios Placebo, Copaíba, Melaleuca e Pinheiro Branco obtiveram valores semelhantes ao grupo Trihydral.

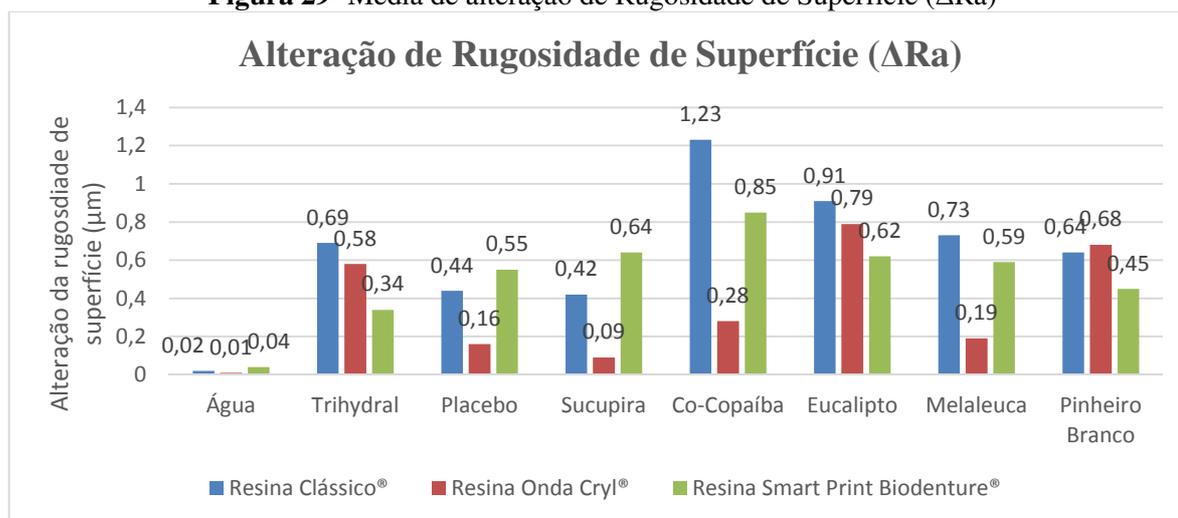
Quanto à resina impressa, houve diferença significativa entre os grupos. O dentifrício Copaíba ($p = 0,001$) apresentou maior valor de alteração de rugosidade de superfície que o grupo água (Controle Negativo). Os demais dentifrícios apresentaram valores estatisticamente semelhantes ao Trihydral.

Os menores valores de alteração da rugosidade de superfície para três resinas foram registrados com as formulações Placebo, Sucupira e Melaleuca e Pinheiro Branco.

Tabela 6 - Valores de Alteração de Rugosidade de Superfície (ΔRa).

	Dentífrícios	Média	Desvio Padrão	Mediana	Intervalo de Confiança		P
					Limite inferior	Limite Superior	
Resina termo Clássico®	Água	0,02 ^{Aa}	±0,03	0,01	-0,02	0,06	<0,001
	Trihydral	0,69 ^{Abc}	±0,84	0,33	-0,06	1,86	
	Placebo	0,44 ^{Aab}	±0,29	0,51	-0,06	0,81	
	Sucupira	0,42 ^{Aab}	±0,55	0,28	-0,10	1,57	
	Copaíba	1,23 ^{Ac}	±0,61	1,20	0,51	2,40	
	Eucalipto	0,91 ^{Abc}	±0,74	0,95	-0,07	1,85	
	Melaleuca	0,73 ^{Abc}	±0,39	0,77	0,19	1,56	
	Pinheiro Branco	0,64 ^{Aabc}	±0,33	0,68	-0,04	1,13	
Resina de micro-ondas Onda Cryl®	Água	0,01 ^{Aa}	±0,02	0,01	-0,01	0,04	<0,001
	Trihydral	0,58 ^{Aabc}	±0,43	0,52	-0,08	1,33	
	Placebo	0,16 ^{Aabc}	±0,18	0,20	-0,09	0,42	
	Sucupira	0,09 ^{Aab}	±0,17	0,03	-0,07	0,37	
	Copaíba	0,28 ^{Babc}	±0,29	0,28	-0,09	0,88	
	Eucalipto	0,79 ^{Ac}	±0,47	0,89	-0,05	1,64	
	Melaleuca	0,19 ^{Aabc}	±0,12	0,18	0,06	0,52	
	Pinheiro Branco	0,68 ^{Abc}	±0,47	0,51	0,31	1,88	
Resina impressa Smart Print Biodenture®	Água	0,04 ^{Aa}	±0,03	0,03	0,01	0,12	<0,001
	Trihydral	0,34 ^{Aab}	±0,15	0,32	0,15	0,68	
	Placebo	0,55 ^{Aab}	±0,41	0,55	0,07	1,33	
	Sucupira	0,64 ^{Aab}	±0,29	0,57	0,38	1,43	
	Copaíba	0,85 ^{ABb}	±0,57	0,80	0,16	1,78	
	Eucalipto	0,62 ^{Aab}	±0,53	0,49	0,13	1,89	
	Melaleuca	0,59 ^{Aab}	±0,44	0,47	0,12	1,66	
	Pinheiro Branco	0,45 ^{Aab}	±0,35	0,33	0,10	1,24	

Letras minúsculas iguais indicam semelhança estatística entre os grupos; letras maiúsculas iguais indicam semelhança estatística entre as resinas.

Figura 29- Média de alteração de Rugosidade de Superfície (ΔRa)

5.6. Resistência à Flexão

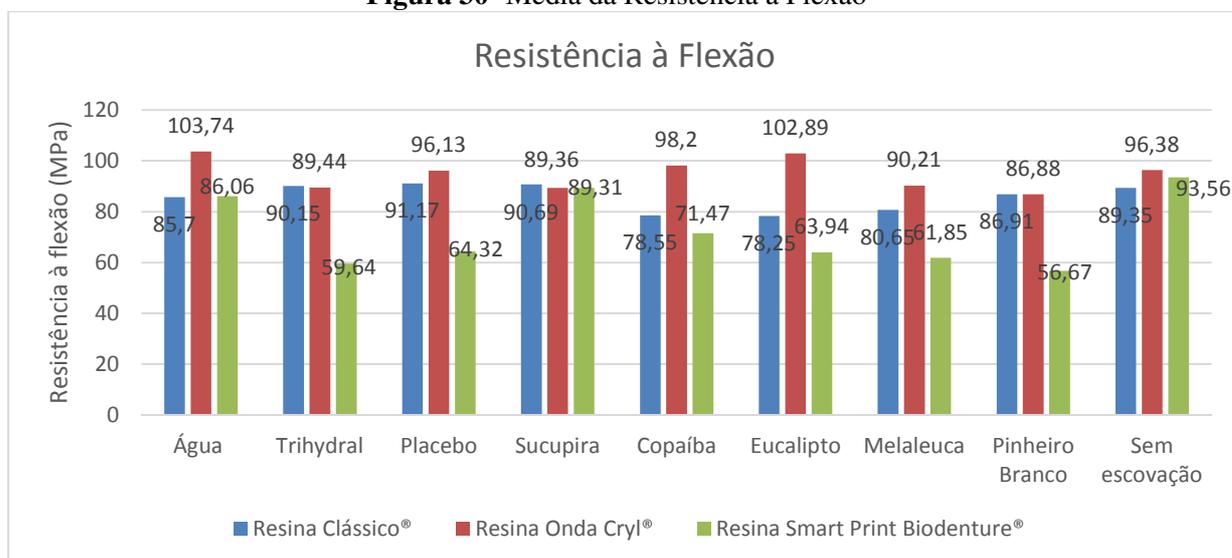
A análise das médias e comparação entre os dentifrícios e resinas identificou diferenças significantes entre os dentifrícios ($p < 0,001$), resinas ($p < 0,001$) e interação dentifrício vs Resina ($p < 0,001$). A Tabela 7 apresenta a estatística descritiva dos dados. No presente estudo, a comparação dos dentifrícios experimentais para a mesma resina não registrou diferença estatística entre os dentifrícios verificados para as resinas termo e micro-ondas. Quanto à resina impressa, o grupo sem escovação apresentou valores de resistência à flexão maiores que o Trihydral ($p < 0,001$), Placebo ($p = 0,001$), Eucalipto ($p = 0,001$), Melaleuca ($p < 0,001$), e Pinheiro Branco ($p < 0,001$). O grupo água (Controle Negativo) apresentou valores de resistência à flexão maiores que o grupo controle positivo (Trihydral) ($p = 0,008$), Melaleuca ($p = 0,036$) e Pinheiro Branco ($p = 0,001$).

Os dentifrícios Trihydral, Placebo, Sucupira, Copaíba, Melaleuca e Pinheiro Branco obtiveram resultados semelhantes ao grupo sem escovação e Trihydral (Controle positivo) para as resinas termo e de micro-ondas. A resina impressa apresentou comportamento diferente após a escovação, com redução de valores de resistência à flexão com o uso da maioria dos dentifrícios em comparação com o grupo controle. Os dentifrícios Sucupira e Copaíba propiciaram valores de resistência à flexão semelhantes ao grupo sem Imersão e água (Controle Negativo).

Tabela 7- Medidas da Resistência à Flexão (MPa).

	Dentífrícios	Média	Desvio Padrão	Mediana	Intervalo de Confiança		P
					Limite inferior	Limite Superior	
Resina termo Clássico®	Sem escovação	89,35 ^{Aa}	±9,49	90,43	72,43	110,78	<0.001
	Água	85,70 ^{Aa}	±9,15	85,53	72,10	104,15	
	Trihydral	90,15 ^{Aa}	±17,40	88,54	65,31	114,27	
	Placebo	91,17 ^{Aa}	±23,28	91,55	54,51	131,23	
	Sucupira	90,69 ^{Aa}	±16,01	87,41	65,47	114,88	
	Copaíba	78,55 ^{ABa}	±11,63	78,90	60,23	95,79	
	Eucalipto	78,25 ^{Aa}	±12,07	79,01	53,21	99,52	
	Melaleuca	80,65 ^{ABa}	±7,01	80,85	69,13	93,18	
	Pinheiro Branco	86,91 ^{Aa}	±14,27	86,79	65,97	106,78	
Resina de micro-ondas Onda Cryl®	Sem escovação	96,38 ^{Aa}	±13,85	96,52	77,24	125,98	<0.001
	Água	103,74 ^{Aa}	±14,25	100,08	86,52	142,53	
	Trihydral	89,44 ^{Aa}	±17,24	81,55	77,12	136,30	
	Placebo	96,13 ^{Aa}	±19,87	95,23	69,50	146,36	
	Sucupira	89,36 ^{Aa}	±12,83	87,63	71,69	107,61	
	Copaíba	98,20 ^{Aa}	±10,19	96,11	82,73	120,42	
	Eucalipto	102,89 ^{Ba}	±13,71	100,79	83,15	126,85	
	Melaleuca	90,21 ^{Aa}	±7,07	89,69	80,67	103,56	
	Pinheiro Branco	86,88 ^{Aa}	±13,84	84,96	64,15	107,58	
Resina impressa Smart Print Biodenture®	Sem escovação	93,56 ^{Aa}	±24,52	99,72	51,05	146,41	<0.001
	Água	86,06 ^{Aab}	±18,45	90,84	52,56	107,47	
	Trihydral	59,64 ^{Bc}	±20,72	50,52	37,70	95,15	
	Placebo	64,32 ^{Bbc}	±20,24	53,91	49,65	102,13	
	Sucupira	89,31 ^{Aa}	±11,27	90,18	74,23	107,87	
	Copaíba	71,47 ^{Babc}	±19,29	61,17	53,62	101,51	
	Eucalipto	63,94 ^{Abc}	±9,02	61,17	57,07	91,26	
	Melaleuca	61,85 ^{Bc}	±12,45	60,37	48,72	98,19	
	Pinheiro Branco	56,67 ^{Bc}	±13,98	52,98	43,22	89,70	

Letras minúsculas iguais indicam semelhança estatística entre os grupos; letras maiúsculas iguais indicam semelhança estatística entre as resinas.

Figura 30- Média da Resistência à Flexão

6. Discussão

6. DISCUSSÃO

A hipótese nula deste trabalho foi parcialmente rejeitada, visto que as formulações dos dentifrícios experimentais apresentaram características organolépticas e propriedades físico-químicas satisfatórias, mas houve diferenças na alteração de massa, alteração de rugosidade superficial e resistência à flexão nas resinas após o ensaio de escovação com os dentifrícios avaliados.

A investigação a respeito de métodos adequados e compatíveis para higienização de biomateriais como o polimetilmetacrilato (PMMA) e novos materiais destinados a este fim é necessária, uma vez que sua aplicação em base de próteses deve atender requisitos mecânicos, físico-químicos e estéticos para uma reabilitação eficaz. A higienização, uma ação diária, deve receber devida atenção para controle do biofilme protético, prevenir doenças locais e sistêmicas bem como provocar o mínimo de efeitos adversos neste material (Budtz-Jørgensen et al., 2000; Paranhos et al., 2000; Pisani et al., 2010; Felton et al., 2011; Sorgini et al., 2015; Rocha et al., 2021).

Dentre os métodos de higienização existentes, destacamos neste estudo o método mecânico, por ser culturalmente empregado pela maioria da população. A associação de escovas com dentifrícios consiste em um hábito de higiene prático, em que o paciente pode exercer em qualquer local, até mesmo fora de sua residência, devido a facilidade e menor custo (Silva-Lovato et al., 2006; Paranhos et al., 2007a; Souza et al., 2009; Felton et al., 2011; Papadiochou e Polyzois, 2017). A higienização mecânica também possui algumas desvantagens. Se associadas a dentifrícios ou produtos errados, as cerdas da escova e partículas abrasivas do dentifrício podem ocasionar desgaste, danificando assim a superfície da resina, aumentando sua rugosidade e proporcionando alteração de massa (Tarbet et al., 1984; Freitas e Paranhos, 2006; Mendonça et al., 2006; Oliveira et al., 2007, 2008; Freitas-Pontes et al., 2009; Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012). Portanto, a investigação de produtos específicos auxiliares na higienização são necessários visando formulações adequadas a estes materiais (Paranhos et al., 2000a; Freitas-Pontes et al., 2009; Panzeri et al., 2009; Sorgini et al., 2012, 2015).

O presente estudo teve o intuito de formular e avaliar dentifrícios à base de óleos essenciais destinados às próteses totais e verificar seus possíveis efeitos adversos aos diferentes materiais constituintes da base de prótese. A eleição dos óleos essenciais baseia-se na atividade antimicrobiana evidenciada contra alguns dos principais patógenos orais presentes no biofilme protético, como *Staphylococcus aureus*, *S. mutans*, e *C. albicans*

(Ramezani et al., 2002; Akin-Osanaiye et al. 2007; Luqman et al. 2008; Ramage et al. 2012; Tobouti et al., 2014 ; Simões et al., 2016; Varma et al. 2018; Dos Santos et al., 2021; Inácio-Silveira et al., 2021). Além disto, os produtos naturais são alternativas terapêuticas promissoras, pois tendem a propiciar também reações adversas de menor intensidade em comparação aos medicamentos sintéticos, bem como uma alternativa interessante frente à crescente resistência dos microrganismos aos medicamentos sintéticos (Thomford et al., 2018; Inácio-Silveira et al., 2021).

As formulações seguiram a composição base evidenciada em trabalhos que já demonstraram resultados satisfatórios (Paranhos et al., 2000a,b; Panzeri et al., 2009; Leite et al., 2014; Dos Santos et al., 2021), sendo as formulações preparadas em laboratório, seguindo normas da ABO (1999) e dentro dos padrões da ADA (2001) para cada elemento constituinte para a qualidade final. Um dentifrício é composto por uma associação de substâncias, cada qual com sua função, compatíveis entre si, visando aperfeiçoar sua atividade terapêutica e higienizadora (Lara e Panzeri et al., 1998).

Os dentifrícios experimentais avaliados nesse trabalho contêm em sua formulação espessantes, sistemas abrasivos, conservantes, umectantes, tensoativos, flavorizantes e edulcorantes e agentes terapêuticos . O sistema abrasivo é importante na remoção de manchas. Associado às escovas, pode ter o efeito indesejado de desgaste acentuado das resinas. Visando minimizar estes efeitos, a sílica abrasiva (Tisoxil 73) foi adicionada às formulações, por conter partículas altamente solúveis em água e características de baixa abrasividade. Porém, a associação com o espessante de sílica (Tisoxil 43B) propicia aumento na ação abrasiva, devido à interação entre as partículas de ambos agentes, alterando a consistência e grau de abrasividade (Lara e Panzeri et al., 1998; Panzeri et al., 2009; Leite et al., 2014; Dos Santos et al., 2021). O umectante eleito foi a glicerina, que possui a finalidade de evitar que o dentifrício resseque rapidamente, contribuindo para a melhora do aspecto e consistência do produto (Cury, 2002; Martins et al., 2012). Cocoamidopropil betaina foi selecionada como agente tensoativo das formulações, possui ação detergente, auxiliando a remoção de manchas e detritos mesmo em áreas de fissuras. Mentol foi adicionado como flavorizante. Benzoato de sódio foi selecionado também como conservante para evitar a contaminação por bactérias e fungos (Cury, 2002; Panzeri et al., 2009; Martins et al., 2012).

Para avaliação das características organolépticas, foram seguidas as normas da ANVISA (2004), que descrevem que um dentifrício apto para uso deve manter-se estável durante os ensaios, permanecendo com o mesmo aspecto inicial. Para avaliação da cor, considera-se o período mínimo de 15 dias sem alterações. A avaliação destas características

no presente trabalho (Tabela 2, pág. 101) indicou que não houve alteração do aspecto e cor das formulações em todos os tempos verificados. Quanto à cor, embora tenha havido estabilidade, apenas o dentifrício Sucupira apresentou coloração ligeiramente amarelada, diferenciando-se dos demais dentifrícios, o que se justifica pela coloração do óleo essencial obtido de suas sementes. Quanto ao odor e sabor, dentro do período de 90 dias, mantiveram-se sem alterações. Os resultados foram bastante satisfatórios e corroboram com os achados de Dos Santos et al. (2021) que avaliaram os mesmos dentifrícios, porém com concentração destes óleos essenciais a 0,5% e constataram que as análises das características organolépticas foram classificadas como adequadas e sem alterações posteriores das formulações.

Na avaliação das características físico-químicas (Tabela 3, pág. 102), essencial para verificação da estabilidade e viabilidade de uso das formulações, a análise de densidade registrou valores para os dentifrícios experimentais próximos entre si, e menores que o dentifrício controle positivo Trihydral. A análise de pH evidenciou resultados satisfatórios, com valores de pH neutro ($\text{pH} > 7$). Essa condição é considerada adequada, pois contribui para o controle do pH bucal durante seu uso, bem como exerce influência no controle da formação de biofilme (Maslii et al., 2020). Além disto, um pH ácido pode influenciar na viscosidade e ação dos princípios ativos (Paranhos et al., 2000a; Panzeri et al., 2009; Dos Santos et al., 2021). Quanto aos valores de consistência, o maior valor do diâmetro foi registrado para o dentifrício placebo (57,33 mm), e o menor valor para o dentifrício Pinheiro branco (40,00 mm). Na literatura, os valores de consistência estão relacionados ao escoamento do dentifrício (Paranhos et al., 2000; Teitelbaum, 2008; Panzeri et al., 2009). Quanto maior o diâmetro obtido após a compressão do dentifrício no ensaio, maior será sua capacidade de escoamento (Pereira e Silva, 2000; Teitelbaum, 2008; Dos Santos et al., 2021). Os resultados encontrados para consistência neste estudo são considerados satisfatórios e corroboram com dados encontrados em estudo anterior, porém foram diferentes dos valores de consistência encontrados por Dos Santos et al. (2021), que registrou para os dentifrícios Copaíba (89,6mm), Eucalipto (94,0mm), Melaleuca (89,6mm) e Pinheiro Branco (81,0mm). Os valores de viscosidade e consistência estão relacionados com a experiência do usuário ao utilizar estes produtos (Pereira; Silva, 2000; Leite et al., 2014;). Portanto, estudos adicionais são necessários para verificar o aceitação pelos pacientes sobre estas características das formulações.

Os dados obtidos no ensaio de reologia (Tabela 4, pág. 103) evidenciaram o comportamento tixotrópico das formulações. Ensaio reológico são considerados como métodos seguros para a investigação da estabilidade, e previsões do comportamento final de

dentifrícios, pois verificam a capacidade dos dentifrícios restabelecerem sua estrutura, após serem submetidos às forças de cisalhamento em curto período, sendo a viscosidade uma característica de resistência ao escoamento (Pereira e Silva, 2000; Panzeri et al., 2009). A área de histerese obtida também no ensaio de reologia, resultante das curvas ascendentes e descendentes está relacionada à liberação do princípio ativo das formulações (Panzeri et al., 2009; Dos Santos et al., 2021). Os maiores valores de área de histerese correspondem à maior liberação de princípio ativo. Os valores de área de histerese foram registrados em cm² para Sucupira (0,60), Copaíba (3,40), Eucalipto (1,02), Melaleuca (4,33) e Pinheiro Branco (0,84). O dentifrício comercial adotado como controle positivo, Trihydral, apresentou área de histerese de 2,20 cm². Os resultados diferem dos achados por Dos Santos et al. (2021) em que os maiores e menores valores de área de histerese foram encontrados com Pinheiro Branco (1,74 cm²) e Sucupira (0,40 cm²), respectivamente. A análise destes valores de área de histerese é importante para investigar a tensão de cisalhamento dos produtos, evidenciando sua capacidade de escoamento. Os menores valores de área de histerese indicam melhor escoamento dos dentifrícios durante seu uso (Paranhos et al., 2000 a,b; Panzeri et al., 2009).

A análise dos efeitos adversos compreendeu a investigação de alterações importantes para a preservação da vida útil de próteses totais. Para o presente estudo, conforme consolidado em literatura, foram empregados para análise dos efeitos adversos da interação de higienizadores com resinas o método gravimétrico (Sexson e Phillips 1951; Lara e Panzeri, 1998; Freitas e Paranhos, 2006; Freitas-Pontes et al., 2009; Panzeri et al., 2009; Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012,2015; Dos Santos et al., 2021) alteração da rugosidade de superfície (Harrison et al., 2004; Paranhos et al., 2009; Pisani et al., 2010; Peracini et al., 2010; Pisani et al., 2012; Sorgini et al. 2012,2015; Paranhos et al., 2013b; Badaró et al., 2017; Arruda et al., 2018;; Rocha et al., 2021; Dos Santos et al., 2021; Alfouzan et al., 2022 Alqanas et al., 2022) e resistência à flexão (Paranhos et al., 2008; Paranhos et al., 2009; Peracini et al., 2010; Pisani et al., 2012; Arruda et al., 2018; Rocha et al., 2021).

Para o estudo, três resinas de base de prótese foram eleitas: resina acrílica convencional, polimerizada por banho de água quente, resina acrílica polimerizada por micro-ondas, e resina de impressão 3D, visando a investigação da interação dos dentifrícios com materiais diferentes e ciclos de polimerização distintos. A seleção da resina de impressão 3D foi devido à crescente inserção do fluxo digital na rotina clínica e à literatura escassa sobre as propriedades mecânicas de resinas para base protéticas destinadas a este fim (Prpić et al., 2021; Alfouzan et al., 2022; Perea-Lowery et al. 2022; Alqanas et al., 2022; Chhabra et al., 2022), bem como a interação de agentes higienizadores com estes materiais..

Em relação ao ensaio mecânico (escovação), os resultados deste estudo mostraram que houve interações significativas entre as diferentes resinas, dentifrícios e a escovação. Como comparação e controle, água destilada e o dentifrício comercial Trihydral®, cujo sistema abrasivo é composto por carbonato de cálcio foram empregados. Trihydral® foi eleito como controle positivo do experimento, pois, demonstrou resultados satisfatórios para uso em dentes naturais e em próteses, além de sua efetividade frente ao biofilme protético conferida pelo agente antimicrobiano cloramina-T a 0,2% (Panzeri et al., 2009; Leite et al., 2014; Dos Santos et al., 2021). Os resultados da alteração de massa mostraram que os dentifrícios experimentais acarretaram maior alteração de massa que o grupo controle (escovação com água) para resina termopolimerizável e impressa. Tal resultado era esperado, tendo em vista a característica de baixa resistência à abrasão de resinas acrílicas, e corroboram com os achados de outros autores em ensaios mecânicos com dentifrícios (Freitas e Paranhos, 2006; Freitas-Pontes et al., 2009; Panzeri et al., 2009; Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012, 2015; Dos Santos et al., 2021). O grupo água para resina de micro-ondas apresentou maior alteração de massa que a resina termopolimerizável e impressa.

A análise da alteração de massa provocada pelos dentifrícios na interação com resina termopolimerizável Classico® (Tabela 5, pag,107) evidenciou que apenas o dentifrício Eucalipto propiciou maior alteração de massa que o dentifrício Placebo. Os demais dentifrícios: Sucupira, Copaíba, Melaleuca e Pinheiro Branco apresentaram resultados de perda de massa semelhantes ao grupo controle positivo Trihydral. Tais resultados se diferenciam dos achados de Dos Santos et al. (2021), que registraram na análise da mesma resina, valores de alteração de massa maiores para os dentifrícios Copaíba e Melaleuca. A interações dos dentifrícios com a resina de micro-ondas Onda Cryl®, evidenciou que os dentifrícios Sucupira e Eucalipto apresentaram maior alteração de massa que o grupo água (Controle Negativo) e que o Placebo. Os dentifrícios Copaíba, Melaleuca e Pinheiro branco registraram valores de alteração de massa semelhantes ao controle positivo Trihydral. Quanto à resina impressa SmartPrint®, os resultados apontaram que os dentifrícios Placebo, Sucupira, Copaíba, Melaleuca e Pinheiro Branco apresentaram valores de alteração de massa semelhantes ao grupo controle positivo Trihydral.

Neste estudo, os valores de alteração de massa provocados pelos dentifrícios na comparação para as três resinas, evidenciou que houve semelhança estatística entre as resinas, com exceção dos grupos Água e Eucalipto. A resina Smart Print® obteve os menores valores médios de alteração de massa, seguida pelas resinas Onda Cryl® e Classico®. Este resultado corrobora com achados de Freitas-Pontes et al. (2009) a respeito da alteração de massa

provocada pelo método mecânico de higienização em resinas com polimerização distintas (banho de água quente: Classico®. Lucitone 550 ® e de Micro-ondas: Onda Ceryl® e Vipi Wave®), que constataram após a simulação de um ano de escovação, que o tipo de escova e o método de polimerização não influenciam no desgaste da resina após a escovação. Estudos prévios mostraram que dentífrícios específicos sem partículas abrasivas (Freitas-Pontes et al., 2009), contendo partículas abrasivas de formato regular, com tamanho e distribuição homogêneas (Freitas e Paranhos, 2006) ou contendo Cloramina T (Panzeri et al., 2009) em sua composição, causaram menor abrasividade em resina acrílica termopolimerizável comparado aos dentífrícios convencionais. Ademais, investigações sobre dentífrícios destinados especificamente à próteses totais em comparação com os não específicos (Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012; Leite et al., 2014; Sorgini et al., 2015) demonstraram menos danos sobre a alteração de massa de resinas acrílicas. A análise dos resultados obtidos para o dentífrício Placebo, em comparação com os resultados semelhantes de interação das formulações contendo os óleos essenciais, indica a segurança da incorporação destes óleos nas formulações sem prejudicar o sistema abrasivo. Considera-se um resultado relevante os dentífrícios experimentais terem desencadeado valores de alteração de massa semelhantes ao dentífrício Trihydral, eleito como comparativo e ter sua indicação para uso em aparelhos protéticos (Panzeri et al., 2009; Leite et al., 2014).

Um dentífrício ideal para próteses totais não deve apresentar alta abrasividade (Lara e Panzeri et al., 1998; Paranhos et al., 2000a; Panzeri et al., 2009; Freitas-Pontes et al., 2009; Pisani et al., 2010). A classificação da abrasividade dos dentífrícios experimentais ocorre com base em dois anos de escovação simulada em máquina artificial, sendo considerado pouco abrasivo quando a perda de massa for inferior a 21 mg, abrasividade média se a perda de massa estiver entre 21 e 40 mg e altamente abrasivo quando a perda de massa for superior a 41 mg (Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012; Sorgini et al., 2015; Dos Santos, 2021). Este estudo simulou um período maior de escovação, de 5 anos, devido ser a média de tempo de uso de próteses totais sem troca pelos usuários (Turano, 2012), portanto, com base nos resultados, os dentífrícios analisados neste estudo foram classificados como sendo de média abrasividade, desencadeando valores da alteração entre (-11,52 mg à 49,92 mg).

A rugosidade de superfície consiste numa propriedade importante, pois é um fator colaborativo no acúmulo de biofilme, favorecendo conseqüentemente, o surgimento de doenças locais e sistêmicas, além de ser prejudicial a estética e longevidade das próteses (Harrison et al., 2004; Paranhos et al., 2009; Peracini et al., 2010; Pisani et al., 2012; Sorgini et al., 2012,2015; Badaró et al., 2017; Arruda et al., 2018; Cervino et al., 2020; Rocha et al.,

2021). O polimento dos materiais tem relação direta com a rugosidade de superfície das próteses (Badaró et al., 2017). Para verificar a ação dos dentifrícios nas diferentes resinas deste estudo, um protocolo de acabamento e polimento foi rigidamente seguido para obtenção dos corpos de prova, com valores de leitura iniciais de até $0,10 (\pm 2) \mu\text{m}$, de acordo com a norma ISO-1567-1999 para polímeros (Paranhos et al., 2009; Pisani et al., 2010; Badaró et al., 2017)

Neste estudo, após a escovação simulada de cinco anos, todos os grupos ocasionaram alteração de rugosidade de superfície (Tabela 6, pag.109), com menores valores obtidos para o grupo controle negativo, água destilada em todas as resinas. Verificou-se que houve diferença significativa entre as resinas, dentifrícios e na interação resinas vs dentifrícios. O dentifrício Eucalipto desencadeou maior alteração de rugosidade na resina de micro-ondas. Copaíba apresentou diferença significativa na interação com as resinas, desencadeando maiores valores de alteração em relação ao grupo controle positivo para resina termopolimerizável. Este resultado pode ser indicado pelo potencial abrasivo intrínseco deste óleo, tendo em vista os resultados apontados por Santos (2019), que registrou valores de abrasividade para este mesmo óleo essencial na concentração de 0,5%. Neste ensaio, com concentrações a 1% pode-se eleger a propriedade abrasiva do óleo essencial com um fator considerável. Neste estudo, foram obtidos valores menores de alteração de rugosidade comparativamente aos achados de Dos Santos et al. (2021), que utilizaram a mesma escova dentária e o mesmo tempo simulado de escovação. Estes resultados evidenciam que com essa nova formulação dos dentifrícios experimentais a 1%, pode ter havido adequação do sistema abrasivo, desencadeando menores valores de alteração de rugosidade de superfície.

Estudos evidenciam que o valor de rugosidade superficial limite para retenção bacteriana é de $0,2 \mu\text{m}$ (Oliveira et al., 2007; Pisani et al., 2010). Neste estudo, todos os dentifrícios, com exceção do grupo água ocasionaram valores maiores de rugosidade. Na interação com a resina termopolimerizável, o menor valor de alteração de rugosidade foi registrado para o dentifrício Sucupira ($0,42 \mu\text{m}$) e o maior para o dentifrício Copaíba ($1,23 \mu\text{m}$). Para resina de micro-ondas, o menor valor registrado foi para o dentifrício Sucupira ($0,09 \mu\text{m}$) e o maior para o dentifrício Eucalipto ($0,79 \mu\text{m}$) Para resina impressa, o menor valor de alteração foi registrado para o dentifrício Pinheiro Branco ($0,45 \mu\text{m}$) e o maior para o dentifrício ($0,85 \mu\text{m}$). A escovação em máquina artificial mantém os corpos de prova estabilizados em uma única posição, e, provavelmente devido ao longo tempo de simulação, as cerdas das escovas geraram sulcos na superfície do corpo de prova. Essa condição pode ser uma limitação deste ensaio, diferentemente de uma situação in vivo. Os dentifrícios neste

estudo foram aplicados na escovação em uma suspensão de água destilada na proporção de 1:1, com escovas e suspensões sendo substituídas a cada 125 minutos. Estudos apontam que a precipitação de partículas das suspensões podem ser um fator de aumento no nível de abrasão (Freitas; Paranhos, 2006; Pisani et al., 2010). A análise da alteração de rugosidade de superfície após um intervalo de tempo menor para troca das suspensões é válida para futuras pesquisas em longos ensaios, visando minimizar este fator.

No entanto, os resultados obtidos estão de acordo com outros estudos que também avaliaram a ação de dentifrícios experimentais específicos na superfície de resinas acrílicas convencionais (Paranhos et al., 2009; Pisani et al., 2010; Peracini et al., 2010; Sorgini et al., 2012; Sorgini et al., 2015; Badaró et al., 2017) e em diferentes materiais de base. A comparação entre valores de alteração de rugosidade de resinas 3D após escovação foi verificada também por Alfouzan et al. (2022) que realizaram ensaio de escovação em máquina artificial com escovas macias (Colgate®) associadas a uma suspensão de dentifrício comercial 1:1 (Colgate®) e constaram que após imersão em saliva artificial, café, cola e suco de limão por período equivalente a um ano de uso, a resina 3D foi comparável às resinas convencionais.

Os resultados do ensaio de resistência à flexão demonstraram diferenças significantes entre os dentifrícios, resinas e interação entre dentifrícios e resinas. Para as resinas termopolimerizável e de micro-ondas, não houve diferença estatística entre os dentifrícios comparados aos grupos sem escovação, escovação com água e dentifrício Trihydral. Considera-se um resultado satisfatório, pois, para estas resinas, as formulações dos dentifrícios experimentais não alteraram a resistência à flexão, mesmo após um longo período simulado de uso (5anos), propriedade esta que se espera de um agente higienizador (Paranhos et al., 2009, Pisani et al., 2012). Resultados semelhantes de de valores de flexão entre resinas de micro-ondas e termopolimerizáveis após ensaios de higienização foram registrados em estudos anteriores (Paranhos et al., 2008; Paranhos et al., 2009; Peracini et al., 2010; Arruda et al., 2018; Rocha et al., 2021).

A diminuição da resistência à flexão foi registrada apenas para a resina de impressão 3D, na interação com os dentifrícios Trihydral, Placebo, Eucalipto, Melaleuca e Pinheiro Branco, que apresentaram valores abaixo de 65 MPa, valor clinicamente aceitável segundo a especificação norma ISO 20795-1 (Paranhos et al., 2009; Arruda et al., 2018; Al-Dwairi et al., 2021; Zeidan et al., 2022). Apenas os dentifrícios Sucupira e Copaíba não apresentaram redução de valores de resistência, com valores semelhantes aos grupos sem escovação e água. Outros estudos evidenciaram valores reduzidos de resistência à flexão de resinas 3D

comparadas à resina termopolimerizável convencional (Al-Dwairi et al., 2021; Prpić et al., 2021; Li et al., 2021; Perea-Lowery et al., 2021; Alfouzan et al., 2022; Chhabra et al., 2022; Zeidan et al., 2022) e após a ação de higienizadores químicos, como imersão em hipoclorito de sódio e pastilhas efervescentes (Alqanas et al., 2022). Alguns fatores não associados a higienizadores são apontados para o fato da resina de impressão 3d apresentar valores de flexão menores que as resinas convencionais, tais como: método de cura, pós cura, (Perea-Lowery et al., 2021), tipo de impressora, fraca ligação entre as camadas impressas, espessura de camadas, temperatura da resina, menor grau de conversão e monômero residual (Alfouzan et al., 2022; Chhabra et al., 2022; Zeidan et al., 2022). Segundo a literatura, estes fatores podem prejudicar o desempenho na análise das propriedades mecânicas e resistência à flexão de resinas impressas 3D (Prpić et al., 2020; Gad et al., 2021; Perea-Lowery et al., 2021; Alfouzan et al., 2022; Chhabra et al., 2022; Zeidan et al., 2022). A incorporação de bolhas durante a cura das resinas impressas também pode acarretar na diminuição da resistência à flexão dos corpos de prova de resina 3D (Aguirre et al., 2020; Zeidan et al., 2022; Gad et al., 2021), diferentemente do que ocorre com os obtidos com resinas convencionais, cuja prensagem elimina bolhas incorporadas.

O uso de resinas de impressão 3D é recente na prática odontológica, em especial quanto ao uso em base de próteses totais. Apresenta vantagens como menor tempo de execução, diminuição de fases laboratoriais e menos desperdício de material (Prpić et al., 2020; Shim et al., 2020; Wagner; Kreyer, 2021; Loges; Tiberius, 2022). Porém a literatura aponta propriedades mecânicas inferiores às resinas convencionais (Prpić et al., 2020; Gad et al., 2021; Perea-Lowery et al., 2021; Alfouzan et al., 2022; Chhabra et al., 2022; Zeidan et al., 2022). Tendo em vista que neste estudo apenas a resina de impressão 3D apresentou valores significativos e clinicamente insatisfatórios de redução de resistência à flexão após o ensaio de escovação com os dentifrícios em comparação com as resinas convencionais, e evidências de resultados semelhantes para comparação encontrados em literatura (Alqanas et al., 2022), suas propriedades mecânicas, bem como fatores de influência nas propriedades físico-mecânicas na obtenção de resinas de impressão 3D necessitam ser investigados para determinação eficaz do efeito de higienizadores sobre as propriedades mecânicas destes materiais, bem como a indicação de uso destes para reabilitação segura de pacientes edêntulos.

Com base nos resultados, os dentifrícios, *Placebo*, *Bowdichia virgilioides Kunth* (*Sucupira*), *Melaleuca Alternifolia* (*Melaleuca*) e *Pinus strobus* (*Pinheiro Branco*) podem ser utilizados na higienização de próteses totais, pois apresentaram propriedades organolépticas e

físico-químicas *estáveis e adequadas*, bem como ocasionaram menos efeitos adversos às resinas propostas no estudo. Dentre as limitações do estudo está a ausência de simulação completa do ambiente oral, bem como não reprodução fiel da escovação manual, que é dependente de força e técnica utilizada pelo paciente. Novos estudos podem ser conduzidos em outros materiais utilizados em prótese totais, como dentes artificiais, reembasadores e tendo em vista o fluxo digital na odontologia, outros materiais destinados a este fim, como blocos de PMMA para Cad/Cam. Tendo em vista os resultados obtidos neste ensaio, investigações clínicas futuras são necessárias para verificação da ação antibiofilme destes dentifrícios experimentais, e da aceitabilidade das formulações pelos potenciais usuários.

7. Conclusão

7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos por meio da metodologia empregada, pode-se concluir a respeito dos dentifrícios experimentais:

- Todos os dentifrícios avaliados mantiveram-se estáveis nos períodos avaliados desde sua obtenção, apresentando aspecto, cor, sabor, odor satisfatórios.
- Todos os dentifrícios avaliados apresentaram propriedades físico-químicas satisfatórias com pH neutro, densidade, consistência e características reológicas adequados.
- Todos os dentifrícios avaliados proporcionaram alteração de massa. Placebo, Sucupira, Copaíba e Melaleuca e Pinheiro Branco apresentaram-se semelhantes ao Trihydral), tendo sido considerados como dentifrícios de média abrasividade. Não houve diferença entre as três resinas avaliadas.
- Todos os dentifrícios experimentais causaram alteração da rugosidade de superfície. Copaíba proporcionou a maior alteração de rugosidade para as resinas Classico® e Smart Print®. Eucalipto propiciou maior alteração para a resina Onda Cryl. Placebo, Sucupira, Melaleuca e Pinheiro Branco apresentaram menores alterações. Não houve diferença entre as três resinas avaliadas.
- Os dentifrícios experimentais não ocasionaram alteração da resistência à flexão para as resinas Classico® e Onda Cryl®. Os dentifrícios Placebo, *Eucalipto*, Melaleuca Pinheiro Branco ocasionaram diminuição *de* resistência à flexão na resina Smart Print®.
- Os dentifrícios Placebo, Sucupira, Melaleuca e Pinheiro Branco podem ser empregados na higienização de próteses totais, pois apresentaram estabilidade das formulações e desencadearam menos efeitos adversos na interação com as três resinas.

Referências Bibliográficas

REFERÊNCIAS

- ABI-AYAD, M., ABI-AYAD, F.Z., LAZZOUNI, H.A. AND REBIAHI, S.A. Antibacterial activity of *Pinus halepensis* essential oil from algeria (tlemcen). **J. Nat. Prod. Plant Resour**, v.1, n.1, p. 33- 36, 2011.
- ADA. Whitening toothpastes. **J am dent assoc**, n. 132, p. 1146-1147, 2001.
- AGOSTINHO, A.C.M.G; CAMPOS, M.L; SILVEIRA, J.L.G.C. Edentulismo, uso de prótese e autopercepção de saúde bucal entre idosos. **Rev. Odontol. UNESP, Araraquara** , v. 44,n. 2, p. 74-79, abr. 2015 .
- AKIN-OSANAIYE, B.C.; AGBAJI, A.S.; DAKARE, M.A. Antimicrobial Activity of Oils and Extracts of *Cymbopogon citratus* (Lemon Grass), *Eucalyptus citriodora* and *Eucalyptus camaldulensis*. **J. Med. Sciences**, v. 7, n. 4, p. 694-697, 2007.
- AI-DWAIRI, Z.N, AI HAJ EBRAHIM A.A, BABA ,N.Z. A Comparison of the Surface and Mechanical Properties of 3D Printable Denture-Base Resin Material and Conventional Polymethylmethacrylate (PMMA) [published online 13491]. **J Prosthodont**, 2022.
- AL-SANABANI, N.F.; AL-KEBSI, A.M.; AL-SHAMAHY, H.A.; ABBAS, A.M.A. Etiology and risk factors of stomatitis among yemeni denture wearers. **Universal J. Pharm. Res**, v. 3, n. 1, p. 69-73, 2018.
- ALQANAS, S.S, AILFUHAID, R.A, ALGHAMDI, S.F, AI-QARNI F.D, GAD, M.M. Effect of denture cleansers on the surface properties and color stability of 3D printed denture base materials. **J Dent**, v. 120:104089, 2022.
- ALENCAR, E.N.; XAVIER-JUNIOR, F.H.; MORAIS A.R.; DANTAS, T.R. et al. Chemical characterization and antimicrobial activity evaluation of natural oil nanostructured emulsions, **J. Nanosci. Nanotechnol**, v. 15, n 1, p. 880–888, 2015.
- ALMEIDA, J.R.G.S.; SILVA-FILHO, M.; NUNES, X.P.; DIAS, C.S.; et al. Antimicrobial activity of the essential oil of *bowdichia virgilioides kunt*. **Rev Bras farmacogn**, v.16, p. 638-641, 2006.
- ALFOUZAN, A.F, ALOTIABI, H.M, LABBAN , N., AI-OTAIBI H.N, AI TAWHEEL, S.M, AISHEHRI, H.A. Effect of aging and mechanical brushing on surface roughness of 3D printed denture resins: A profilometer and scanning electron microscopy analysis. **Technol Health Care**, v.30, n.1, p.161-173, 2022.
- AL-SANABANI, N.F.; AL-KEBSI, A.M.; AL-SHAMAHY, H.A.; ABBAS, A.M.A. Etiology and risk factors of stomatitis among yemeni denture wearers. **Universal J. Pharm Res**, v. 3, n. 1, p. 69-73, 2018.
- ANDRADE, I.M.; SILVA-LOVATO, C.H.; DE SOUZA, R.F.; PISANI, M.X.; et al. Trial of experimental toothpastes regarding quality for cleaning dentures. **Int J Prosthodont**, v. 25, n. 2, p. 157-9, 2012.
- ANDRÉ, R.F.G.; ANDRADE, I.M.; SILVA-LOVATO, C.H.; PARANHOS, H.F.O. et al. Prevalence of mutans streptococci isolated from complete dentures and their susceptibility to mouthrinses. **Braz Dent J**, v. 22, p. 62-67, 2011.

ANDRUCIOLI, M.C.; DE MACEDO, L.D.; PANZERI, H.; LARA, E.H.; et al. Comparison of Two Cleansing Pastes for the Removal of Biofilm from Dentures and Palatal Lesions in Patients with Atrophic Chronic Candidiasis. **Braz Dent J**, v. 15, n. 3, p. 220-224, 2004.

ARAÚJO, C. B., RIBEIRO, A. B., FORTES, C. V., BUENO, F. L., DE WEVER, B., OLIVEIRA, V. C., MACEDO, A. P., PARANHOS, H., SILVA-LOVATO, C.H. Effect of local hygiene protocols on denture-related stomatitis, biofilm, microbial load, and odor: A randomized controlled trial. **J of prosthetic dent**, S0022-3913(20)30808-8, 2021.

ARCILA, L. V. C., RAMOS, N. ; BOTTINO, M. A. .; TRIBST, J. P. M. . Indications, materials and properties of 3D printing in dentistry: a literature overview. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e80791110632, 2020.

ARRUDA, C.N.F.; SALLES, M.M.; BADARÓ, M.M.; SORGINI, D.B. et al. Evaluation of biofilm removal and adverse effects on acrylic resin by diluted concentrations of sodium hypochlorite and *Ricinus communis* solutions. **Gerodontol**, v. 23, p, 1-8, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ODONTOLOGIA. **Norma abo no 1 dentifrícios**. p. 1-16, 1999

AXE AS, VARGHESE R, BOSMA M, KITSON N, BRADSHAW DJ. Dental health professional recommendation and consumer habits in denture cleansing. **J Prosthet Dent**, v. 115, p. 183-8,2016.

BADARÓ, M.M.; SALLES, M.M.; ARRUDA, C.N.F.; OLIVEIRA, V.C. et al. In Vitro Analysis of Surface Roughness of Acrylic Resin Exposed to the Combined Hygiene Method of Brushing and Immersion in *Ricinus communis* and Sodium Hypochlorite. **J Prosthodont**, v. 26, n. 6, p. 516-521, 2016.

BADARÓ, M.M.; SALLES, M.M.; LEITE, V.M et al. Clinical trial for evaluation of *Ricinus communis* and sodium hypochlorite as denture cleanser. **J Appl Oral Sci**. v.25, n.3 , p.324-334, 2017.

BADARÓ, M.M.; PRATES, T.P.; LEITE-FERNANDES, V.M.F.; OLIVEIRA, V.C. et al. In Vitro Evaluation of Resilient Liner after Brushing with Conventional and Experimental *Ricinus communis*-Based Dentifrices. **J Prosthodont**, p. 1-6, 2019.

BANDEIRA, M.F.; OLIVEIRA, M.R.; PIZZOLITTO, A.C.; BENATTI NETO, C. Estudo preliminar da atividade antibacteriana do óleo essencial e da resina da *Copaifera multijuga* (óleo de copaíba), associados ao óxido de zinco e ao hidróxido de cálcio. **J Bras Clin Estet Odontol**, v. 3, n. 17, p. 46-51, 1999.

BARANOWSKA, M.K.; MARDAROWICZ, M.; WIWART, M.; POBLOCKA, L.; et al. Antifungal activity of the essential oils from some species of the genus pinus. **Biosci**, v. 57, n. 5-6, 2014.

BATISH, D.R.; BATISHA D.R.; SINGHB, H.P.; SETIAA, N.; et al. Phytotoxicity of Eucalyptus Leaf Oil and Major Constituents. **Z. für Naturforschung**, v. 61, n. 7-8, p.465-471, 2006.

BLOISE, M.I. Óleos vegetais e especialidades da floresta amazônica. **Cosmetics toiletries**, v.15, p.46-49, 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 33, de 19 de abril de 2000. Aprova o Regulamento Técnico sobre Boas Práticas de Manipulação de Medicamentos em Farmácias e seus Anexos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, republicação de 08 de janeiro de 2001, Seção 1.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos / **Agência nacional de vigilância sanitária**. 2a ed. Revista – Brasília: ANVISA, ed. 2ª, p. 12, 2008.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência nacional de vigilância sanitária. **Guia de controle. De qualidade de produtos cosméticos**. Brasília: ANVISA; 2007.

BROOKER M. I. H.; KLEINIG D. A., **Field Guide to Eucalypts**. vol. 3. Norther Australia. Blooming Books, Victoria, Australia. 2004.

BUDTZ-JØRGENSEN, E. Materials and methods for cleaning dentures. **J Prosthet Dent**, v. 42, n. 6, p. 619-23, 1979.

BUFFON, M.C.M.; LIMA, M.L.C.; GALARDA, L.; COGO, L. Avaliação da eficácia dos extratos de *Malva sylvestris*, *Calêndula officinalis*, *Plantago major* e *Cúrcuma zedoarea* no controle do crescimento das bactérias da placa dentária. Estudo “in vitro”. **Rev Visão Acadêmica**. v. 2, n. 1, p. 31-8, 2001.

CERVINO, G., CICCÌÙ, M., HERFORD, A.S, GERMANÀ, FIORILLO, L. Biological and Chemo-Physical Features of Denture Resins. **Materials.**, v.13, n.15-3350, 2020.

CHAN, E.C., IUGOVAZ, I., SIBOO, R., et al. Comparison of two popular methods for removal and killing of bacteria from dentures. **J Can Dent Assoc**. v.57, n.12. p.937-939 1991.

CHANGRIHA, N.; CHERIF, Y.F.; BAAILOUAMER, A.; MEKLATI. Antimicrobial of *Algerian cyprus* and eucalyptus essential oils. **Revi. Italiana Eppos**, n. 25, p. 11-16, 1998.

CHHABRA, M , NANDITHA KUMAR ,M., RAGHAVENDRASWAMY, K.N, THIPPESWAMY , H.M. Flexural strength and impact strength of heat-cured acrylic and 3D printed denture base resins- A comparative in vitro study. **J Oral Biol Craniofac**, v.12, n.1, p.1-3, 2022.

COLE D, BENCHARIT S, CARRICO CK, ARIAS A, TUFEKÇI E. Evaluation of fit for 3D-printed retainers compared with thermoform retainers. **Am J Orthod Dentofac Orthop**. 2019;155(4):592-599. doi:10.1016/j.ajodo.2018.09.011

COSTA, A.C.B.P.; TEODORO, G.R.; FERREIRA, T.M.; SILVA, F.S. et al. Antifungal activity of *Melaleuca alternifolia* essential oil on yeasts isolated from HIV positive pregnant women with oral candidiasis. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. v. 69, no. 3, 2010.

COULTHWAIT L, VERRAN J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. **British J Of Biomed Sci**.v.64, no.4, p.180-9, 2007.

COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS AND EQUIPMENTS. Denture cleansers. **J Am Dent Assoc**, v. 106, n. 1, p. 77-79, 1983.

COX, S.D.; MANN, C.M.; MARKHAM, J.L.; BELL, H.C.; et al. The mode of antimicrobial action of the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). **J appl microbiol**, n. 88, p. 170-5, 2000.

COX, S.D.; MANN, C.M.; MARKHAM, J.L.; GUSTAFSON, J.E.; et al. Determining the antimicrobial actions of tea tree oil. **Molecules**. n.6, p. 87-91, 2001.

CUÉLLAR-CRUZ, M.; LÓPEZ-ROMERO, E.; VILLAGÓMEZ-CASTRO, J.C.; RUIZ-BACA, E. *Candida* species: new insights into biofilm formation. **Future microbiol**. v. 7, n. 6, p. 755-71, 2012.

CURY, J. A. Dentifrícios: Como escolher e como indicar. In: **APCD**. (Org.). Odontologia. São Paulo, SP: Artes Médicas -Divisão Odontológica, v. 4. p. 281-295, 2002.

DALWAI, S. et al. Comparative evaluation of antifungal action of tea tree oil, chlorhexidine gluconate and fluconazole on heat polymerized acrylic denture base resin - an in vitro study. **Gerodontology**, v. 33 n.3 , p. 402-9, 2016.

DEGIRMENCI, K., KALAYCIOGLU, O. Evaluation of quality of life and oral hygiene attitudes of individuals using dental prostheses during the COVID-19 pandemic. **J Prosthet Dent**, v. 126, n.1, p.51.-57, 2021.

DHAKAD A.K., PANDEY V.V.; BEG, S.; RAWAT, J.M.; SINGH, A. Biological, medicinal and toxicological significance of Eucalyptus leaf essential oil: a review. **J Sci Food Agric**. v.98, n. 3, p. 833-848. 2017.

DILLS, S.S , OLSHAN, A.M, GOLDNER, S., BROGDON, C. Comparison of the antimicrobial capability of an abrasive paste and chemical-soak denture cleaners. **J Prosthet Dent**. v.60, n.4, p.467-70, 1988.

DOS SANTOS, A.C.M, OLIVEIRA V. C, MACEDO A.P, BASTOS J.K, OGASAWARA M. S, WATANABE E, CHAGURI I. M, SILVA-LOVATO, C. H, PARANHOS H.F.O et al. Effectiveness of Oil-Based Denture Dentifrices-Organoleptic Characteristics, Physicochemical Properties and Antimicrobial Action. **Antibiotics** (Basel, Switzerland) vol. 10, n. 7 , p.813, 2021.

DWIVEDI, H.,PAUL, N., BANERJEE K.L., SINGHI, S., JAIN, R., KUMAR, S.. Denture hygiene awareness, attitude and practice among complete denture wearers during COVID-19 lockdown Pandemic: A questionnaire based survey. **J Pharm Bioallied Sci**. v.13, n.2, p. S1119-S1123, 2021.

FELIPE, L.L.; JÚNIOR, W.F.D.S.; ARAÚJO, K.C.; FABRINO, D.L.; Lactoferrin, chitosan and melaleuca alternifolia-natural products that show promise in candidiasis treatment. **Braz. J. Microbiol**, v. 49, n. 2, p. 212-219, 2018.

FELTON, D.; COOPER, L.; DUQUM, I.; MINSLEY, G. et al., Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: a publication of the American College of Prosthodontists. **J Prosthodont**. p. 11-12, 2011.

- FENG, Y., LING, Y., BAI T et al. COVID-19 with different severities: a multicenter study of clinical features. *Am J Respir Crit Care Med* .v. 201, p. 1380-1388, 2020. FREIRES, I.A.; ROSALEN, P.L. How natural product research has contributed to oral care product development? A critical view. **Pharm res**, n. 33, p. 1311, 2016.
- FREITAS, K.M.; PONTES, C.B.; LOVATO-SILVA, C.H.; AGOSTINHO, A.M.; et al. Comparação clínica e microbiológica de duas pastas na higienização de próteses totais e no controle da candidíase atrófica crônica. **Rev. Pós. Grad**, v. 10, n. 4, p. 321-7, 2003.
- FREITAS, K.M.; PARANHOS, H.F. Weight loss of five commercially available denture teeth after toothbrushing with three different dentifrices. **J Appl Oral Sci**, v. 14, n. 4, p. 242-246, 2006.
- FREITAS-PONTES, K.M.; SILVA-LOVATO, C.H.; PARANHOS, H.F.O. Mass loss of four commercially available heat-polymerized acrylic resins after toothbrushing with three different dentifrices. **J appl oral sci**, v. 17, n. 2, p. 116-21, 2009.
- HAJJI, F.; TETOUANI, S.F.; TANTAUI, E.A. Antimicrobial activity of twenty- one eucalyptus essential oils. **Fitoterapia**, n. 64, v. 1, p.71-77, 1993.
- HAMMER, K.A.; CARSON, C.F.; RILEY, T.V. Antimicrobial activity of essential oils and others plants extracts. **J appl microbiol**, n. 86, p. 985-990, 1999.
- HAMMER, K.A.; CARSON, C.F.; RILEY, T.V. Antifungal effects of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil and its components on *Candida albicans*, *Candida glabrata* and *Saccharomyces cerevisiae*. **J antimicrob chemother**. n.53, p. 1081-5, 2004.
- HANNAH, V.E.; O'DONNELL, L.; ROBERTSON, D.; RAMAGE, G. Denture stomatitis: causes, cures and prevention. **Prim Dent J**, v. 6, n. 4, p.46-51, 2017.
- HANS, V.M.; GROVER, H.S.; DESWAL, H. AGARWAL, P. Antimicrobial Efficacy of Various Essential Oils at Varying Concentrations against Periopathogen *Porphyromonas gingivalis*. **J Clin Diagn Res**, v. 10, n. 9, p. 16–19, 2016.
- HARRISON Z, JOHNSON A, DOUGLAS CW. An in vitro study into the effect of a limited range of denture cleaners on surface roughness and removal of *Candida albicans* from conventional heat-cured acrylic resin denture base material. **J Oral Rehabil.**, v. 31, n., p.460-7, 2004.
- HASELDEN, C.A.; HOBKIRK, J.A.; PEARSON, G.J.; DAVIES, E.H. A comparison between the wear resistance of three type sof denture resin to three different dentifrices. **J Oral Rehabil**, v. 25, n. 5,p. 335-339, 1998.
- HEATH, J.R, WILSON, H.J ,The effect of dentifrices on restorative materials. **J Oral Rehabil**. v. 1, n.1 p.47-54, 1974.
- HUNTER K.R.; DOBLECKI W.; PELLEU G.B. Halothane and eucalyptol as alternatives to chloroform for softening gutta-percha. **J Endod**, n.17, p. 310-2, 1991.
- IMSAND, M.; JANSSENS, J.P.; AUCKENTHALER, R.; MOJON, P.; BUDTZ-JORGENSEN, E. Bronchopneumonia and oral health in hospitalized older patients. A pilot study. **Gerodontology**. n. 19, v. 2, p. 66-72, 2002.

INÁCIO-SILVEIRA, D.Q, LIA, E.N, MASSIGGAN, C., STEFANI, C.M. Natural products for the treatment of denture stomatitis: A systematic review. **J Prosthet Dent**, S0022-3913, v.21, p.312-315,2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 11609:2017. Dentistry -Dentifrices - Requirements, test methods and marking ISO, Geneva (2017). <https://www.iso.org>)

JEON, J.; LEE, H. Volatile components of essential oils extracted from pinus species. **J Essential Oil Bear**, v. 15, n. 5, p. 750-754, 2012.

JEYASEELAN, E.C.; JASHOTHAN, P.T. In vitro control of *Staphylococcus aureus* (nctc 6571) and *Escherichia coli* (atcc 25922) by *Ricinus communis*. **Asian pac j trop biomed**, v. 2, n. 9, p. 717-21, 2012.

KAMEL, A., BASUONI, A., SALEM, ZA, & ABUBAKR, N. The impact of oral health status on COVID-19 severity, recovery period and C-reactive protein values. **Bristish Dental Journal** p, 1-7, 2021.

KANTH, M.R.; PRAKASH, A.R.; SREENATH, G.; REDDY, V.S.; et al. Efficacy of specific plant products on microorganisms causing dental caries. **J clin diagn res**, v. 10, n. 12, p. 01–03, 2016.

KIM, Y.S.; SHIN, D.H. Volatile components and antibacterial effects of pine needle (*pinus densiflora* s. And z.) Extracts. **Food microbiol**, n.22, p. 37-45. 2005.

KOSEKI, Y., TANAKA, R., MURATA, H. Development of antibacterial denture cleaner for brushing containing tea tree and lemongrass essential oils. **Dent Mat J**, 37(4):659-66, 2018.

KRAUZE-BARANOWSKA, M.; MARDAROWICZ, M.; WIWART, M.; POBLOCKA, L.; DYNOWSKA, M. Antifungal activity of the essential oils from some species of the genus pinus. **Biosci**. v. 57, n. 5-6, 2014.

KRISHNAM R.V.; KOSURU, G.D.; VIKRAM G.; KUMAR K.P. Denture care practices and perceived denture status among complete denture wear. **J int soc prev community dent**, v. 7, n. 1, p. 41–45, 2017.

LARA, E.H.G, PANZERI, H. Estudo da abrasividade de formulações básicas de dentifrícios. **Rev Ciênc Farm São Paulo**. v.19, n.2, p.207-224, 1998.

LEE, J.H.; YANG, H.Y.; LEE, H.S.; HONG, S.K. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil from cones of *Pinus koraiensis*. **J Microbiol Biotechnol**, v. 18, n. 3, p. 497-502, 2008.

LEITE, V.M.F. Avaliação laboratorial de um dentifrício experimental à base de *Ricinus communis* para higienização de próteses totais. **Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo**; 2012.

LEITE, V.M.F.; PINHEIRO, J.B.; PISANI, M.X.; WATANABE, E.; et al. In Vitro Antimicrobial Activity of an Experimental Dentifrice Based on *Ricinus Communis*. **Braz Dent J**, v. 25, n. 3, 2014.

- LI, P.; LAMBART, A.L.; STAWARCZYK, B.; REYMUS, M.; SPINTZYK, S. Postpolymerization of a 3D-printed denture base polymer: Impact of post-curing methods on surface characteristics, flexural strength, and cytotoxicity. *J Dent*, v.115-103856, 2021.
- LIRA, A.F.; CONSANI, R.L.; MESQUITA, M.F.; NÓBILO, M.A.; HENRIQUES, G.E. Effect of toothbrushing, chemical disinfection and thermocycling procedures on the surface microroughness of denture base acrylic resins. *Gerodontology*. v. 29, n. 2, p. 891-7. 2012.
- LISTL, S. Denture wearing by individuals among the older segment of European populations. *Int J Prosthodont*, v. 25, n. 1, p.15-20, 2012.
- LOGES, K.; TIBERIUS, V. Implementation Challenges of 3D Printing in Prosthodontics: A Ranking-Type Delphi. *Materials*, v. 15, n.2, p. 431, 2022.
- LUQMAN, S.; DWIVEDI, G.R.; DAROKAR, M.P.; KALRA, A.; et al. Antimicrobial activity of *Eucalyptus citriodora* essential oil. *Inter J es oil therap*, n. 2, p. 69-75, 2008.
- MACHADO, A.L.; GIAMPAOLO, E.T.; VERGANI, C.E.; PAVARINA, A.C.; et al. Weight loss and changes in surface roughness of denture base and reline materials after simulated toothbrushing in vitro. *Gerodontology*, n. 29, p.121-127, 2012.
- MANTZOURANI, M.; GILBERT, S.C.; FENLON, M.; BEIGHTON, D. Non-oral bifidobacteria and the aciduric microbiota of the denture plaque biofilm. *Mol Oral Microbiol*, v. 25, n. 3, p. 190-199, 2010.
- MARQUETI, A. C. Próteses totais removíveis como reservatório de microrganismos oportunistas. **Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista Universidade Estadual Paulista (UNESP)**. 2011.
- MARTINS, R.S.; MACÊDO, J.B.; MUNIZ, F.W.M.G.; CARVALHO, R.S.; MOREIRA, M.M.S.M. Composição, princípios ativos e indicações clínicas dos dentifrícios: uma revisão da literatura entre 1989 e 2011. *J Health Sci Inst*. V. 30, n.3, p.287-91,2012.
- MASLII, Y.; RUBAN, O.; KASPARAVICIENE, G. et al. The Influence of pH Values on the Rheological, Textural and Release Properties of Carbomer Polacril[®] 40P-Based Dental Gel Formulation with Plant-Derived and Synthetic Active Components. *Molecules*, v.25, n.21-5018, 2020.
- MENDONÇA, M.J.; MACHADO, A.L.; GIAMPAOLO, E.T.; PAVARINA, A.C.; VERGANI, C.E. Weight loss and surface roughness of hard chairside reline resins after toothbrushing: influence of postpolymerization treatments. *Int J Prosthodont*. v. 19, n. 3, p.281-7, 2006.
- MIZUGAI, H.; ISOGAI, E.; HIROSE, K.; CHIBA, T. Effect of denture wearing on occurrence of *Candida* species in the oral cavity. *J App Res*, v. 7, n.3, p. 250-254, 2007.
- MULLALLY, B.H.; JAMES, J.A.; COULTER, W.A.; LINDEN, G.J. The efficacy of a herbal-based toothpaste on the control of plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol*, v. 22, p. 686-689, 1995.
- MURAKAMI, M.; NISHI, Y.; SETO, K.; KAMASHITA, Y. et al. Dry mouth and denture plaque microflora in complete denture and palatal obturator prosthesis wearers. *Gerodontology*, v. 32, n. 3, p. 188-194, 2013.

MURRAY, I.D., MCCABE, J.F, STORER, R. Abrasivity of denture cleaning pastes in vitro and in situ. **Br Dent J**.v.161, n.4, p.137-41, 1986.

NEPPELENBROEK, K.H. The importance of daily removal of the denture biofilm for oral and systemic diseases prevention. **J Appl Oral Sci.** , v. 23, n.6, p.547-8, 2015.

NEPPELENBROEK, K.H.; PINTO, E.C.T.; PAVARINA, A.C.; VERGANI, C.E.; et al. Aderência de microorganismos em materiais para base de próteses. **Rev Odontol Univ**, v. 21, n.2, p. 126-36, 2009.

NIKAWA, H.; HAMADA, T.; YAMAMOTO, T. Denture plaque--past and recent concerns. **J Dent**, v. 26, n. 4, p.299-304, 1998.

NIKAWA, H.; HAMADA, T.; YAMASHIRO, H.; KUMAGAI, H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. **Int J Prosthodont**, v. 12, n. 2, p.153-9, 1999.

NIRISHA, S.; GHEENA, S.Y. Effects of turmeric on oral submucous fibrosis: A Systematic Review. **Research J Pharm Tech**, v. 8, n. 8, p. 1051-1055, 2015.

NÓBREGA, D.R.M, MEDEIROS, L.A.D.M, Farias TSS; Meira KRS; Mahon SMOD. Avaliação da utilização e hábitos de higiene em usuários de prótese dentária removível. **Rev. Bras. Odontol.**, v.73, n.3, p.193-7, 2016.

O'DONNELL L.E.; SMITH, K., WILLIAMS, C.; NILE, C.J; et al. Dentures are a reservoir for respiratory pathogens. **J Prosthodont**, v. 25, n. 2, p. 99-104, 2016.

OLIVEIRA,L.V.; MESQUITA, M.F.; HENRIQUES,G.E.; CONSANI, R.L. The effect of brushing on surface roughness of denture lining materials. **J Prosthodont.**, v.16, n.3, p.179-84, 2007.

OLIVEIRA, L.V.; MESQUITA, M.F.; HENRIQUES, G.E.; CONSANI, R.L.; et al. Effect of polishing technique and brushing on surface roughness of acrylic resins. **J Prosthodont**, v. 17, n. 4, p. 308-11, 2008.

OLIVEIRA, A.C.M.; FONTANA, A.; NEGRINI, T.C.; NOGUEIRA, M.N.M.; et al. Emprego do óleo de *Melaleuca alternifolia* Cheel (Myrtaceae) na odontologia: perspectivas quanto à utilização como antimicrobiano alternativo às doenças infecciosas de origem bucal. **Rev Bras Pl Med**, v.13, n.4, p.492-499, 2011.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Pandemia da doença de coronavírus (COVID-19). 2020. Disponível em <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> (acessado em fevereiro de 2022).

PANZERI, H.; LARA, E.H; PARANHOS H.F.O.; LOVATO-SILVA, C.H. et al. In vitro and clinical evaluation of specific dentifrices for complete denture hygiene. **Gerodontology**, v. 26, n. 1, p. 26-33, 2009.

PAPADIOCHOU. S.; POLYZOIS, G. Hygiene practices in removable prosthodontics: A systematic review. **Int. Journal of dental Hyg.** v. 16, n. 2, 2017.

PARANHOS, H.F.O. Experimentação Clínica de um dentifrício específico para higienização de próteses totais [tese] **Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo**; 1996.

PARANHOS, H.F.O.; LARA, E.H.G.; PANZERI, H.; CANDIDO, R.C.; et al. Capacity of denture plaque/biofilm removal and antimicrobial action of a new denture paste. **Braz Dent J**, v. 11, n. 2, p. 97-104, 2000a.

PARANHOS, H.F.O.; LARA, E.H.G.; PARDINI, L.C.; PANZERI, H. Evaluación (em laboratório y clínica) de uma pasta específica para higienización de dentaduras completas. **Rev Fola Oral**, v. 4, n. 18, p. 76-82, 2000b.

PARANHOS, H.F.; SILVA-LOVATO, C.H.; SOUZA, R.F.; CRUZ, P.C. et al. Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. **J Oral Rehabil**, v. 34, n. 8, p. 606-12, 2007a.

PARANHOS, H.F.O.; SILVA-LOVATO, C.H.; VENEZIAN, G.C.; MACEDO, L.D. et al. Distribution of biofilm on internal and external surfaces of upper complete dentures: the effect of hygiene instruction. **Gerodontology**, v. 24, n. 3, p. 162-168, 2007b.

PARANHOS, H.F.O., ORSI, I.A., ZANIQUELLI, O., ZUCOLOTTO, M.C.C, MAGALHÃES, F. Effect of chemical denture cleansers on flexural resistance and color changes of microwavepolymerized acrylic resins. **Braz j Oral Sci**.v.7, n.26, p.1580-84, 2008.

PARANHOS, H.F.O.; SILVA-LOVATO, C.H.; DE SOUZA, R.F.; CRUZ, P.C. et al. Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed in vitro on acrylic resin. **J Prosthodont**, v. 18, n. 5, p. 427-31, 2009.

PARANHOS, H.F.O.; SALLES, A.E.; MACEDO, L.D.; SILVA-LOVATO, C.H. et al. Complete denture biofilm after brushing with specific denture paste, neutral soap and artificial saliva. **Braz Dent J**, v. 24, n. 1, p. 47-52, 2013a.

PARANHOS, H.F.O.; PERACINI, A.; PISANI, M.X.; OLIVEIRA, V.C.; DE SOUZA, R.F.; SILVA-LOVATO, C.H. Color stability, surface roughness and flexural strength of na acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. **Braz Dent J**. v.24, n., p.152-6, 2013b.

PELLIZZARO, D.; POLYZOIS, G; MACHADO, A.L.; GIAMPAOLO, E.T.; SANITÁ, P.V.; VERGANI, C.E. Effectiveness of Mechanical Brushing with Different Denture Cleansing Agents in Reducing In Vitro Candida albicans Biofilm Viability. **Braz Dent J**, v. 23, n. 5, p. 547-554, 2012.

PERACINI, A.; DAVI, L.R.; RIBEIRO, N.Q.; DE SOUZA.; R.F.; SILVA-LOVATO, C.H.; PARANHOS, H.F.O. Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. **J Prosthodont Res**. v.54, n.2, p.78-83, 2010.

PEREA-LOWERY, L.; GIBREEL, M.; VALLITTU, P.K.; LASSILA, L.V. 3D-Printed vs. Heat-Polymerizing and Autopolymerizing Denture Base Acrylic Resins. **Materials** . v.14, n.19, p.5781, 2021.

PEREIRA, R.G.; SILVA, M.V.S. **Comportamento reológico de formulações para dentifrícios. Apresentado no: congresso nacional de engenharia mecânica – conem** [cd-rom], 2000

PIERI, F.A.; MUSSI, M.C.; FIORINI, J.E.; SCHNEEDORF, J.M. Clinical and microbiological effects of copaiba oil (*copaifera officinalis*) on dental plaque forming bacteria in dog. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.62, n.3, 2010.

PIERI, F.A.; MUSSI, M.C.M.; MOREIRA, M.A.S. Óleo de copaiba (*copaifera* sp.): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais. **Rev. Bras. Plant. Med.**, v.11, p.465-472, 2009.

PISANI, M.X.; BRUHN, J.P.; PARANHOS, H.F.; SILVA-LOVATO, C.H.; et al. Evaluation of the abrasiveness of dentifrices for complete dentures. **J Prosthodont**, v. 19, n. 5, p. 369-73, 2010.

PISANI, M.X.; MACEDO, A.P.; PARANHOS, H.F.; SILVA, C.H. Effect of experimental *Ricinus communis* solution for denture cleaning on the properties of acrylic resin teeth. **Braz Dent J**, v. 23, n. 1, p. 15-21, 2012.

PRPIC´, V., SCHAUPERL, Z., ČATIC´, A., DULCIC´, N., ČIMIC´, S. Comparison of Mechanical Properties of 3D-Printed, CAD/CAM, and Conventional Denture Base Materials. **J Prosthodont**. v.29, n.6, p.524-528, 2020.

PRZYBYŁOWSKA, D.; MIERZWINSKA-NASTALSKA, E., RUBINSZTAJN, R., CHAZAN, R., ROLSKI, D.; et al. Influence of denture plaque biofilm on oral mucosal membrane in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Adv exp med biol**, n. 839, p. 25-30, 2014.

RAMAGE, G; MILLIGAN, S; LAPPIN, DF; SHERRY, L; et al. Antifungal, cytotoxic, and immunomodulatory properties of tea tree oil and its derivative components: Potential role in management of oral candidosis in cancer patients. **Front Microbiol**, v. 3, p. 220, 2012.

RAMEZANI, H.; SINGH H, P.; BATISH, D.R.; KOHLI, R.K. Antifungal activity of the volatile oil of *Eucalyptus citriodora*. **Fitoterapia**, n. 73, p. 261-262, 2002.

RANGREJ, U.H.; DAVE, D.; SARAIYA, K. Clinical effect of commercially available two herbal dentifrices on the control of plaque and gingivitis. **Inter J Scie Res**, v. 7, n. 2, p.39-41, 2018.

ROCHA, M. M., CARVALHO, A. M., COIMBRA, F., ARRUDA, C., OLIVEIRA, V. C., MACEDO, A. P., SILVA-LOVATO, C. H., PAGNANO, V. O., & PARANHOS, H. Complete denture hygiene solutions: antibiofilm activity and effects on physical and mechanical properties of acrylic resin. **J of applied oral science : revista FOB**, 29, e20200948, 2021.

SAHU, B. R., KAMPA, R. K., PADHI, A., & PANDA, A. K. .C-reactive protein: A promising biomarker for poor prognosis in COVID-19 infection. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry*, n.509, p. 91–94, 2020.

SALERNO, C.; PASCALE, M.; CONTALDO, M.; ESPOSITO, V.; BUSCIOLANO, M.; MILILLO, L.; GUIDA, A.; PETRUZZI, M.; SERPICO, R. Candida-associated denture stomatitis. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**. v.16, n.. 2, p. 139-43, 2011.

SALLES, A.E.; MACEDO, L.D.; FERNANDES, R.A.; SILVA-LOVATO, C.H. et al. Comparative analysis of biofilm levels in complete upper and lower dentures after brushing associated with specific denture paste and neutral soap. **Gerodontology**, v. 24, n. 4, p. 217-23, 2007.

SANTOS, A.C.M. Efetividade de dentifrícios específicos à base de óleos essenciais para higienização de próteses totais – características organolépticas, propriedades físico-químicas e ação antimicrobiana. Ribeirão Preto, 2019. **Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo**; 2019.

SEXSON, J.C, PHILLIPS, R.W. Studies on the effects of abrasives on acrylic resins. **J Prosthet Dent**. v.1, n.4 p.454-71,1951.

SHAHEEN, S.S.; REDDY, P.; HEMALATHA, REDDY, S.; DOSHI, D.; et al. Antimicrobial efficacy of ten commercially available herbal dentifrices against specific oral microflora – in vitro study. **J clin diagn res**, v. 9, n. 4, p. 42–46, 2015.

SHANKAR, T.; GOWD, S.; SURESAN, V.; MANTRI, S.; et al. Denture hygiene knowledge and practices among complete denture wearers attending a postgraduate dental institute. **J contemp dent pract**. v. 18, n. 8, p. 714-721, 2017.

SHAY, K. Denture hygiene: a review and update. **J Contemp Dent Pract**, v. 1, n. 2, p. 28-41, 2000.

SHIM, J.S, KIM, J.E, JEONG, S.H, CHOI, Y.JJ, Ryu JJ. Printing accuracy, mechanical properties, surface characteristics, and microbial adhesion of 3D-printed resins with various printing orientations. **J Prosthet Dent**. v.124, n.4, p.468-475, 2020.

SILVA-LOVATO, C.H.; PARANHOS, H.F.O.; MELLO, P.C.; CRUZ, P.C.; et al. Levantamento do grau de instruções e dos materiais e métodos de higiene utilizados por usuários de prótese total. **Rev Odontol UNESP**, v. 35, n. 2, p. 125-31, 2006.

SILVA, C.J.; BARBOSA, L.C.A.; MALTHA, C.R.A.; PINHEIRO, A.L.; et al. Comparative study of the essential oils of seven *Melaleuca* (myrtaceae) species grown in brazil. **Flavour frag j**, n. 22, p. 474-8, 2007.

SILVA-JUNIOR, Manoelito Ferreira et al . Condição de saúde bucal e motivos para extração dentária entre uma população de adultos (20-64 anos). **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 22, n. 8, p. 2693-2702, Aug. 2017.

SIMOES, C.A.; CONDE, N.C.; VENANCIO, G.N.; MILERIO, P.S.; et al. Antibacterial activity of copaiba oil gel on dental biofilm. **Open Dent J**, n. 10, p. 188–195, 2016.

SORGINI, D.B.; SILVA-LOVATO, C.H.; SOUZA, R.F.; DAVI, L.R. et al. Abrasiveness of conventional and specific denture-cleansing dentifrices. **Braz Dent J**, v. 2, n. 23, p. 154-159, 2012.

SORGINI, D.B.; ARRUDA, C.N.F.; OLIVEIRA, V.C.; MACEDO, A.P. et al. Adverse effects on PMMA caused by mechanical and combined methods of denture cleansing. **Braz Dent J**, v. 26, n. 3, p. 292-296, 2015.

SOUKOULIS, S.; HIRSCH, R. The effects of a tea tree oil-containing gel on plaque and chronic gingivitis. **Aust Dental J**, n. 49, p. 78–83, 2004.

SOUZA, R.F.; FREDOROWICZ, Z.; PARANHOS, H.F.O.; SILVA-LOVATO C.H. Interventions for complete denture cleansing in adults (Protocol for a Cochrane review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v.4, p.CD007395, 2009. A1;FI: 6.103, 2009

TARBET, W. J.; AXEROLD, S.; MINKOFF, S.; FRATACARCANGELO, P.A. Denture cleansing: a comparison of two methods. . **J Prosthet Dent**, v. 51, n.3, p.322–325, 1984.

TIRAPELLI, C.; LANDI, F.; RIBAS, J.P.; PANZERI, H.; et al. Evaluating an experimental dentifrice containing chloramine-T: a preliminary study. **Oral Health Prev Dent**, v. 8, p. 375-381, 2010.

TEITELBAUM, A.P. Avaliação do controle mecânico e químico do biofilme dental em pacientes portadores de síndrome de Down. **Dissertação. Ponta Grossa: Programa de mestrado em Odontologia – Área de Concentração: Clínica Integrada da Universidade Estadual de Ponta Grossa**, 2008. p. 134.

TOBOUTI, P. L.; MUSSI, M.C.M.; ROSSI, D.C.P.; PIGATTI, F.M.; et al. Influence of *Melaleuca* and *Copaiba* oils on *Candida albicans* adhesion. **Gerodontology**, v. 33, n. 3, p. 380–385, 2014.

TOBOUTI, P.L.; MARTINS, T.C.A.; PEREIRA, T.J.; MUSSIC, T.C.M. Antimicrobial activity of copaiba oil: A review and a call for further research. **Biomed & Pharma**, n. 94, p. 93–99, 2017.

TOLBAA, H.H.; MOGHRANIA, A.; MOUFFOK D.B.; MAACHIA, R.K.; Essential oil of Algerian *Eucalyptus citriodora*: Chemical composition, antifungal activity. **J Mycol Med**, v. 25, n. 4, p. 128-133, 2015.

THOMFORD, N. E.; SENTHEBANE, D. A.; ROWE, A., MUNRO, D.; SEELE, P.; MAROYI, A.; DZOBO, K. Natural Products for Drug Discovery in the 21st Century: Innovations for Novel Drug Discovery. **Int J Mol Sci**, v.19, n.6, p.1578, 2018.

TURANO, J. C.; TURANO, L. M.; TURANO, M. V. B. Fundamentos de prótese total. **São Paulo - SP, 9 ed.**, p. 150-170. 2012.

TSUCHIYA H;SATO, M.; MIYAZAKI, T.;FUJIWARA, S.;TANIGAKI,S.;OHYAA,M.; TANAKA,T; JINUMA,M. Comparative study on the antibacterial Activity of phytochemical flavanones against methicillin – resistant *Staphylococcus aureus*. **J Ethnopharmacol**. V. 50, p. 27 – 34, 1996.

UDEH, M.U.; AGBAJI, A.S.; WILLIAMS, I.S.P; EHINMIDU, E.E.; et al. Screening for the antimicrobial potentials of *Azadirachta indica* seed oil and essential oils from *Cymbopogon ciratus* and *Eucalyptus citriodora* leaves. **Nig J Biochem Mol Biol Proe**, n. 16; 189-192. 2001.

VALONES, M.A.A. et al. Dentifrice Containing Extract of *Rosmarinus officinalis* Linn.: An Antimicrobial Evaluation. **Braz. Dent. J**. v. 27, n. 5, p. 497-501, 2016.

VARMA, S.R.; SHERIF, H.; SERAFI, A.; FANAS, A.S.; et al. The Antiplaque Efficacy of Two Herbal-Based Toothpastes: A Clinical Intervention. **J Int Soc Prev Community Dent**, v. 8, n. 1, p. 21–27, 2018.

VASCONCELOS K.R.; VEIGA JÚNIOR V.F.; ROCHA W.C.; BANDEIRA M.F. Avaliação in vitro da atividade antibacteriana de um cimento odontológico a base de óleo-resina de *Copaifera multijuga* Hayne. **Rev Bras Farmacogn**. n. 18, p. 33–38, 2008.

VIEIRA, D.F., PHILLIPS, R.W. Influence of certain variables on the abrasion of acrylic resin veneering materials. **J Prosthet Dent**, v.12, p.720-731, 1962.

VIEIRA, D.R.; AMARAL, F.M.; MACIEL, M.C.; NASCIMENTO, F.R.; et al. Plants and chemical constituents used in dentistry: a review of ethnopharmacological studies and evaluation of the “in vitro” antimicrobial activity on oral pathogens. **Braz J Med Plants**, n. 16, p. 135–67, 2014.

WIATRAK , K., MORAWIEC T., RÓJ, R., KOWNACKI , P., NITECKA-BUCHTA, A., NIEDZIELSKI, D., WYCHOWANSKI ,P., MACHOROWSKA-PIENIAZEK, A., Cholewka A, Baldi D, Mertas A. Evaluation of Effectiveness of a Toothpaste Containing Tea Tree Oil and Ethanolic Extract of Propolis on the Improvement of Oral Health in Patients Using Removable Partial Dentures. **Molecules** v.26, n.13 p.4071, 2021.

ZEIDAN, A.A.E.; SHERIF, A.F.; BARAKA, Y. et al. Evaluation of the Effect of Different Construction Techniques of CAD-CAM Milled, 3D-Printed, and Polyamide Denture Base Resins on Flexural Strength: An In Vitro Comparative Study. **J Prosthodont**, 13514, 2022.

ZHANG, YANG, Z.; CHEN, D.; HUANG, Z.; LI, Y.; et al. Variation on composition and bioactivity of essential oils of four common curcuma herbs. **Chem biodivers**. v. 14, n. 11, 2017.

Apêndices

APÊNDICE A

Tabela A1 -Ensaio do comportamento reológico - Dentifício Trihydral

	Alfa	Tensão de Cisalhamento	Gradiente de Cisalhamento	Viscosidade
Velocidade	A	$t=axz$	D	$m=t/Dx100$
1	3,0	94,20	0,1800	52333,33333
2	6,0	188,40	0,3240	58148,14815
3	8,0	251,20	0,5400	46518,51852
4	12,0	376,80	0,9720	38765,43210
5	16,0	502,40	1,6200	31012,34568
6	22,0	690,80	2,9160	23689,98628
7	29,0	910,60	4,8600	18736,62551
8	39,0	1224,60	8,7480	13998,62826
9	51,0	1601,40	14,5800	10983,53909
10	69,0	2166,60	26,2400	8256,85976
11	81,0	2543,40	43,7400	5814,81481
12	100,0	3140,00	78,7200	3988,82114
11	80,0	2512,00	43,7400	5743,02698
10	62,0	1946,80	26,2400	7419,20732
9	50,0	1570,00	14,5800	10768,17558
8	40,0	1256,00	8,7480	14357,56744
7	30,0	942,00	4,8600	19382,71605
6	22,0	690,80	2,9160	23689,98628
5	18,0	565,20	1,6200	34888,88889
4	15,0	471,00	0,9720	48456,79012
3	9,0	282,60	0,5400	52333,33333
2	6,0	188,40	0,3240	58148,14815
1	2,0	62,80	0,1800	34888,88889

Tabela A2 -Ensaio do comportamento reológico - Dentifício Placebo

	Alfa	Tensão de Cisalhamento	Gradiente de Cisalhamento	Viscosidade
Velocidade	A	$t=axz$	D	$m=t/Dx100$
1	6,0	188,40	1,8000	10466,66667
2	8,0	251,20	3,2400	7753,08642
3	10,0	314,00	5,4000	5814,81481
4	12,0	376,80	9,7200	3876,54321
5	15,0	471,00	16,2000	2907,40741
6	18,0	565,20	29,1600	1938,27160
7	21,0	659,40	48,6000	1356,79012
8	26,0	816,40	87,4800	933,24188
7	20,0	628,00	48,6000	1292,18107
6	16,0	502,40	29,1600	1722,90809
5	13,0	408,20	16,2000	2519,75309
4	10,0	314,00	9,7200	3230,45267
3	8,0	251,20	5,4000	4651,85185
2	6,0	188,40	3,2400	5814,81481
1	4,0	125,60	1,8000	6977,77778

Tabela A3 - Ensaio do comportamento reológico - Dentifrício Sucupira

	Alfa	Tensão de Cisalhamento	Gradiente de Cisalhamento	Viscosidade
Velocidade	A	$t=az$	D	$m=t/Dx100$
1	9,0	282,60	1,8000	15700,00000
2	10,0	314,00	3,2400	9691,35802
3	13,0	408,20	5,4000	7559,25926
4	15,0	471,00	9,7200	4845,67901
5	18,0	565,20	16,2000	3488,88889
6	23,0	722,20	29,1600	2476,68038
7	28,0	879,20	48,6000	1809,05350
8	35,0	1099,00	87,4800	1256,28715
7	28,0	879,20	48,6000	1809,05350
6	24,0	753,60	29,1600	2584,36214
5	19,0	596,60	16,2000	3682,71605
4	16,0	502,40	9,7200	5168,72428
3	13,0	408,20	5,4000	7559,25926
2	11,0	345,40	3,2400	10660,49383
1	9,0	282,60	1,8000	15700,00000

Tabela A4 - Ensaio do comportamento reológico – Dentifrício Copaíba

	Alfa	Tensão de Cisalhamento	Gradiente de Cisalhamento	Viscosidade
Velocidade	A	$t=az$	D	$m=t/Dx100$
1	9,0	282,60	1,8000	15700,00000
2	11,0	345,40	3,2400	10660,49383
3	15,0	471,00	5,4000	8722,22222
4	18,0	565,20	9,7200	5814,81481
5	21,0	659,40	16,2000	4070,37037
6	26,0	816,40	29,1600	2799,72565
7	32,0	1004,80	48,6000	2067,48971
8	39,0	1224,60	87,4800	1399,86283
7	35,0	1099,00	48,6000	2261,31687
6	30,0	942,00	29,1600	3230,45267
5	24,0	753,60	16,2000	4651,85185
4	21,0	659,40	9,7200	6783,95062
3	18,0	565,20	5,4000	10466,66667
2	15,0	471,00	3,2400	14537,03704
1	9,0	282,60	1,8000	15700,00000

Tabela A5 - Ensaio do comportamento reológico – Dentifrício Eucalipto

	Alfa	Tensão de Cisalhamento	Gradiente de Cisalhamento	Viscosidade
Velocidade	A	$t=az$	D	$m=t/Dx100$
1	9,0	282,60	1,8000	15700,00000
2	10,0	314,00	3,2400	9691,35802
3	13,0	408,20	5,4000	7559,25926
4	16,0	502,40	9,7200	5168,72428
5	20,0	628,00	16,2000	3876,54321
6	26,0	816,40	29,1600	2799,72565
7	30,0	942,00	48,6000	1938,27160
8	37,0	1161,80	87,4800	1328,07499
7	32,0	1004,80	48,6000	2067,48971
6	26,0	816,40	29,1600	2799,72565
5	21,0	659,40	16,2000	4070,37037
4	17,0	533,80	9,7200	5491,76955
3	11,0	345,40	5,4000	6396,29630
2	10,0	314,00	3,2400	9691,35802
1	9,0	282,60	1,8000	15700,00000

Tabela A6 - Ensaio do comportamento reológico – Dentifrício Melaleuca

	Alfa	Tensão de Cisalhamento	Gradiente de Cisalhamento	Viscosidade
Velocidade	A	t=axz	D	m=t/Dx100
1	6,0	188,40	1,8000	10466,66667
2	10,0	314,00	3,2400	9691,35802
3	12,0	376,80	5,4000	6977,77778
4	12,0	376,80	9,7200	3876,54321
5	15,0	471,00	16,2000	2907,40741
6	18,0	565,20	29,1600	1938,27160
7	20,0	628,00	48,6000	1292,18107
8	22,0	690,80	87,4800	789,66621
7	15,0	471,00	48,6000	969,13580
6	14,0	439,60	29,1600	1507,54458
5	11,0	345,40	16,2000	2132,09877
4	10,0	314,00	9,7200	3230,45267
3	9,0	282,60	5,4000	5233,33333
2	8,0	251,20	3,2400	7753,08642
1	6,0	188,40	1,8000	10466,66667

Tabela A7 - Ensaio do comportamento reológico – Pinheiro Branco

	Alfa	Tensão de Cisalhamento	Gradiente de Cisalhamento	Viscosidade
Velocidade	A	t=axz	D	m=t/Dx100
1	7,0	219,80	0,1800	122111,11111
2	10,0	314,00	0,3240	96913,58025
3	13,0	408,20	0,5400	75592,59259
4	16,0	502,40	0,9720	51687,24280
5	19,0	596,60	1,6200	36827,16049
6	24,0	753,60	2,9160	25843,62140
7	30,0	942,00	4,8600	19382,71605
8	37,0	1161,80	8,7480	13280,74989
9	45,0	1413,00	14,5800	9691,35802
10	55,0	1727,00	26,2400	6581,55488
11	65,0	2041,00	43,7400	4666,20942
12	77,0	2417,80	78,7200	3071,39228
11	65,0	2041,00	43,7400	4666,20942
10	56,0	1758,40	26,2400	6701,21951
9	46,0	1444,40	14,5800	9906,72154
8	39,0	1224,60	8,7480	13998,62826
7	32,0	1004,80	4,8600	20674,89712
6	27,0	847,80	2,9160	29074,07407
5	21,0	659,40	1,6200	40703,70370
4	17,0	533,80	0,9720	54917,69547
3	14,0	439,60	0,5400	81407,40741
2	2,0	62,80	0,3240	19382,71605
1	1,0	31,40	0,1800	17444,44444

APÊNDICE B

Tabela B1– Avaliação da alteração de massa da resina termopolimerizável Classico® - Valores de massas (mg) (inicial, final e variação de massa) dos corpos de prova.

Dentífrício	Massa Inicial (Mi)	Massa Final (Mf)	Variação de Massa (Vm)
ÁGUA	8,6036	8,6032	-0,0004
	8,2678	8,2675	-0,0003
	8,1462	8,1188	-0,0001
	7,0614	7,0637	0,0023
	8,8228	8,8226	0,0002
	8,4745	8,4773	0,0028
	8,8228	8,8224	-0,0004
	8,7612	8,7609	-0,0003
	8,1071	8,1068	-0,0003
	9,7937	9,7935	-0,0002
	9,6238	9,6202	-0,0036
	9,2532	9,2528	-0,0004
TRIHIDRAL	7,8282	7,7927	-0,0355
	8,007	7,9258	-0,0812
	8,4891	8,4407	-0,0484
	9,0207	8,9724	-0,0483
	8,7172	8,6736	-0,0436
	8,2728	8,2399	-0,0329
	7,7605	7,7325	-0,028
	8,1907	8,1507	-0,04
	8,1715	8,1466	-0,0249
	8,9737	8,933	-0,0407
8,2892	8,2507	-0,0385	
8,1172	8,0918	-0,0254	
PLACEBO	9,3866	9,3633	-0,0233
	8,7122	8,688	-0,0242
	8,9052	8,8805	-0,0247
	7,5482	7,5275	-0,0207
	8,9113	8,8812	-0,0301
	9,6076	9,5751	-0,0325
	8,543	8,5179	-0,0251
	7,4158	7,3869	-0,0289
	7,7833	7,7646	-0,0187
	10,105	10,0763	-0,0287
7,7289	7,7038	-0,0251	
8,2666	8,2285	-0,0381	
SUCUPIRA	8,0366	7,9996	-0,037
	7,7368	7,6815	-0,0553
	8,521	8,4812	-0,0398
	9,1964	9,1624	-0,034
	8,9979	8,9714	-0,0265
	7,3211	7,2681	-0,053
	8,8654	8,8031	-0,0623
	7,7378	7,7217	-0,0161
	7,485	7,4437	-0,0413
	8,8201	8,7747	-0,0454
	8,2385	8,177	-0,0615
11,4895	11,4264	-0,0631	
COPAÍBA	11,4223	11,4083	-0,014
	10,0088	9,9936	-0,0152
	9,0798	9,0282	-0,0516
	10,9808	10,9433	-0,0375
	8,2685	8,2375	-0,031

	9,7034	9,6528	-0,0506
	8,0523	8,0372	-0,0151
	8,2304	8,1874	-0,043
	8,123	8,0856	-0,0374
	7,8668	7,838	-0,0288
	8,0152	7,9668	-0,0484
	8,617	8,592	-0,025
EUCALIPTO	9,8202	9,766	-0,0542
	8,3242	8,287	-0,0372
	8,0662	8,0191	-0,0471
	8,3161	8,2665	-0,0496
	9,5598	9,5012	-0,0586
	8,0458	7,9952	-0,0506
	8,3375	8,2992	-0,0383
	7,1955	7,1672	-0,0283
	7,5117	7,4561	-0,0556
	9,0532	9,0084	-0,0448
	9,432	9,3708	-0,0612
8,2767	8,2342	-0,0425	
MELALEUCA	8,5347	8,4914	-0,0433
	9,0448	9,0136	-0,0312
	7,4233	7,4153	-0,008
	9,0639	9,032	-0,0319
	10,2621	10,2143	-0,0478
	8,3495	8,324	-0,0255
	7,9892	7,9755	-0,0137
	7,8538	7,8005	-0,0533
	9,0332	8,9958	-0,0374
	8,1457	8,104	-0,0417
8,6442	8,5904	-0,0538	
8,3331	8,3045	-0,0286	
PINHEIRO BRANCO	9,7905	9,7758	-0,0147
	8,3575	8,3355	-0,022
	8,5828	8,5301	-0,0527
	7,418	7,4055	-0,0125
	7,7543	7,718	-0,0363
	8,3031	8,2448	-0,0583
	7,6002	7,5678	-0,0324
	9,483	9,4532	-0,0298
	7,736	7,7035	-0,0325
	8,7034	8,6567	-0,0467
	8,289	8,2638	-0,0252
7,7886	7,7648	-0,0238	

Tabela B2– Avaliação da alteração de massa da resina de Micro-ondas Onda cryl® - Valores de massas (mg) (inicial, final e variação de massa) dos corpos de prova.

Dentifrício	Massa Inicial (Mi)	Massa Final (Mf)	Variação de Massa (Vm)
ÁGUA	8,8585	8,858	-0,0004
	8,0358	8,0351	-0,0007
	6,5722	6,5666	-0,0056
	9,2348	9,2332	-0,0016
	8,3337	8,3325	-0,0012
	7,9394	7,9301	-0,0093
	8,0840	8,0730	-0,011
	8,6050	8,5890	-0,016
	8,0810	8,0800	-0,001
	8,3430	8,2390	-0,104
	8,0830	8,0710	-0,012
9,2350	8,2521	-0,0955	
TRIHYDRAL	10,5224	10,474	-0,0484
	7,8415	7,805	-0,0365
	7,4248	7,3911	-0,0337
	8,1912	8,1622	-0,029
	9,1062	9,0726	-0,0336
	7,8315	7,8193	-0,0122
	7,7922	7,7393	-0,0529
	9,1116	9,078	-0,0336
	8,4389	8,3872	-0,0517
	8,7166	8,6759	-0,0407
	10,4945	10,4643	-0,0302
8,3717	8,3352	-0,0365	
PLACEBO	8,8382	8,8257	-0,0125
	9,1835	9,1631	-0,0204
	9,0566	9,0436	-0,013
	8,9785	8,9674	-0,0111
	6,6675	6,6627	-0,0048
	8,0693	8,0584	-0,0109
	8,3389	8,311	-0,0279
	7,9423	7,9261	-0,0162
	8,0136	8,0025	-0,0111
	8,7502	8,7303	-0,0199
	8,6440	8,6083	-0,0357
9,2372	9,2133	-0,0239	
SUCUPIRA	9,9891	9,9455	-0,0436
	8,7258	8,6821	-0,0437
	9,2060	9,1653	-0,0407
	11,1901	11,1606	-0,0295
	8,7778	8,7349	-0,0429
	10,1677	10,1186	-0,0491
	9,5620	9,522	-0,04
	8,4221	8,3835	-0,0386
	9,0909	9,0515	-0,0394
	8,6423	8,6016	-0,0407
	10,0261	9,8989	-0,0503
8,5939	8,526	-0,0679	
COPAÍBA	8,3778	8,3474	-0,0304
	8,6434	8,6103	-0,0331
	9,8952	9,8586	-0,0366
	7,3086	7,2727	-0,0359
	8,2101	8,1740	-0,0361
	7,4783	7,4460	-0,0323
	6,9604	6,9374	-0,023
8,3607	8,3207	-0,04	

	7,8914	7,857	-0,0344
	8,0355	7,9843	-0,0512
	7,6813	7,6477	-0,0336
	10,0916	10,0738	-0,0178
EUCALIPTO	8,0806	8,0244	-0,0562
	7,4763	7,4228	-0,0535
	8,2643	8,2141	-0,0502
	8,8464	8,8108	-0,0356
	8,4086	8,3258	-0,0828
	8,7309	8,6882	-0,0427
	7,0750	7,008	-0,067
	7,8650	7,819	-0,046
	11,9060	11,875	-0,031
	9,0300	8,982	-0,048
	9,9340	9,902	-0,032
10,1610	10,113	-0,048	
MELALEUCA	8,2354	8,1987	-0,0367
	7,4096	7,3603	-0,0493
	9,5051	9,4602	-0,0449
	9,4498	9,4037	-0,0461
	8,1209	8,0969	-0,024
	8,9965	8,9578	-0,0387
	7,9040	7,8564	-0,0476
	8,7280	8,685	-0,043
	8,1670	8,144	-0,023
	7,9740	7,942	-0,032
	8,8360	8,812	-0,024
7,9920	7,979	-0,013	
PINHEIRO BRANCO	10,2462	10,2081	-0,0381
	8,6730	8,6423	-0,0307
	8,9820	8,9596	-0,0224
	9,4632	9,4279	-0,0353
	9,1124	9,0881	-0,0243
	8,6233	8,5905	-0,0328
	7,9690	7,926	-0,043
	7,3100	7,269	-0,041
	7,7600	7,719	-0,041
	8,3500	8,306	-0,044
	9,1870	9,140	-0,047
9,8240	9,788	-0,036	

Tabela B3– Avaliação da alteração de massa da resina de impressão 3D SmartPrint® - Valores de massas (mg) (inicial, final e variação de massa) dos corpos de prova.

Dentifício	Massa Inicial (Mi)	Massa Final (Mf)	Varição de Massa (Vm)
ÁGUA	13,1154	13,1142	-0,0012
	13,1522	13,1496	-0,0026
	13,0557	13,0505	-0,0052
	13,0636	13,0623	-0,0013
	13,1153	13,1129	-0,0024
	12,9735	12,9682	-0,0053
	12,9995	12,9921	-0,0074
	13,1455	13,1430	-0,0025
	13,0775	13,0760	-0,0015
	13,1858	13,1806	-0,0052
	12,6993	12,6960	-0,0033
13,1327	13,1293	-0,0034	
TRIHDRAL	13,1016	13,0879	-0,0137
	12,5913	12,5554	-0,0359
	13,0481	13,0152	-0,0329
	13,0100	12,9798	-0,0302
	13,1173	13,0763	-0,0410
	12,6883	12,6470	-0,0413
	13,2232	13,1994	-0,0238
	13,0464	13,0206	-0,0258
	13,0482	13,0287	-0,0195
	13,1387	13,1071	-0,0316
	13,1400	13,1203	-0,0197
13,1403	13,1169	-0,0234	
PLACEBO	13,1372	13,1265	-0,0107
	13,0527	13,0480	-0,0047
	13,1168	13,1047	-0,0121
	13,0342	13,0239	-0,0103
	12,6768	12,6604	-0,0164
	11,8769	11,8729	-0,0040
	13,0281	13,0107	-0,0174
	13,0638	13,0500	-0,0138
	12,6535	12,6482	-0,0053
	13,1589	13,1475	-0,0114
	13,1138	13,0976	-0,0162
13,0395	13,0236	-0,0159	
SUCUPIRA	13,0525	13,0291	-0,0234
	13,1581	13,1235	-0,0346
	13,0246	12,9833	-0,0413
	13,1152	13,0847	-0,0305
	13,1573	13,1142	-0,0431
	13,0379	13,0047	-0,0332
	12,3454	12,3185	-0,0269
	12,2143	12,1886	-0,0257
	13,0677	13,0415	-0,0262
	13,174	13,1476	-0,0264
	13,0079	12,9798	-0,0281
13,0721	13,0455	-0,0266	
COPAÍBA	13,1718	13,1373	-0,0345
	12,9935	12,9574	-0,0361
	11,9905	11,9618	-0,0287
	13,1842	13,1550	-0,0292
	12,9879	12,9477	-0,0402
	13,1148	13,0802	-0,0346
	12,8875	12,8582	-0,0293

EUCALIPTO	13,0348	13,0193	-0,0155
	12,9079	12,8826	-0,0253
	12,8212	12,7963	-0,0249
	13,0419	13,0314	-0,0105
	12,8612	12,831	-0,0302
	12,8820	12,4360	-0,0281
	12,8021	12,7772	-0,0249
	12,4154	12,3889	-0,0265
	13,0191	12,9796	-0,0395
	12,4659	12,4406	-0,0253
	13,0353	13,0014	-0,0339
	12,9298	12,9048	-0,0250
	12,9358	12,9227	-0,0131
	12,7449	12,7247	-0,0202
	13,1878	13,1615	-0,0263
13,1319	13,0976	-0,0343	
13,0189	12,9792	-0,0397	
MELALEUCA	11,8395	11,8139	-0,0256
	12,7729	12,7320	-0,0409
	13,0716	13,0159	-0,0557
	12,0351	12,0175	-0,0176
	12,1087	12,0572	-0,0515
	13,0566	13,0229	-0,0337
	13,1934	13,1688	-0,0246
	13,1037	13,0978	-0,0059
	11,7716	11,739	-0,0326
	13,0702	13,0515	-0,0187
	11,7605	11,7444	-0,0161
13,0921	13,0807	-0,0114	
PINHEIRO BRANCO	13,2625	13,2388	-0,0237
	12,0303	12,0136	-0,0167
	13,2185	13,1858	-0,0327
	13,1487	13,1058	-0,0429
	13,1385	13,1320	-0,0065
	13,0616	13,0439	-0,0177
	13,0485	13,0257	-0,0228
	13,1923	13,1729	-0,0194
	12,9597	12,9307	-0,0290
	12,8430	12,8215	-0,0215
	13,1974	13,1708	-0,0266
13,0946	13,0648	-0,0298	

APÊNDICE C

Tabela C1– Avaliação da alteração de rugosidade (ΔRa) das resinas avaliadas.

		H ₂ O	Trihydral	Placebo	Sucupira	Copaiba	Eucalipto	Melaleuca	Pinheiro Branco
Resina Termo Classico®	1	0,01	1,16	-0,06	-0,07	1,72	0,83	0,70	0,60
	2	0,06	1,81	0,51	-0,03	2,06	0,36	0,99	0,87
	3	-0,01	1,84	-0,04	-0,07	2,40	1,84	0,42	0,75
	4	-0,01	1,86	0,72	1,57	1,06	-0,07	0,32	0,73
	5	0,00	-0,05	0,25	-0,07	1,33	-0,04	0,83	0,47
	6	0,06	-0,04	0,72	-0,10	1,38	1,85	0,83	0,63
	7	0,01	-0,05	0,65	1,41	0,56	-0,04	0,30	1,13
	8	0,00	1,21	0,81	0,29	1,51	0,57	0,86	1,12
	9	-0,02	-0,06	0,50	0,95	0,62	1,72	1,56	-0,04
	10	0,06	-0,06	0,31	0,94	0,78	1,07	0,66	0,72
	11	0,00	-0,06	0,27	0,91	0,82	1,47	1,10	0,26
	12	0,03	-0,07	0,64	0,26	0,51	1,31	0,19	0,47
	M	0,02	0,62	0,44	0,50	1,23	0,91	0,73	0,64
	DP	0,03	0,87	0,29	0,62	0,61	0,74	0,39	0,33
Resina Microondas Onda Cryl®	1	-0,01	0,76	-0,07	-0,07	1,26	1,28	0,14	1,32
	2	0,04	0,56	-0,06	-0,06	0,88	0,97	0,23	0,74
	3	0,64	-0,07	1,76	-0,05	-0,09	1,04	0,52	1,88
	4	0,02	1,17	-0,09	-0,06	-0,09	-0,05	0,25	0,54
	5	0,04	1,33	-0,08	-0,05	-0,06	1,64	0,18	0,61
	6	-0,01	-0,08	0,34	-0,04	0,64	0,86	0,18	0,76
	7	0,00	0,93	0,30	0,34	0,42	0,52	0,17	0,39
	8	0,00	0,74	0,17	0,37	0,28	0,93	0,12	0,37
	9	0,04	0,39	0,23	0,21	0,34	0,92	0,06	0,47
	10	0,00	0,47	0,24	0,13	0,35	0,30	0,19	0,41
	11	0,00	0,38	0,42	0,46	0,14	0,25	0,17	0,32
	12	0,02	0,39	0,31	0,23	0,23	0,81	0,07	0,31
	M	0,06	0,58	0,29	0,12	0,36	0,79	0,19	0,68
	DP	0,18	0,43	0,50	0,20	0,41	0,47	0,12	0,47
Resina 3D Smart Print®	1	0,07	0,23	0,98	1,43	1,32	1,89	1,10	1,24
	2	0,12	0,33	0,53	0,47	1,02	0,86	0,64	0,82
	3	0,04	0,54	1,33	0,70	1,02	0,63	0,70	0,71
	4	0,05	0,38	0,23	0,38	1,17	0,40	0,35	0,35
	5	0,06	0,68	0,77	0,38	1,70	0,83	1,66	0,63
	6	0,03	0,21	0,66	0,43	1,78	1,24	0,76	0,25
	7	0,03	0,37	0,08	0,84	0,38	0,16	0,29	0,23
	8	0,02	0,15	0,07	0,62	0,34	0,49	0,12	0,49
	9	0,03	0,28	0,57	0,78	0,16	0,15	0,39	0,31
	10	0,01	0,30	0,26	0,52	0,37	0,13	0,31	0,13
	11	0,03	0,17	0,13	0,55	0,31	0,14	0,18	0,10
	12	0,02	0,41	1,00	0,58	0,58	0,49	0,54	0,10
	M	0,04	0,34	0,55	0,64	0,85	0,62	0,59	0,45
	DP	0,03	0,15	0,41	0,29	0,57	0,53	0,44	0,35