



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS DENTÁRIOS E PRÓTESE



ANA EMANUELA CISNE DE LIMA

Orientadora: Profa. Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos

**Escovas específicas para próteses totais – características das cerdas e efeitos
sobre uma resina acrílica termicamente ativada**

Ribeirão Preto

2021

ANA EMANUELA CISNE DE LIMA

Escovas específicas para próteses totais – características das cerdas e efeitos sobre uma resina acrílica termicamente ativada

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. Helena de Freitas Oliveira Paranhos

Ribeirão Preto

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca Central do Campus USP - Ribeirão Preto

Lima, Ana Emanuela Cisne de

Escovas específicas para prótese total – características das cerdas e efeitos sobre uma resina acrílica termicamente ativada. Ribeirão Preto, 2021.

184p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de Concentração: Reabilitação Oral.

Versão corrigida da Dissertação. A versão original se encontra disponível na Unidade que aloja o Programa.

Orientadora: Helena de Freitas Oliveira Paranhos

1. Prótese total. 2. Propriedades físicas. 3. Higienizadores de dentadura. 4. Resina acrílica. 5. Borda de escova.

FOLHA DE APROVAÇÃO**ANA EMANUELA CISNE DE LIMA****Escovas específicas para próteses totais – características das cerdas e efeitos sobre uma resina acrílica termicamente ativada**

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 ___/___/2021

BANCA EXAMINADORA

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

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

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

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

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

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____



Dedicatória

A Deus e Nossa Senhora

Por abençoar todos os meus passos até este momento. Foram muitos os momentos em que me vi amparada pela minha fé. Agradeço pela força, coragem e bênçãos durante toda a minha vida! Na certeza de que só posso, porque Deus me capacita.

Aos meus pais

Maria José Cisne e Manoel Lindoaldo de Lima, por todo o apoio, dedicação e amor! Obrigada por acreditarem em mim, pelas orações e por toda presença apesar da distância. Em uma casa onde a educação sempre foi a base, sinto-me orgulhosa por seguir os passos de vocês! Esta vitória é nossa. Amo vocês!

**À todas essas pessoas,
dedico este trabalho!**



Agradecimentos Especiais

A minha orientadora, **Prof.a Dra Helena de Freitas Oliveira Paranhos**, por toda confiança e aprendizado! Levo comigo o seu grande exemplo como ser humano e profissional. Obrigada pelo auxílio, principalmente na fase final deste projeto, paciência, conselhos e pela palavra amiga que tanto me confortou durante essa caminhada do mestrado. Grata pelas oportunidades, que me permitiram crescer profissionalmente e pelo incentivo para que eu melhorasse a cada dia! Deus te abençoe sempre, dando ainda mais saúde e sabedoria.



Agradecimentos

A **Deus**, minha fonte de força, pelas oportunidades e bênçãos concedidas.

À **minha família**, por todo apoio, preocupação, cuidado e amor.

Ao **Prof. Dr. Hilmo Barreto Leite Falcão Filho** pelo incentivo e inspiração na docência,

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP)**,

Ao **Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral da FORP - USP**, representado pelo coordenador Prof. Dra. Andréa Cândido dos Reis,

Aos **Professores do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo**.

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

Aos **Funcionários do Departamento de Materiais Dentários e Prótese**,

Às Funcionárias da Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, **Fernanda Talita**, **Wagner Gatto** e **Regiane Tirado**, pela disponibilidade e atenção.

À Técnica do laboratório de Reabilitação Oral, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, **Viviane de Cássia Oliveira**, pela dedicação, paciência e atenção! Meu muito obrigada por me ensinar e auxiliar durante todas as etapas laboratoriais desta pesquisa. Grata por compartilhar comigo tantos conhecimentos!

À Técnica do Laboratório de Pesquisa de Metrologia **Ana Paula Macedo**, por toda ajuda, disponibilidade e paciência. Obrigada por ter realizado a estatística com dedicação, ajudando a solucionar as minhas dúvidas. Agradeço sua atenção, disponibilidade e auxílio direto e indireto nesta pesquisa.

Às minhas queridas amigas, Bruna, Maria Eduarda, Isabela e Lauren pela amizade, preocupação, incentivo, ajuda diária e carinho. Que Deus possa abençoá-las ainda mais! Foram

muitos os momentos que compartilhamos juntas. Termino o mestrado com a certeza de que estarão comigo em outros tantos momentos!

Ao meu amigo Daniel Zuluaga pela amizade, companheirismo e afeto. Vocês tornaram essa caminhada mais leve e divertida, obrigada pelo apoio e parceria! Cada um de vocês estará sempre comigo!

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

Meus sinceros agradecimentos!



Resumo

Lima, AEC. Escovas específicas para próteses totais – características das cerdas e efeitos sobre uma resina acrílica termicamente ativada. [Dissertação] Mestrado. 184p. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, 2021.

Nesse estudo foram empregadas 07 marcas de escovas, sendo 06 específicas para próteses totais - Grupos Experimentais (BI: Bitufo; CB: Curaprox; PP: Próteseplus; CO: Condor; OB: Oral B e OF: Orafix) e 01 para dentes naturais - Grupo Controle) quanto às características das cerdas e seus efeitos sobre uma resina acrílica termicamente ativada. Para as características, as cerdas de ambos os lados (maior e menor) foram removidas e avaliadas quanto à espessura e formato das extremidades (esteriomicroscópio), bem como degradação das cerdas (microscópio eletrônico de varredura). Para os efeitos sobre a resina, corpos de prova (Classico - resina acrílica termicamente ativada; n=91) foram aleatoriamente distribuídos (n=13) em 07 grupos de escovas e submetidos à escovação com água em uma máquina artificial (356 ciclos por minuto, carga de 200 g e movimento de 3,8 cm) em 4.450 (T1), 8.900 (T2) e 17.800 (T3) ciclos, correspondentes a 3, 6 e 12 meses de uso, respectivamente. Antes e após a escovação, os corpos de prova foram avaliados quanto à variação de massa (mg) por meio do método gravimétrico, da rugosidade de superfície (μm), por meio de rugosímetro e do brilho (GU), por meio de glossímetro. Os dados de extremidade e degradação das cerdas foram analisados qualitativamente. Os dados de espessura e efeitos sobre a resina foram comparados por nparLD e Conover pós-teste com ajuste FDR ($\alpha=0,05$). Os resultados de espessura mostraram diferenças significantes para todos os fatores ($p<0,001$), com maiores valores para as escovas específicas em relação a controle (T0 a T3) e maiores valores para CO e OF (lado maior) (T0 a T3) e OF (lado menor) (T0) entre as experimentais; bem como redução dos valores para OF em T1 e para CB para o lado menor (T0). Os resultados das extremidades mostraram, para ambos os lados e todos os tempos (T0 a T3), cerdas planas e/ou inclinadas, indicando falta de padronização e inaceitabilidade de cerdas entre 69,4% a 85,1%. Os resultados de degradação mostraram cerdas com desgastes planos ou oblíquos progressivos ao longo do tempo. Para variação de massa, houve diferenças significantes para todos os fatores ($p<0,001$), com perda de massa para BI e ganho de massa para as demais (T1 a T3); e ganho de massa ao longo do tempo para OB (T2). Para a rugosidade de superfície, não houve diferenças significantes para todos os fatores ($p >0,001$), com valores mínimos e máximos de 0,05 μm e 0,19 μm , respectivamente. Para o brilho, houve diferenças significantes para os fatores tempo e interação “escova vs tempo” ($p<0,001$), com maiores valores para OB (T1 e T3), e aumento dos valores com o tempo para todas as escovas, exceto para Curaprox brush (T1 e T3), Bitufo (T2),

Proteseplus (T2 e T3) e Orafix (T3). Concluiu-se que as escovas específicas Curaprox, Próteseplus, Condor, Oral B e Orafix, embora tenham apresentado falta de padronização e desgastes progressivos de cerdas ao longo do tempo, podem ser úteis para higiene de próteses totais, uma vez que não causaram alterações significativas da resina acrílica termicamente ativada.

Palavras-chave: Prótese total, Propriedades físicas, Higienizadores de dentadura, Resina acrílica, Escova.



Abstract

Lima, AEC. Specific brushes for complete dentures - bristle characteristics and effects on a heat-polymerized acrylic resin. [Dissertação] Mestrado. 184p. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, 2021.

This study evaluated 07 brands of brushes, being 06 specific for complete dentures - Experimental Groups (BI: Bitufo; CB: Curaprox; PP: Prosthesisplus; CO: Condor; OB: Oral B and OF: Orafix) and 01 for natural teeth - Control Group) regarding the characteristics of the bristles and its effects on a heat-polymerized acrylic resin. For characteristics, the bristles on both sides (larger and smaller) were removed and analyzed for thickness and shape of the ends (stereomicroscope), as well as deterioration (scanning electron microscope). For the effects on a resin, specimens (Classico - thermally activated acrylic resin; n=91) were randomly distributed (n=13) in 07 groups of brushes, 06 experimentals (BI, CB, PP, CO, OB and OF) and 01 control (CD: Curaprox 5460 toothbrush) and submitted to brushing with water in an artificial machine (356 cycles per minute, 200 g of load and 3.8 cm of length) in 4,450 (T1), 8,900 (T2) and 17,800 (T3) cycles, corresponding to 3, 6 and 12 months of use, respectively. Before and after brushing, the specimens were evaluated for mass variation (mg) by gravimetric method, surface roughness (μm), by a rughosimeter, and gloss (GU), by a glossmeter. The data of end shape and bristle degradation were analyzed qualitatively. Data of bristle thickness and effects on a resin were compared by nparLD and Conover post-test with FDR adjustment ($\alpha=0.05$). The results of thickness showed significant differences for all factors ($p<0.001$), with higher values for specific brushes than the control (T0 to T3) and higher values for CO and OF (larger side) (T0 to T3) and OF (smaller side) (T0) for experimentals; as well as reduced values for OF at T1 and for CB for smaller side (T0). The results of the ends showed, for both sides and all times (T0 to T3), flat or slanted bristles, indicating lack of standardization and unacceptability of bristles between 69.4% to 85.1%. The results of degradation showed bristles with progressive flat or oblique wear over time. For variation in mass, there were significant differences for all factors ($p < 0.001$) with mass loss fr BI e mass gain for the others (T1 to T3); and mass gain over the time for OB (T2). For surface roughness, there were no significant differences between all factors ($p > 0.001$), with minimum and maximum values of 0.05 μm and 0.19 μm , respectively. For gloss, there were significant differences for the time and interaction "brush vs time" factors ($p < 0.001$), with higher values for OB (T1 and T3), and an increase in the values over time for all brushes, except for CB (T1 and T3), BI (T2), PP (T2 and T3) and OF (T3). It was concluded that the specific brushes Curaprox, Próteseplus, Condor, Oral B and Orafix, although they presented a lack of standardization and progressive wear of the bristles over time,

can be useful for hygiene of total prostheses, since they did not cause significant alterations of the heat-polymerized acrylic resin.

Key-words: Complete denture, Physical properties, Denture cleansers, Acrylic resin, Brush



Lista de Figuras

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Escovas selecionadas. A: Bitufo (BI); B: Curaprox brush (CB); C: Próteseplus (PP); D: Condor (CO); E: Oral B (OB); F: Orafix (OF); G: Curaprox 5460 (CP).

Figura 2 - Matriz acrílica de Plexiglass.

Figura 3 - Molde obtido para prensagem do corpo de prova.

Figura 4 - Polimerizadora Termocicler T100.

Figura 5 - Máquina Politriz Arotec.

Figura 6 - Corpo de prova obtido.

Figura 7 - Local de demarcação dos corpos de prova para leitura da rugosidade de superfície.

Figura 8 - Balança Analítica de Precisão

Figura 9 - Corpo de prova em imersão para obtenção de massa estável úmida

Figura 10 - Máquina de escovação artificial.

Figura 11 - Preparo das escovas: Remoção do cabo e do conjunto de tufo de cerdas de menor tamanho.

Figura 12 – Adaptadores com escovas acopladas. A: Vista superior; B: Vista lateral.

Figura 13 - Fixação da escova na sapata de escovação. A: fixação da cabeça da escova no adaptador B: Fixação do adaptador no braço de escovação.

Figura 14 – Escovas posicionadas para o ensaio de escovação. A: Cuba; B: Corpo de prova; C: Adaptador; D: Escova.

Figura 15 – Apreensão da cerda da escova.

Figura 16 – Cerdas fixadas em esparadrapo adesiva.

Figura 17 – Avaliação das cerdas esteriomicroscópio. A: Posicionamento das cerdas; B: Análise das cerdas.

Figura 18 – Processo de metalização. A: Colocação das cerdas no álcool isopropílico; B: Colocação das cerdas na cuba ultrasônica; C: Fixação das cerdas nos disco; D: Metalização com ouro-paládio das cerdas.

Figura 19 - Corpo de prova posicionado no rugosímetro.

Figura 20 – Corpo de prova posicionado no glossímetro.

Figura 21 – Médias das espessuras das cerdas (lado maior) ao longo do tempo de escovação.

Figura 22 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Bitufo - Lado maior (região central).

Figura 23 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Bitufo – Lado maior (região periférica).

Figura 24 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Bitufo – Lado menor (região central) – T0.

Figura 25 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Bitufo – Lado menor (região periférica) – T0.

Figura 26 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox Brush – Lado maior (região central).

Figura 27 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox Brush – Lado maior (região periférica).

Figura 28 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox Brush – Lado menor (região central) - T0.

Figura 29 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox Brush – Lado menor (região periférica) – T0.

Figura 30 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Condor – Lado maior (região central).

Figura 31 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Condor – Lado maior (região periférica).

Figura 32 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Condor - Lado menor (região central) – T0.

Figura 33 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Condor – Lado menor (região periférica) – T0.

Figura 34 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Proteseplus - Lado maior (região central).

Figura 35 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Proteseplus – Lado maior (região periférica).

Figura 36 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Proteseplus - Lado menor (região central) – T0.

Figura 37 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Proteseplus - Lado menor (região periférica) – T0.

Figura 38 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Oral – B – Lado maior (região central).

Figura 39 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Oral – B - Lado maior (região periférica).

Figura 40 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Oral – B – Lado menor (região central) – T0.

Figura 41 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Oral – B – Lado menor (região periférica) – T0.

Figura 42 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Orafix – Lado maior (região central).

Figura 43 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Orafix – Lado maior - região periférica.

Figura 44 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Orafix - Lado menor (região central) – T0.

Figura 45 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Orafix – Lado menor (região periférica) – T0.

Figura 46 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox 5460 – Controle – Lado maior (região central).

Figura 47 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox 5460 – Controle – Lado maior (região periférica).

Figura 48 – Escova Bitufo – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.

Figura 49 – Escova Curaprox Brush – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.

Figura 50 – Escova Condor – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.

Figura 51 – Escova Proteseplus – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.

Figura 52 – Escova Oral B - Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.

Figura 53 – Escova Orafix - Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.

Figura 54 – Escova Curaprox 5460 – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.

Figura 55 – Médias de variação de massa (mg) – Tempos T0 a T3.

Figura 56 – Médias de variação da rugosidade (ΔRa - μm) – Tempos T0 a T3.

Figura 57 – Médias de brilho superficial (GU) - Tempos T0 a T3.



Lista de Tabelas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escovas empregadas.

Tabela 2 – Características das escovas quanto ao número e distribuição das cerdas – lado maior.

Tabela 3 – Características das escovas quanto ao número e distribuição das cerdas – lado menor.

Tabela 4 – Teste Estatístico – Espessura das cerdas das escovas.

Tabela 5 – Médias dos valores de espessura (mm) das cerdas das escovas.

Tabela 6 – Teste estatístico – Comparação dos lados das escovas experimentais - Análise de variância fatorial com medidas repetidas.

Tabela 7 – Escovas experimentais - Médias dos valores de espessura (mm) das cerdas (lado menor) e comparação entre os lados (maior e menor).

Tabela 8 – Classificação de aceitabilidade das extremidades das cerdas – Regiões Central e Periférica - T0 a T3.

Tabela 9 – Classificação de aceitabilidade das extremidades do número total de cerdas – T0 a T3.

Tabela 10 – Variação de massa - Análises longitudinais não-paramétricas (nparLD).

Tabela 11 – Médias de variação de massa (mg) - Tempos T0 a T3.

Tabela 12 – Rugosidade de superfície - Análises longitudinais não-paramétricas (nparLD).

Tabela 13 – Médias de variação de rugosidade de superfície (ΔRa - μm) – Tempos T0 a T3.

Tabela 14 – Brilho - Análises longitudinais não-paramétricas (nparLD).

Tabela 15 – Médias de variação de brilho (GU) – Tempos T0 a T3.



Sumário

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	41
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	45
3. PROPOSIÇÃO.....	88
4. MATERIAIS E MÉTODO.....	91
4.1 Escovas selecionadas.....	93
4.2 Confeção dos corpos de prova.....	94
4.3 Ensaio de escovação.....	96
4.4 Avaliação das características das cerdas das escovas.....	100
4.4.1 Espessura das cerdas.....	101
4.4.2 Formato das extremidades.....	102
4.4.3 Degradação das cerdas.....	103
4.5 Avaliação dos efeitos das cerdas das escovas sobre uma resina acrílica termicamente ativada.....	103
4.5.1 Abrasividade – Variação de massa.....	104
4.5.2 Rugosidade de superfície.....	104
4.5.3 Brilho superficial.....	105
4.5.4 Análise estatística.....	108
5. RESULTADOS.....	108
5.1 Avaliação das características das cerdas das escovas.....	110
5.1.1 Espessura das cerdas.....	112
5.1.2 Formato das extremidades.....	115
5.1.3 Degradação das cerdas.....	131
5.2 Avaliação dos efeitos das cerdas das escovas sobre uma resina acrílica termicamente ativada.....	134
5.2.1 Variação de massa (mg).....	134
5.2.2 Variação de Rugosidade de superfície (Ra- μm)	136
5.3 Brilho superficial.....	138

6. DISCUSSÃO.....	141
7. CONCLUSÃO.....	156
8. REFERÊNCIAS.....	160
9. APÊNDICES.....	170



1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

A higienização das próteses totais deve ser realizada por produtos de fácil manuseio, efetivos e inócuos aos usuários e aos materiais constituintes do aparelho protético (Council on Dental Materials, Equipments and Instruments, 1983). Os métodos propostos são classificados em mecânicos (escovação e ultrassom), físicos (energia de micro-ondas), químicos (hipocloritos alcalinos, peróxidos, ácidos, drogas brutas, detergentes e enxaguatórios bucais) e associados (mecânico/físico e químico) (Nikawa et al., 1999; Souza et al., 2009; Felton et al., 2011; Gajwani-Jain et al., 2015).

Entre os métodos mecânicos, a escovação é o mais difundido, sendo uma prática comum de higiene oral (Peracini et al., 2010; Axe et al., 2016; Osmari et al., 2016; Papadiochou & Polyzois, 2017), de forma isolada ou associada a agentes químicos, apresentando, como vantagens, a efetividade frente a depósitos orgânicos e baixo custo (Paranhos et al., 2007a,b; Paranhos et al., 2009; Andrade et al., 2012; Pellizzaro et al., 2012; Baba et al., 2018). Como principal desvantagem, pode ser citada a possibilidade de abrasão e alteração da rugosidade superficial da resina acrílica (Wictorin, 1971, 1972; Freitas & Paranhos, 2006; Pisani et al., 2010; Machado et al., 2012; Sorgini et al., 2012; Sorgini et al., 2015; Badaró et al., 2017; Santos et al., 2021). A magnitude da abrasão depende de diversos fatores, tais como características das cerdas das escovas, abrasividade do dentífrício, frequência e técnica de escovação, assim como força aplicada à escova e dureza do substrato escovado (Sexson e Phillips, 1951; Vieira & Phillips, 1962; Pipko & El-Sadeek, 1972; Dyer et al., 2001; Harrison, Johnson & Douglas, 2004; Panzeri et al., 2009). Em relação às próteses totais, a literatura mostra que os fatores mais estudados são a abrasividade dos dentífrícios e a dureza dos diferentes substratos, sendo enfatizada a necessidade do uso de dentífrícios específicos (Freitas & Paranhos, 2006; Freitas-Pontes; Silva-Lovato & Paranhos, 2009; Panzeri et al., 2009; Pisani et al., 2010; Machado et al., 2012; Sorgini et al., 2012, 2015; Badaró et al., 2017a; Santos et al., 2021).

Uma escova dental satisfatória deve apresentar eficácia, facilidade de uso, leveza, durabilidade, boa aparência e baixo custo (American Dental Association, 2007). Estudos têm abordado as características das cerdas de escovas dentais e seus efeitos sobre os tecidos orais e materiais odontológicos (Silverstone & Featherstone, 1988; Consani et al., 1999; Checchi et al., 2001; Tan & Daly, 2002; Teche et al., 2011; Freitas-Pontes et al., 2016; Aravind Raaj et al., 2018). Quanto às escovas para próteses totais, estas devem apresentar características anatômicas específicas para permitir uma efetiva higienização, sendo importante a presença de cerdas macias e de extremidades arredondadas, buscando preservação dos materiais

constituintes do aparelho protético (Apfelbaum, 1970; Pipko & El-Sadeek, 1972; Abere, 1979; Mäkilä & Taulio-Korvenmaa, 1988; Paranhos et al., 2000a,b; Andruccioli et al., 2004; Paranhos et al., 2007a,b; André et al., 2011; Freitas-Pontes et al., 2016).

Estudos prévios mostraram os benefícios do uso de escovas específicas na higienização de próteses totais (Silva & Paranhos, 2006; Fernandes et al., 2007) e tais escovas têm sido empregadas em estudos clínicos visando o controle do biofilme protético e manutenção da saúde dos tecidos orais (Panzeri et al., 2009; Andrade et al., 2010; Silva-Lovato et al., 2010; Cruz et al., 2011; Andrade et al., 2014; Salles et al., 2015; Peracini et al., 2016; Arruda et al., 2017; Badaró et al., 2017b; Peracini et al., 2017; Andrade et al., 2018; Arruda et al., 2018; Ribeiro et al., 2019; Souza et al., 2019; Badaró et al., 2020).

Estudos laboratoriais e clínicos vêm sendo desenvolvidos sobre a efetividade da escovação frente ao controle do biofilme, bem como seus efeitos sobre os materiais constituintes do aparelho protético. Porém, estudos específicos sobre o papel contribuinte das escovas específicas para próteses totais quanto aos efeitos adversos não têm sido amplamente divulgados. Sendo assim, torna-se importante a avaliação das características e potencial abrasivo das cerdas, no sentido de elucidar quais fatores podem contribuir para a preservação dos materiais constituintes do aparelho protético.



2. Revisão de Literatura

2. REVISÃO DA LITERATURA

HIGIENIZADORES DE PRÓTESES TOTAIS – características e classificação

De acordo com o Council on Dental Materials, Equipments and Instruments (1983), os higienizadores de dentaduras devem ser eficazes e inócuos aos usuários e aparelhos protéticos. Os produtos devem trazer informações adequadas quanto ao uso e possíveis efeitos adversos.

Nikawa *et al.* (1999) realizaram um levantamento sobre os materiais e métodos de avaliação dos higienizadores de próteses totais e concluíram que é necessária uma padronização das metodologias utilizadas. Esta padronização deve incluir a avaliação da eficácia dos produtos por meio de metodologias *in vivo* e *in vitro*; a sistematização e padronização dos materiais e métodos utilizados para análise da eficácia dos métodos de higiene; a avaliação de microrganismos selecionados de áreas limitadas e da superfície completa do aparelho protético e utilização de métodos que permitam a quantificação e qualificação do biofilme protético.

Souza *et al.* (2009) realizaram uma revisão de literatura para avaliar a eficácia e segurança dos métodos de higiene de próteses totais removíveis. Como critério de seleção, foram selecionados ensaios controlados randomizados (ECRs) sobre métodos mecânicos ou químicos de higiene, em adultos com mais de 18 anos de idade e usuários de próteses parciais ou próteses totais removíveis. Os desfechos primários selecionados foram a saúde das áreas de sustentação das próteses (tecidos moles, tecidos periodontais e dentes) e a satisfação e preferência dos participantes. Os desfechos secundários incluíram área de cobertura do biofilme protético, indicadores de halitose e contagens microbianas nos dentes pilares, tecidos moles, bases protéticas ou saliva. Foram excluídos estudos com participantes com histórico de tratamento com corticosteroides ou antimicrobianos nos últimos 3 meses, bem como com próteses retidas por implantes. Foram empregados os bancos de dados: Cochrane Oral Health Group Trials Register (até maio de 2009); CENTRAL (The Cochrane Library 2009, Issue 2); MEDLINE (1965 a maio de 2009); EMBASE (1980 a maio de 2009); LILACS (1980 a maio de 2009); e CINAHL (1997 a maio de 2009), sem restrições de idioma. Os resultados mostraram falta de evidências sobre a eficácia comparativa dos diferentes métodos de higiene de próteses totais, bem como baixa ocorrência de ECRs bem delineados. Os autores concluíram que pesquisas futuras devem ser direcionadas às comparações entre métodos mecânicos e químicos, à avaliação da associação de métodos, às variáveis primárias e aos custos envolvidos.

Felton *et al.* (2011) revisaram sinopses da literatura e formularam diretrizes baseadas em evidências para cuidados e manutenção de próteses totais. Essas diretrizes foram revisadas

por especialistas clínicos das organizações participantes e publicadas no The Journal of the American Dental Association para ampla distribuição à comunidade odontológica. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio das bases de dados PubMed e EMBASE, as palavras chave incluíram os termos "dentaduras completas", " edentulismo ", " biofilme ", " adesivos ", " limpadores ", "limpeza", " relines", "rebases", "reparos", "desgaste noturno (ou contínuo)", "estomatites" e "manutenção". Foram revisados resumos dos seguintes tipos de artigos: revisões Cochrane, revisões sistemáticas, revisões da literatura geral, metanálises, ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos prospectivos, estudos transversais, estudos retrospectivos e quaisquer estudos in vitro que introduziram novas abordagens para avaliação do tema. Mais de 300 resumos foram revisados, e os critérios de inclusão e exclusão definidos permitiram a identificação de 150 manuscritos, os quais foram revisados por membros do ACP. Mais de 120 manuscritos foram incluídos nesta revisão e foi redigido um documento para fornecer ao clínico geral diretrizes baseadas em evidências para o cuidado e manutenção de próteses totais. Com base nas melhores evidências disponíveis, várias diretrizes para o cuidado e manutenção de próteses totais foram listadas, entre elas: 1. A remoção diária cuidadosa do biofilme bacteriano presente na cavidade oral e em próteses totais é de suma importância para minimizar a estomatite de dentadura e para ajudar a contribuir para boa saúde oral e geral. 2. Para reduzir os níveis de bactérias e fungos potencialmente prejudiciais, os pacientes que usam próteses totais devem realizar os seguintes procedimentos: a. As próteses totais devem ser higienizadas diariamente por meio da imersão em soluções químicas e escovação com um higienizador de dentadura eficaz e não abrasivo. b. Os higienizadores de próteses só devem ser usados fora da boca. c. As próteses totais devem sempre ser bem enxaguadas após imersão e escovação com soluções de limpeza antes de serem reinseridas na cavidade oral. As instruções de uso do produto sempre devem ser seguidas. 3. Embora a evidência seja fraca, as próteses totais devem ser limpas anualmente por um dentista ou profissional dentário por meio de higienizadores ultrassônicos para minimizar o acúmulo de biofilme ao longo do tempo. 4. As próteses totais nunca devem ser colocadas em água fervente. 5. As próteses totais não devem ser imersas em hipoclorito de sódio, ou em produtos que contenham hipoclorito de sódio, por períodos superiores a 10 minutos. As próteses totais devem ser armazenadas imersas em água após a limpeza quando estiverem fora da cavidade oral, para evitar qualquer deformação no material. Os autores reconheceram a existência de lacunas significativas na literatura a respeito dos cuidados e manutenção das próteses totais e que, com base no nível de evidências, recomendaram o direcionamento de pesquisas futuras, tanto laboratoriais, quanto clínicas para os seguintes tópicos: 1. Uma investigação aprofundada a respeito dos métodos de higiene

considerados eficazes, o que contribuirá para melhora da qualidade da prótese total em uso. Esta investigação deve incluir a avaliação clínica a longo prazo e melhoria da segurança, eficácia e facilidade de uso dos higienizadores. 2. Impacto da higiene da prótese total na saúde bucal e geral. 3. Identificação adequada do processo inflamatório na estomatite protética o que pode permitir a prescrição de tratamentos adequados para essa condição.

Gajwani-Jain *et al.* (2015) realizaram uma revisão sobre os higienizadores de próteses totais destinados a remoção de manchas, depósitos e detritos das superfícies dos aparelhos protéticos. Os autores pontuaram diversas categorias de higienizadores de prótese no mercado: tipo (cremes, pastas, géis, soluções ou mesmo comprimidos); modo de ação (peróxidos alcalinos); agentes oxidantes (branqueadores): perborato alcalino, perborato de sódio ou monopersulfato de potássio; soluções redutoras (hipoclorito de sódio); agentes efervescentes (perborato, carbonato ou ácido cítrico); agentes quelantes (EDTA); detergentes (polifosfato de sódio); enzimas (protease, amílase) e desinfetantes (Permanganato de potássio, gluteraldeído). Os autores concluíram que muitos pacientes idosos não conseguem escovar adequadamente suas próteses dentárias devido à alguma doença, demência e/ou falta de destreza e que esta limpeza inadequada pode permitir a multiplicação de *Candida spp.* e bactérias, que poderiam servir como reservatórios para a disseminação de infecções. Os estudos mostraram que a utilização de produtos de higiene acarretou em redução significativa do número de microrganismos nas próteses totais dos pacientes e que o uso correto de higienizadores químicos não está associado a alterações nas propriedades mecânicas dos materiais de base protéticos.

LEVANTAMENTOS DE HÁBITOS DE HIGIENE

Peracini *et al.* 2010 realizaram um levantamento sobre os hábitos e métodos de higiene de usuários de próteses totais, bem como as instruções de higiene recebidas. Cento e seis pacientes na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, participaram do estudo e responderam a um questionário específico sobre hábitos de uso e limpeza de suas próteses. Os resultados mostraram que a idade média dos pacientes estudados foi 63,35 anos, sendo a maioria (82,08%) do sexo feminino; 62,26% dos entrevistados usavam a mesma prótese total superior há mais de 5 anos e 49,06% a mesma prótese total inferior. Dos pacientes entrevistados, 58,49% dormiam com as próteses. O método mais utilizado pelos pacientes foi o método mecânico de escovação (100% dos pacientes), utilizando água, pasta e escova de dente (84,91%). A maioria dos pacientes (51,89%) relatou nunca ter recebido

orientações dos dentistas a respeito da higienização das próteses. Os autores concluíram que os pacientes entrevistados tinham conhecimento limitado sobre higiene protética e cuidados bucais, que o método de higiene mais utilizado foi a escovação da prótese e que a maioria dos pacientes dormia com as próteses e usava o mesmo aparelho protético há mais de cinco anos.

Axe *et al.* (2016) realizaram um levantamento sobre as recomendações fornecidas por 613 profissionais de saúde bucal (PSBs) (dentistas e técnicos em saúde bucal) a usuários de próteses totais a respeito da higiene de suas próteses e sobre os protocolos de limpeza utilizados. A pesquisa foi conduzida em cinco países (Japão, Estados Unidos da América, Itália, Brasil e Índia) com usuários de próteses parciais e totais. Os PSBs responderam a perguntas que avaliaram uma série de recomendações relacionadas à higiene de próteses totais: produtos, frequência e modo de uso, diluição do higienizador e período de tratamento, posição das próteses durante a limpeza e recomendações de marca. Os resultados mostraram uma média de mais de dois tratamentos recomendados pelos PSBs. Os higienizadores mais recomendados foram as pastilhas para higiene de dentaduras, pasta de dentes convencionais, colutórios, sabão e água, pastas de dentadura, espumas ou soluções de higiene de dentaduras e detergentes; outras recomendações de produtos incluíram bicarbonato de sódio, vinagre, água com sal e lixívia. Mais de 10% dos PSBs não fizeram nenhuma recomendação sobre limpeza. As pastilhas foram mais frequentemente recomendadas nos países desenvolvidos, enquanto a pasta de dentes foi a recomendação mais comum nos países em desenvolvimento. Os usuários de próteses totais utilizavam produtos e métodos semelhantes aos recomendados pelos PSBs. Pasta de dentes, água, e enxaguante bucal eram utilizados com mais frequência do que pastilhas. Mais de 75% dos usuários de prótese utilizavam as pastilhas durante mais de 5 minutos, enquanto o sabão e a pasta de dentes eram utilizados durante menos de 2 minutos. Os autores concluíram que há necessidade de estudos sobre os efeitos antimicrobianos e a compatibilidade de materiais e métodos de higiene. Esses estudos podem ser usados para elaboração de um consenso baseado em evidências entre os PSBs sobre protocolos de limpeza das próteses totais.

Osmari *et al.* (2016) avaliaram o comportamento de idosos quanto aos procedimentos de higiene e manutenção de próteses removíveis. Foram entrevistados 243 idosos por meio de questionário, aplicado na área de abrangência da Estratégia da Saúde da Família no município de Santa Maria (Rio Grande do Sul, Brasil). A maioria dos entrevistados tinha entre 60 e 69 anos, com prevalência das mulheres e do ensino fundamental incompleto. Em geral, as próteses eram utilizadas há mais de 10 anos e 43,7% delas haviam sido confeccionadas por técnico em prótese dentária. Mais da metade dos participantes do estudo não recebeu instruções sobre higiene e manutenção das próteses. Os achados indicaram que a população idosa, no geral,

possui pouca ou quase nenhuma instrução sobre a necessidade de cuidados higiênicos e manutenção de próteses removíveis. A falta de orientação dos profissionais odontológicos acarreta um aumento da prevalência de patologias orais relacionadas às próteses removíveis, comprometendo a saúde dos usuários de próteses. Os autores salientaram ser preocupante o fato de grande parte dessa população com necessidade de próteses dentárias buscar atendimento clínico por técnicos em próteses dentárias, uma vez que tais profissionais não são habilitados para tal atendimento, o que pode colocar em risco a saúde bucal dos usuários de próteses totais.

Papadiochou & Polyzois (2017) revisaram sistematicamente as recentes evidências científicas sobre a eficácia e efeitos adversos (cor e estabilidade dimensional) ao aparelho protético de práticas de higiene das próteses removíveis em condições clínicas, bem como documentaram os hábitos de higiene desses pacientes. Foram utilizadas três bases de dados (MEDLINE / PubMed, Scopus e Cochrane Library), sendo selecionados artigos, na língua inglesa, entre janeiro de 1995 e dezembro de 2016. Adicionalmente, foi realizada uma busca manual complementar na lista de referências dos artigos identificados. Foram incluídos ensaios clínicos controlados (CCTs) envolvendo pacientes sem sinais clínicos de estomatite dentária, associando com a avaliação da eficácia de intervenções higiênicas e o seu impacto na cor e estabilidade dimensional das próteses. Depois da análise dos artigos e uma consideração dos critérios de inclusão definidos, 21 CCTs examinaram a eficácia das abordagens higiene, 3 avaliaram a estabilidade da cor das próteses submetidas a práticas de higiene, 2 examinaram a estabilidade dimensional das próteses após a desinfecção por microondas e 30 registraram as atitudes e hábitos de higiene dos pacientes. Os autores concluíram que mesmo dentro das limitações da revisão sistemática realizada, o estudo demonstrou que o uso combinado de diferentes práticas de higiene em próteses removíveis, ou seja, intervenções mecânicas em conjunto com agentes químicos, proporciona ótimos resultados em termos de efetividade de higiene. Apesar do número limitado de ensaios clínicos existentes a respeito do efeito das práticas de higiene sobre a cor e estabilidade dimensional de dentaduras removíveis, parece que a desinfecção por microondas leva a alterações insignificantes na estabilidade dimensional das próteses. Os resultados mostraram também que a instabilidade da cor das dentaduras submetidas às intervenções de higiene depende da concentração das soluções químicas, bem como da duração da aplicação do agente químico e que a escovação é a prática de higiene mais comumente empregada entre os usuários de próteses. Os hábitos e atitudes dos usuários de próteses dentárias indicam que as diretrizes de higiene das próteses removíveis baseadas em evidências devem ser comunicadas aos pacientes.

EFETIVIDADE DA ESCOVAÇÃO

Paranhos *et al.* (2007a) quantificaram o biofilme na superfície interna de próteses totais superiores, após o uso de seis métodos de higiene. Trinta e seis indivíduos desdentados foram distribuídos em seis grupos: 1 Controle; enxágue com água da torneira após as refeições (café da manhã, almoço e jantar) e imersão durante a noite. 2 Químico; enxágue com água da torneira após o café da manhã e almoço e imersão em solução de peróxido alcalino (Bonyplus) por 5 min após o jantar; 3 Mecânico I; escovação três vezes ao dia após as refeições com escova macia (Johnson & Johnson) com 28 tufo de cerdas (16 mm de comprimento e 0,25 mm de diâmetro, cada) (Paranhos *et al.*, 2000a) e imersão das próteses em água durante a noite. 4 Combinação I; combinação entre os métodos 2 e 3. 5 Mecânica II; semelhante ao método 3, porém, com uso da escova de dentes Oral B tamanho 40 (Oral B nº 40; Gillette do Brasil Ltda, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) com cerdas macias. 6 Combinação II; combinação entre os métodos 2 e 5. Todos os voluntários realizaram os seis métodos ao longo de 7 dias cada em uma sequência aleatória. Após 42 dias (seis aplicações), os métodos foram repetidos conforme a sequência anterior. Uma terceira aplicação foi realizada e foi semelhante à primeira sequência. Assim, o período experimental foi de 18 semanas. As variáveis de resultado foram medidas após cada período de 7 dias. O biofilme da superfície interna das próteses superiores foi revelado com solução de vermelho neutro a 1% e quantificado por meio de software (Image Tool). Os resultados mostraram que houve diferenças significativas entre os métodos quanto à cobertura de biofilme (Análise de Variância, $P < 0,0001$). O método 1 apresentou os maiores valores, o método 2 valores intermediários e os demais valores baixos. A abordagem mais eficaz foi o método 6. O biofilme tendeu a se acumular predominantemente em zonas específicas da base da prótese, mas esse padrão não mudou, independentemente do método empregado. O estudo mostrou que a escovação isolada ou em combinação com a imersão pode ser empregada como método eficaz para a higiene de próteses totais. A limpeza de áreas retentivas deve receber atenção especial durante as instruções sobre a manutenção das próteses totais.

Paranhos *et al.* (2007b) avaliaram a distribuição do biofilme nas superfícies internas e externas de próteses totais superiores, bem como avaliaram o efeito das instruções de higiene oral antes e após o uso caseiro de uma solução evidenciadora. A amostra foi composta por 29 usuários de próteses totais, cujas próteses superiores foram avaliadas. O biofilme de ambas as superfícies (interna e externa) foi evidenciado por meio de solução de vermelho neutro a 1% e quantificado por meio de software (Image Tool). As informações sobre higiene bucal foram

fornecidas individualmente. Em uma segunda etapa, foi fornecida a solução evidenciadora aos pacientes para uso doméstico. Os resultados mostraram diferenças significativas nos níveis de biofilme dos oito registros ($Fr = 103,62$; $p < 0,0001$). O nível encontrado na primeira fase foi significativamente maior do que na segunda fase para ambas as superfícies (internas e externas). Portanto, pôde-se inferir que algumas áreas tenderam a acumular mais detritos do que outras. Os autores concluíram que as superfícies internas e externas das próteses totais superiores apresentaram quantidades semelhantes de depósitos de biofilme e que estes foram mais abundantes em áreas irregulares, independentemente da superfície avaliada. Além disso, o uso combinado de um corante revelador e de instruções de higiene parecem fornecer benefícios significativos para a remoção do biofilme das próteses totais.

Paranhos *et al.* (2009) avaliaram o efeito de três métodos de higiene de próteses totais (químico, mecânico e combinado) sobre diferentes biofilmes microbianos formados em espécimes de resina acrílica. Os espécimes foram contaminados com inóculos microbianos de cepas padrão de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus faecalis* cepas de campo de cepas de *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, *Candida glabrata* e *Candida tropicalis*. Após a inoculação, os espécimes foram higienizados pelos seguintes métodos: (1) químico: imersão em solução de peróxido alcalino (Bonyplus, Bonyf GAC, Vaduz, Liechtenstein) por 5 minutos; (2) mecânico: escova (Tek, Johnson & Johnson Ltd, Sao José dos Campos, Brasil) com dentifício para prótese (Dentu Creme, Dentco, Inc., Jersey City, NJ) por 20 segundos; e (3) combinado: associação dos métodos 1 (químico) e 2 (mecânico). Os espécimes foram semeados em placa de Petri com meio de cultura apropriado por 10 minutos. Em seguida, foram removidos e as placas foram incubadas a 37°C por 48 horas. Os resultados (teste de Kruskal-Wallis) não mostraram diferenças significativas entre os métodos químicos, mecânicos e combinado para *S. aureus*, *S. mutans* (ATCC e cepa de campo) e *P. aeruginosa*. Os métodos mecânico e combinado foram semelhantes e mais eficazes do que o método químico para *E. faecalis*, *C. albicans* (ATCC e cepa de campo) e *C. glabrata*. Além disso, o método combinado foi mais efetivo que o método químico para *E. coli* e *C. tropicalis*, e o método mecânico apresentou resultados intermediários. Os autores concluíram que os três métodos de higiene mostraram efeitos diferentes, dependendo do tipo de biofilme microbiano formado nas amostras de resina acrílica. O método combinado apresentou resultados semelhantes ao método mecânico e foi mais eficaz do que o método químico para a maioria das espécies testadas (*E. faecalis*, *E. coli*, *C. albicans* - ATCC e de campo, *C. glabrata* e *C. tropicalis*).

Andrade *et al.* (2012) avaliaram a eficácia de dentifrícios experimentais para próteses totais por meio de um ensaio clínico cruzado randomizado. Trinta usuários de próteses totais escovaram suas próteses com uma escova específica para próteses totais (Denture, Condor) e quatro pastas: (1) Corega (GlaxoSmithKline) (controle), (2) cloramina T a 0,2% (Trihydral, Perland Fármacos), (3) cloramina T a 1,0% e (4) fluorosurfactante a 0,01% (Zonyl R, DuPont do Brasil). Cada pasta foi usada por 7 dias, e após cada período de uso, o biofilme foi evidenciado (vermelho neutro a 1%), fotografado e quantificado por meio de software (Image Tool). Os resultados mostraram que não houve diferença estatística entre as formulações quanto à remoção de biofilme ($p = .449$). Os participantes com pior higiene no início do experimento tenderam a apresentar resultados menos favoráveis após o protocolo experimental. Esta tendência foi confirmada pela correlação moderada entre os valores pós-tratamento e pré-tratamento. Os autores concluíram que os três dentifrícios experimentais foram similares e eficazes quanto à remoção do biofilme protético.

Pellizzaro *et al.* (2012) avaliaram a efetividade da escovação com diferentes soluções na eliminação de biofilme de *C. albicans*. Espécimes discoides de resina acrílica ($n=90$) foram confeccionados, esterilizados e inoculados com uma suspensão de 10^7 células/mL de *C. albicans*. Após incubação ($37^\circ\text{C}/48$ h), os espécimes foram aleatoriamente distribuídos ($n=9$) em 10 grupos experimentais: 5 submetidos à escovação com água ou agentes de limpeza (água destilada, dentifrício Colgate, digluconato de clorexidina (CHX) a 2%, hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% e Polident fresh cleanse®) e 4 imersos nos agentes de limpeza. Espécimes não submetidos à higienização foram utilizados como controle positivo. A viabilidade celular foi verificada pelo teste de redução do XTT. Os resultados obtidos foram analisados pelos testes de Mann-Whitney e Kruskal- Wallis ($\alpha=0,05$). A escovação com todos os agentes de limpeza apresentou redução significativamente superior ($p<0,0001$) na viabilidade do biofilme quando comparada à imersão isolada com CHX a 2% sendo o mais efetivo ($p<0,0001$). A escovação com CHX a 2% e NaOCl a 1% resultaram em 100% de inativação do biofilme. Os autores concluíram que todos os grupos submetidos ao método de escovação com diferentes agentes de limpeza apresentaram uma redução significativa na viabilidade do biofilme de *C. albicans*; que a escovação com CHX a 2% e NaOCl a 1% reduziu em 100% a viabilidade do biofilme de *C. albicans*; e que a ação mecânica do método de escovação é um fator importante na redução do biofilme.

Baba *et al.* (2018) avaliaram a a eficácia do método mecânico e combinado de higiene, a satisfação do paciente e a qualidade de vida relacionada à saúde bucal (OHRQoL). Trinta participantes edêntulos foram distribuídos em dois grupos: 1. Mecânico: escovação das próteses

após cada refeição por 2 minutos com água da torneira e escova de próteses (Erac Gishi brush, Lion, Tokyo, Japão) e imersão em solução salina (Chemix Inc., Yokohama, Japan) durante o período do sono. 2. Combinado: escovação das próteses como no método mecânico e imersão em produtos de higiene (Polident, GlaxoSmithKline) durante o período do sono. Ambos os grupos realizaram o regime de limpeza por 3 semanas. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os grupos para o método de bioluminescência ATP ($p = 0,00003$), evidencição ($p = 0,003$) e contagem de *Candida albicans* nas próteses totais superiores ($p = 0,002$). Não houve diferenças significativas entre os grupos quanto à presença de *C. albicans* na mucosa oral, satisfação do paciente, facilidade de limpeza, conforto, estética ou escores do OHRQoL. Os autores concluíram que o método combinado (combinação de métodos mecânicos e químicos) foi mais eficaz na limpeza das próteses quando comparado ao método mecânico isolado. A melhora da higiene da prótese não esteve associada ao aumento da satisfação do paciente ou dos escores do OHRQoL.

ALTERAÇÃO DA MASSA E DA RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE GERADA PELA ESCOVAÇÃO

Sexson & Phillips (1951) avaliaram os efeitos dos higienizadores de prótese sobre resinas acrílicas (bases e dentes artificiais), por meio de medidas de perda de massa, alterações no brilho e exames microscópicos de superfície. Uma máquina de escovação (Pepsodent) foi empregada, com corpos de prova estáticos ou submetidos à rotação, objetivando a alteração da trajetória de escovação. Os higienizadores caseiros causaram uma perda de massa duas vezes maior que os dentífricos. Agentes variados, como o sabão e o sal produziram efeitos mínimos. A mudança de brilho e a formação de riscos e cavidades foram correlacionados a os resultados de perda de massa. Não houve diferença de perda de massa entre os corpos de prova estáticos ou submetidos à rotação; porém, os corpos de prova estáticos perderam mais brilho e provocaram maior formação de riscos e cavidades. Concluiu-se que alguns materiais devem ser contraindicados para a limpeza das próteses, devido aos seus efeitos deletérios que podem tornar a manutenção da higiene mais difícil, devido ao aumento da rugosidade superficial.

Vieira & Phillips (1962) avaliaram a influência da marca da resina acrílica, do ciclo polimerização, do desenho da escova e do agente auxiliar de escovação sobre a abrasão da resina acrílica. Foram confeccionados 268 espécimes de resina acrílica termopolimerizável (Hue-lon e Vitalon), os quais foram submetidos a diferentes ciclos de polimerização (73° C por 10 horas, 100° C por 3 horas e 100° C por 20 minutos acrescidos de 316° C por 15 minutos).

Os corpos de prova foram escovados em máquina de escovação automática com diferentes agentes auxiliares de escovação: água destilada, carbonato de cálcio e água destilada, pó comercial abrasivo e água destilada e creme dental comercial e água destilada –. O tempo de escovação foi de 100 minutos, equivalentes a 2 anos de escovação, e a carga aplicada às amostras foi de 200 mg. Foram utilizadas duas escovas, uma com cerdas rígidas ou "duras" com um diâmetro de filamento de 0,12 polegadas e outra com cerdas "macias" com filamentos de 0,007 polegadas de diâmetro. A dureza Knoop foi avaliada com carga de 50 kgf. A abrasão foi avaliada por fotomicrografias da superfície desgastada. A perda de massa e a mudança no brilho da superfície foram avaliadas com reflectômetro. Os resultados mostraram que os ciclos de polimerização que utilizaram maiores temperaturas geraram amostras mais resistentes e duras. Todas as resinas sofreram perda de massa, principalmente aquelas escovadas com escova dura e pó abrasivo para higiene dental. A perda de brilho foi maior quando da utilização da escova dura conjugada com carbonato de cálcio. A escovação com água gerou pequena perda de peso e aumento do brilho superficial. Os autores concluíram que a polimerização em maiores temperaturas gerou amostras mais resistentes.

Wictorin (1971) analisou, por meio de estudo laboratorial, os efeitos abrasivos da escovação sobre a resina acrílica, por meio da avaliação da rugosidade superficial. Foi desenvolvida uma máquina de escovação oscilatória, sendo empregados uma escova (Pro Double) e um dentífrico (Colgate), com tempo de escovação de 60 minutos. As irregularidades da superfície das amostras circulares (25 X 25 mm) foram analisadas antes e após o procedimento de escovação com um rugosímetro (Model 3 Talysurf). Os resultados mostraram que a escovação com água produziu alguns riscos, sem perda de polimento das amostras, enquanto a escovação com dentífrico provocou maiores mudanças na superfície, tornando a superfície opaca. A escovação com água gerou uma rugosidade de superfície de 0,11 mm e com dentífrico de 0,42 mm. As cerdas das escovas também sofreram modificações, significando que o tempo de uso de uma escova de dente deve ser limitado, até que o significado dessas mudanças seja melhor compreendido. Os resultados da escovação com água e dentífrico mostraram mudanças de superfícies, porém os abrasivos parecem ter uma aderência na extremidade da cerda e, dessa forma, provocam uma maior abrasão. Segundo o autor, as resinas sofreram influência química dos dentífricos, o que facilitou a abrasão por escovação.

Pipko & El-Sadeek (1972) avaliaram resinas para bases protéticas e coroas acrílicas quanto à resistência à abrasão e à pigmentação, além de determinarem quais variáveis (resinas, agentes de limpeza, escovas, colorações das resinas) contribuíram com maior significância para as alterações dos materiais. Foram realizados ensaios de abrasão em máquina de escovação e

análises de perda de massa, rugosidade de superfície e cor. Foram confeccionadas amostras discóides (35 mm de diâmetro e 8 mm de espessura), conforme orientação dos fabricantes. As amostras de resina selecionadas para coloração tiveram suas superfícies polidas e jateadas com partículas de quartzo de 173,0 micrômetros por 30 segundos a uma distância de 2 polegadas com 40 libras de pressão de ar. Foram selecionadas dez resinas de coroas protéticas diferentes e oito resinas para base de próteses. Cinco agentes higienizadores de próteses foram usados (água, solução kleenite, solução de sabão, dentu-creme, solução experimental a 50% de diluição) conjugados com uma escova de dentadura comum modificada para o teste de abrasão das resinas de base protética. Para o teste de abrasão das resinas de estratificação de coroas protéticas, foram empregadas amostras de dez diferentes marcas, as quais foram escovadas com escovas de dente sintéticas e naturais de cerdas médias, sendo o ensaio de escovação realizada por 166 minutos (15.000 ciclos). Dez amostras de cada uma das 18 resinas foram empregadas como controle. Os resultados indicaram que, de uma forma geral, determinadas resinas para base protética são mais resistentes à abrasão que outras e, por sua vez, determinados agentes de limpeza são mais abrasivos que outros. As escovas com cerdas naturais foram menos abrasivas. A melhor combinação consistiu no uso de uma escova de dente com cerdas naturais (macias ou médias), em conjunto com pó dentifrício. Os autores concluíram que quanto mais polida estiver a superfície da resina, maior será a resistência à abrasão e maior longevidade da prótese. Pastas muito abrasivas devem ser evitadas em próteses totais, exceto em casos de resina altamente resistente à abrasão e onde os cuidados com higienização são controlados. Deve-se indicar a imersão em agentes químicos antes da escovação (sabão e água) com escova específica, produzindo menor abrasão das superfícies de contato. A escova deve ser cerdas de comprimento uniforme, mais flexíveis e com postas arredondadas. A escolha da marca de resina e do higienizador depende, entre outros fatores, do tipo de paciente, seus hábitos, nível de acúmulo de biofilme e manchas, tipo de escova a ser utilizada.

Wictorin (1972) investigou a abrasividade de dentifrícios comerciais comumente empregados (Bofors, Colgate- Gardol, Dentosal, Jod-Kaliklora, Menthy, Pepsodent, Signal e Stomatol) e de escovas de dente (Jordan – Hard, Pepsodent – Hard, Pepsodent – Soft, Jordan – Soft, Pro – Vuxna, Lactona – Hard, Lactona – Soft). O agente abrasivo consistiu em carbonato de cálcio em cinco dentifrícios e bicarbonato de sódio, fosfato dicálcico dihidratado e polimetilmetacrilato em três dentifrícios. Os efeitos da escovação com os materiais testados foram avaliados por meio de rugosímetro, microscopia eletrônica de varredura e método gravimétrico (avaliação da perda de massa). Os corpos de prova de resina acrílica termicamente ativada foram escovados em máquina de escovação oscilatória, sendo a carga de escovação de

450 g. O cilindro foi parcialmente preenchido com uma pasta de 1: 1 de água destilada e dentífrico. Cada amostra foi escovada por 60 minutos, correspondentes a 01 ano de escovação. As amostras foram pesadas antes e após a escovação, utilizando uma balança analítica digital (Sartorius 2400) com uma sensibilidade de 0,1 mg. Para a análise da rugosidade foi utilizado com um rugosímetro (Model 3 Talysurf instrument). Os menores e maiores valores de abrasividade foram encontrados com dentífricos contendo metilmetacrilato (dentífrico Menthy - 9,1mg) e carbonato de cálcio (dentífrico Bofors - 0,2mg) como agentes abrasivos, respectivamente. As escovas com cerdas de nylon e naturais foram as menos e mais abrasivas, respectivamente. As cerdas de prolon (Pro – Vuxna) e nylon (Jordan – Hard, Pepsodent – Hard, Pepsodent – Soft, Jordan – Soft) apresentavam diâmetros de cerdas constantes, enquanto as cerdas naturais (Lactona – Hard e Lactona – Soft) exibiram uma ligeira variação de diâmetro. Em relação ao valor de rugosidade, os menores e maiores valores foram gerados pelos dentífricos Bofors (0,11) e Menthy (1,94), respectivamente. Os resultados indicaram também que os dentífricos poderiam ser divididos em três classes de abrasividade - alta, média e baixa. A classe alta incluiu os dentífricos Colgate- Gardol, Menthy e Stomatol, a classe média foi composta por Jod-Kaliklora, Pepsodent e Signal, com valores entre 0,71 – 1,09 e a classe baixa as marcas Dentosal e Bofors, com valores até 0,11. O agente abrasivo do dentífrico Bofors (polimetilmetacrilato) acarretou abrasão muito baixa, sendo mais baixa que a escovação com água (0,18). O agente abrasivo da pasta Dentosal (bicarbonato de sódio solúvel), também acarretou abrasividade muito baixa. Não foi encontrada correlação entre o tamanho ou a porcentagem do agente abrasivo e a abrasividade desses dentífricos. Marcas de ranhuras foram observadas com todos os dentífricos em níveis macro e micro. As escovas de dentes com alta propriedade abrasiva, compreenderam Jordan-H, Pepsodent-H e Pro-V (cerdas de nylon ou próton). A escovação com Lactona-H e Lactona-S (cerdas naturais) resultou em classificação de classe média de abrasividade. As escovas Pepsodent-S e Jordan-S (cerdas de nylon) foram classificadas na classe baixa. As diferenças entre os grupos - alto, médio, baixo - foram significativas, indicando uma variação muito grande na qualidade abrasiva das escovas de dente empregadas. As diferenças entre escovas duras (H) e macias (S) com cerdas de nylon foram altamente significativas, enquanto que entre escovas com cerdas naturais não foram tão pronunciadas, embora fossem significativas para algumas medições (valores Ra). As análises de microscopia eletrônica de varredura (MEV) da parte central das amostras de acrílico mostraram que os dentífricos Colgate- Gardol, Dentosal, Jod-Kaliklora, Menthy, Pepsodent, Signal e Stomatol produziram efeitos abrasivos visíveis traduzidos como ranhuras mais perceptíveis com ondas contínuas. O efeito abrasivo dos dentífricos Colgate- Gardol, Menthy

e Stomatol resultaram em ranhuras mais profundas na resina acrílica. As sete escovas de dentes revelaram diferenças consideráveis no efeito abrasivo. As escovas duras (H) foram mais abrasivas do que as escovas macias (S) com cerdas prolon. Como as escovas duras apresentavam menor número de cerdas por feixe, mas de diâmetros maiores, foi inferido que a maior abrasividade encontrada para as escovas de nylon duras foi devido ao maior diâmetro das cerdas. O maior número de cerdas por feixe pareceu, também, ter algum efeito sobre a abrasividade. Diferenças mínimas foram observadas com cerdas naturais. O autor concluiu que a menor e maior abrasividade foram causadas por escovas de cerdas de nylon e naturais, respectivamente.

Dyer *et al.* (2001) verificaram a ação abrasiva e a capacidade de remoção de manchas de uma pasta de dente sobre a resina acrílica, com utilização de seis marcas de escovas dentais: Aquafresh Direct Flex, Prototype, Colgate Total Compact, Oral B 35 Advantage, Sensodyne Switch e Sensodyne Search 4. A abrasão foi medida por meio da avaliação da rugosidade em rugosímetro e a remoção de manchas com um espectrofotômetro, após 5.000, 10.000, 15.000 e 20.000 ciclos de escovação. A máquina de escovação trabalhou com escovação linear e rotatória. Os resultados mostraram que houve uma maior abrasão e maior remoção de manchas durante a escovação linear. Houve diferença entre as escovas quanto à abrasividade e à remoção de manchas em ambas escovações, linear e rotatória. Na linear, a Aquafresh Direct Flex produziu menor abrasão, enquanto a Colgate Total Compact, a maior. Na rotatória, a Colgate Total Compact produziu menor abrasão, enquanto as escovas Sensodyne Switch, Sensodyne Search 4 e Prototype, as maiores. Quanto à remoção de manchas, as escovas Colgate Total Compact e a Prototype foram as mais efetivas, nas escovações linear e rotativa, respectivamente. As escovas macias, em associação com a pasta, foram as que produziram maior abrasão e, sem a associação da pasta, não houve abrasão significativa. Os autores concluíram as diferenças entre as escovas ocorreram devido à capacidade de apreensão das pastas pelas cerdas, para os diferentes tipos de movimentos (linear e rotatório) e que os danos abrasivos foram causados, principalmente, pelos dentifrícios.

Harrison, Johnson & Douglas (2004) avaliaram a abrasividade de quatro higienizadores de próteses (Colgate Total Clinomyn, Dentu-creme, Steradent extra, Controle – água) na superfície do material de base protética e sua capacidade de remoção de *Candida albicans*. Espécimes discóides de resina acrílica (Meliodent) (20 mm de diâmetro e 2 mm de espessura) foram confeccionados e polidos de forma padronizada. Quatro produtos de higiene foram avaliados: pasta de dente convencional; pasta de dente com removedor de manchas; pasta para limpeza de próteses dentárias e limpador de imersão. Como controle, foi empregada a água.

Estes foram usados em diluições de 1: 1, 1: 2 e 1: 3 com água. Foi empregada uma escova de dentes elétrica (Philips/Jordan Sensiflex HX1511) e tempo de escovação simulando 1 ano de uso. A rugosidade superficial dos espécimes foi medida, antes e após o procedimento de escovação, com um perfilômetro. Para a avaliação microbiológica, os espécimes foram inoculados com $1,2 \times 10^6$ células de *C. albicans* e a eficácia dos higienizadores foi avaliada após o ensaio. Os resultados mostraram que o higienizador de imersão foi significativamente menos abrasivo que as pastas e que não houve diferença significativa entre as diluições das pastas empregadas. O higienizador do tipo imersão e as pastas removeram a maioria das células de *C. albicans* dos espécimes, e a limpeza com água foi menos efetiva. Os autores concluíram que o limpador de imersão foi considerado o mais adequado devido à sua baixa abrasividade e remoção eficaz de resíduos orgânicos.

Freitas & Paranhos (2006) avaliaram a resistência à abrasão de dentes de resina acrílica, com diferentes camadas de prensagem, frente a dentifrícios específicos e não específicos para higienização de próteses totais. Foram confeccionadas setenta amostras (6 mm de comprimento, 6 mm de largura e 2,5 mm de espessura) de dentes artificiais a partir de 60 incisivos centrais superiores, 12 para cada uma das seguintes marcas: Vip-Dent Plus (Dental Vipi), Trubyte Biotone (Dentsply), Trilux (Ruthinium), Ivostar (Ivoclar) e SR Vivodent PE (Ivoclar). O ensaio de abrasão foi realizado em máquina de escovação (Oficina e Precisão, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) com escovas macias, com carga de 200g, velocidade de 356 rotações/ minuto e percurso da escova de 3,8 cm. Foram utilizadas escovas macias com 26 cerdas de nylon (0,25 mm de diâmetro e 10,00 mm de comprimento por feixe) (Tek, Johnson & Johnson, São José dos Campos, São Paulo, Brasil). Foram empregados os dentifrícios Colgate (Colgate Palmolive), Bonyplus (Bonyf AG) e Dentu-Creme (Dentco). Água destilada foi utilizada como controle. Foi empregada uma proporção de dentifrício/água de 2:1. O tempo de escovação foi 100 minutos. Os corpos de prova foram pesados em balança analítica antes e após os ensaios. As partículas abrasivas dos dentifrícios foram analisadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV - JEOL JSM5410, Japão). Os dados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Os resultados mostraram que a diferença entre os dentes artificiais, bem como a interação entre os fatores de variação, não foi estatisticamente significativa. No entanto, foram encontradas diferenças entre os dentifrícios. O dentifrício Colgate produziu a maior perda de peso (10,1 mg), seguido pelo Dentu-Creme (7,6 mg) ($p < 0,05$), enquanto o Bonyplus foi o menos abrasivo (3,1 mg), sem diferença com o grupo controle (2,4 mg) ($p = 0,05$). A perda média de peso dos dentes foi: 6,1 mg (Ivostar); 6,0 mg (Trilux); 5,9 mg (Trubyte); 5,8 mg (Vipi); 5,3 mg (Vivodent). Os resultados da MEV

mostraram que as partículas abrasivas do dentífrico Colgate apresentavam forma esférica irregular, tamanho irregular e distribuição heterogênea, enquanto as do dentífrico Dentu-Creme apresentavam forma regular, tamanho pequeno e distribuição homogênea. O dentífrico Bonyplus não apresentava nenhuma partícula abrasiva. Os resultados mostraram que o dentífrico Colgate foi estatisticamente mais abrasivo que o Dentu-Creme. Os autores concluíram que todos os dentes foram igualmente resistentes à abrasão por escovação, independentemente do número de prensagens. O dentífrico convencional Colgate produziu a maior perda de peso dos dentes, gerando maiores danos à superfície acrílica das próteses totais.

Freitas-Pontes, Silva-Lovato & Paranhos (2009) avaliaram a abrasividade de dentífricos sobre diferentes marcas de resinas acrílicas termicamente ativadas. Corpos de prova retangulares (90x30x3mm) de quatro resinas acrílicas (QC-20, Lucitone 550, Clássico, Vipi-Cril) foram confeccionados e polidos de forma padronizada, imersos em água a 37°C por 7 dias e aleatoriamente distribuídos (n=16) em quatro grupos de escovação: 1: controle (água destilada), 2: Pasta dental Colgate, 3: Pasta para próteses totais Bonyplus e 4: Pasta para próteses totais Dentu-Creme. Antes da escovação, os espécimes foram pesados em balança analítica (Metler Toledo GmbH, Laboratório e Tecnologias de Pesagem, Greifensee, Suíça). Os espécimes foram posicionados na máquina de escovagem mecânica (Oficina e Precisão, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) equipada com escovas de dentes de cerdas de nylon macias (Tek, Johnson & Johnson, São José dos Campos, São Paulo, Brasil) e submetidos a escovação em movimento linear a uma taxa de 356 rpm, utilizando 35.600 ciclos, representativos 2 anos de escovação manual. Foi empregada uma proporção de dentífrico/água de 2:1. Os dados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). A análise das partículas abrasivas dos dentífricos foi feita por microscopia eletrônica de varredura (MEV, Microscópio XL30 Field EmissionGun, Philips, Eindhoven, Holanda). Os resultados mostraram que a perda de massa das resinas QC-20 e Lucitone 550 foram maiores, indicando menor resistência à abrasão em comparação com as demais. O dentífrico Colgate produziu a maior redução de massa (42,44 mg, $p < 0,05$), seguido pelo Dentu-Creme (33,60 mg). O dentífrico Bonyplus foi o menos abrasivo (19,91 mg), sendo semelhante ao grupo controle (19,69 mg) ($p > 0,05$). A escovação com água destilada causou redução mínima de massa. 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 a Clássico (26,04 mg) e Vipi-Cril (23,43 mg) ($p < 0,05$). Os autores concluíram que o dentífrico convencional Colgate produziu a maior abrasão, que existiram diferenças entre as resinas acrílicas empregadas. Quanto à resistência à

abrasão e que dentífricos específicos para próteses totais tendem a causar menos danos à superfície da resina acrílica.

Panzeri *et al.* (2009) avaliaram duas formulações experimentais de dentífricos especificamente desenvolvidas para a higiene das próteses totais, sendo à base de cloramina T a 1% (D1) e à base de fluorosurfactante a 0,01% (Zonyl R, Dupont do Brasil S.A.) (D2). O estudo envolveu duas partes: *in vitro* e *in vivo*. No estudo *in vitro*, foi avaliada a perda de massa de corpos de prova confeccionados em PMMA (PlexiGlass) após escovação em máquina artificial (Mavtec Comércio Ltda., Ribeirão Preto, Brasil) com escovas macias (Tek, Johnson & Johnson, São José dos Campos, São Paulo, Brasil), em velocidade de 356 rpm, percurso coberto pela escova de 3,8 cm e carga da escovação de 200 g). A água destilada foi empregada como controle.) Além da perda de massa, foram avaliadas as propriedades de densidade, pH, consistência e propriedades reológicas. No estudo *in vivo*, sessenta usuários de próteses totais foram instruídos a escovar as suas próteses com uma escova específica de próteses totais (Bitufo; Bitufo Ltda., Itupeva, São Paulo, Brasil) e distribuídos aleatoriamente em três grupos: (1) Água (controle); (2) D1; ou (3) D2. Cada método foi utilizado durante 21 dias. O biofilme da superfície interna de cada prótese total superior foi evidenciado com uma solução de vermelho neutro a 1% e quantificado por meio de fotografias digitais e coletado para avaliação da ação antimicrobiana frente *Candida sp.* e *S. mutans*. Os dados foram avaliados por ANOVA e Tukey HSD, ou Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$). Os resultados *in vitro* mostraram que os valores registrados estavam próximos da neutralidade, sendo que D1 mostrou alcalinidade moderada (ph: 8,61) e D2 uma acidez (ph: 4,05). Os valores de densidade (D1: 1,26 g/ml e D2: 1,16 g/ml), consistência (D1: 40,66 mm e D2: 15,17 mm) e reologia foram semelhantes aos registrados para dentífricos convencionais. Quanto à perda de massa, ambos os dentífricos apresentaram abrasividade superior ao grupo controle, sendo o dentífrico D1 mais abrasivo que o D2, e. No estudo *in vivo*, ambos os dentífricos diminuíram a cobertura de biofilme quando comparados ao grupo controle e D1 foi mais eficaz frente à *S. mutans*, enquanto D2 apresentou resultado intermediário (ANOVA, $p < 0,040$). O teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significativas entre os três tratamentos para espécies de *C. albicans* ($H = 3,623$; $p = 0,163$) e não-albicans ($H = 0,585$; $p = 0,746$). Os autores concluíram que os dentífricos apresentaram propriedades adequadas e foram eficazes na remoção do biofilme de próteses totais.

Pisani *et al.* (2010) analisaram a rugosidade da superfície e a perda de massa de espécimes de resina acrílica causados por dentífricos, sendo 01 convencional (Sorriso) e 03 específicos para próteses totais. Foram confeccionados 30 espécimes retangulares, ($90 \times 30 \times 4$ mm) em acrílico como molde (PlexiGlass, polimetilmetacrilato, Day Brasil S.A., Ribeirão

Preto, Brasil), os quais foram distribuídos (n=6) em cinco grupos: controle - água destilada a $23 \pm 3^\circ\text{C}$, Corega, Sorriso, Dentifício Experimental 1 (cloramina T) e Dentifício Experimental 2 (Zonil). O teste de escovação foi realizado em máquina de escovação (Mavtec Comércio Ltda., Ribeirão Preto, Brasil) em velocidade de 356 rpm, percurso coberto pela escovae de 3,8 cm e carga da escovação de 200 g. Foi empregada a escova dental macia (Colgate Professional Soft) com cerdas uniformes, flexíveis, lisas e de extremidades arredondadas. As suspensões para escovação foram preparadas com água destilada a temperatura ambiente na proporção de 1: 1 (60 g de pasta e 60 ml de água). As amostras foram submetidas ao teste de escovação por 300 minutos (106,8 ciclos), correspondentes a 6 anos de escovação por um indivíduo saudável. Os valores de rugosidade foram obtidos com um rugosímetro (Rug 0.3, Prazis, Buenos Aires, Argentina). Os resultados de rugosidade e perda de peso foram analisados pelos testes ANOVA e Tukey a 5%. O grupo controle ($2,82 \pm 4,41$ mg) apresentou a menor perda de peso, os dentifícios Experimentais 1 ($13,62 \pm 4,29$ mg) e 2 ($15,4 \pm 5,80$ mg) foram estatisticamente iguais, e Sorriso ($23,22 \pm 7,23$ mg) e Corega ($28,83 \pm 6,34$ mg) apresentaram as maiores perdas de peso. Em relação à rugosidade, o grupo controle negativo ($0,03 \pm 0,01$ μm) apresentou o menor valor. Não foram encontradas diferenças significativas entre Corega ($13,43 \pm 1,65$ μm), Experimental 1 ($12,28 \pm 0,85$ μm) e 2 ($10,68 \pm 2,56$ μm). O dentifício Sorriso produziu os maiores valores de rugosidade da superfície ($19,15 \pm 2,36$ μm). Os autores concluíram que os dentifícios experimentais mostraram-se menos abrasivos e resultaram em menor perda de peso após a escovação.

Machado *et al.* (2012) avaliaram a perda de peso e a alteração da rugosidade superficial de resinas acrílicas após testes de escovação simulada. Foram confeccionados corpos de prova de quatro materiais: Tokuyama Rebase II (TR), New Truliner (NT), Ufi Gel Hard (UH), Lucitone 550 (L). A rugosidade superficial (R_a - μm) foi analisada com perfilômetro de rugosidade superficial (Mitutoyo surfest SJ-401; Mitutoyo Corporation, Kanagawa, Japão). O procedimento de escovação foi realizado em uma máquina de escovação, equipada com escovas dentais de cerdas de náilon (Tek, Hard, Johnson & Johnson). Foram realizados 20.000 ciclos, representativos de dois anos de escovação. Os resultados mostraram que, para perda de peso, o fator material foi significativo. A perda média de peso do material L foi estatisticamente maior ($p < 0,001$) do que das resinas TR, UH e NT, que não diferiram significativamente entre si ($p > 0,05$). Quanto à rugosidade das superfícies antes da escovação, a resina de reposicionamento NT apresentou valor médio superior às demais. Não foram encontradas diferenças significativas entre os valores médios de rugosidade das resinas TR, UH e L. A escovação aumentou a rugosidade superficial, apenas para a resina L. Os autores concluíram que a maior perda de peso

foi observada para a resina Lucitone 550. Antes dos testes de escovação, a resina New Truliner exibiu a maior rugosidade média. Além disso, a escovação resultou em um aumento significativo da rugosidade apenas da resina Lucitone 550 e o valor médio de rugosidade da resina Lucitone 550 não diferiu daqueles das resinas New Truliner, Tokuyama Rebase II e Ufi Gel Hard.

Sorgini *et al.* (2012) analisaram a perda de massa e alteração da rugosidade superficial causada em corpos de prova de Plexiglass por dentifrícios convencionais (Sorriso, Colgate e Close Up) e específicos de próteses totais (Corega e Dentu Creme). Foram confeccionados espécimes de plexiglass (n=36) que foram distribuídos em 6 grupos: 01 Controle (água destilada - AD) e 05 grupos experimentais (dentifrícios). A escovação foi realizada em máquina de escovação (Mavtec) com escovas macias (Tek) e suspensões de dentifrícios ou AD, de acordo com os diferentes tempos de escovação (50, 100, 200 e 250 min - 18.000, 36.000, 72.000 e 90.000 ciclos, correspondentes a 1, 2, 4 e 5 anos de escovação regular, respectivamente). O teste de escovação foi realizado de acordo com as especificações ISO / DTS 145692 para teste de desgaste. Antes do teste, as amostras foram imersas em AD para estabelecer os valores basais. A massa inicial foi mensurada em uma balança eletrônica com precisão de 0,1 mg e capacidade de 210 g (Ohaus; Explorer, Pine Brook, NJ, EUA) diariamente, até obtenção de massa estável. Antes da pesagem, as amostras foram removidas da AD e secas com papel absorvente à temperatura ambiente. As cabeças das escovas foram fixadas na máquina de escovação e as suspensões foram preparadas misturando dentifrício e AD à temperatura ambiente na proporção de 1: 1 (90 g de dentifrício e 90 mL de AD). O grupo controle foi escovado com água destilada a 23 ± 3 °C. Escovas e suspensões foram substituídas em intervalos de 50 minutos. Após cada teste de escovação, as amostras foram removidas da suspensão do dentifrício, lavadas, secas com papel absorvente e pesadas. A rugosidade das amostras foi medida em um rugosímetro (Surftest SJ-201P; Mitutoyo Corp., Japão). Os dados foram submetidos ao teste ANOVA e Tukey, com nível de significância de 5%. Os resultados mostraram uma tendência de perda de massa proporcional ao tempo, exceto para o grupo controle, que manteve a massa constante. No período inicial, os dentifrícios causaram maior perda de massa do que a escovação com água ($0,3 \pm 0,3$). Após 100 min, os resultados foram os mesmos que os obtidos em 50 min. Após 200 min, a menor perda de massa ainda foi para a escovação com água ($1,1 \pm 0,3$), enquanto a mais alta foi obtida com Corega ($29,0 \pm 3,0$), seguida de Close Up ($26,9 \pm 5,6$). Após 250 min, os resultados foram os mesmos que para 200 min. O resultado de rugosidade para o grupo controle não alteraram ao longo do tempo. Os dentifrícios produziram rugosidade semelhante ao controle no início e após 100 minutos de

escovação. Após 200 min, todos os dentifrícios causaram aumento da rugosidade de superfície em relação ao controle. Após 250 minutos de escovação, Sorriso ($17,4 \pm 2,8$) causou as maiores alterações na rugosidade da superfície, e Dentu Creme ($10,4 \pm 3,0$), as menores. Os demais dentifrícios apresentaram valores intermediários. Os autores concluíram que os dentifrícios específicos causaram maior perda de massa, porém menores valores de rugosidade superficial que os dentifrícios convencionais.

Sorgini *et al.* (2015) avaliaram a abrasividade de métodos mecânicos e combinados de higiene de próteses, pela análise de perda de massa e rugosidade superficial. Setenta e dois corpos de prova retangulares (90 mm x 30 mm x 3 mm) foram confeccionados a partir de matrizes de polimetilmetacrilato (Plexiglass; Day Brasil SA, Ribeirão Preto, SP, Brasil). Os corpos de prova foram imersos em recipiente com água destilada e colocados em estufa, à temperatura constante (37°C) para saturação da água da resina acrílica e pesados semanalmente em balança analítica (Metler Toledo, Greifensee, Suíça) até obtenção de massa úmida constante. O ensaio foi realizado em máquina de escovação (Mavtec, Ribeirão Preto, SP, Brasil) com escovas dentais macias com 26 cerdas de náilon (0,25 mm de diâmetro e 10 mm de altura por feixe) (Tek; Johnson & Johnson, São José dos Campos, SP, Brasil). A máquina trabalhou a uma taxa de 356 rpm, uma carga de 200 g e 3,8 cm de percurso. Água destilada ($23 + 3^\circ\text{C}$) e quatro dentifrícios foram utilizados como suspensões, sendo dois dentifrícios convencionais - Sorriso e Colgate (Colgate- Palmolive, Osasco, SP, Brasil) e dois específicos para próteses totais - Corega e Polident (GSK - GlaxoSmithKline, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Um volume de 80 g de cada dentifrício foi suspenso em 80 ml de água destilada (1: 1), misturado em misturador de gesso a vácuo e despejado nas cubas do dispositivo sobre os corpos de prova (12 ml para cada espécime). O tempo de escovação foi de 50 min (17.800 ciclos), correspondendo a um ano de exposição à escovação. Após o teste de escovação, os corpos de prova foram submetidos à higienização química, por meio da imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (Daterra Prescription Pharmacy, Ribeirão Preto, SP, Brasil) à temperatura ambiente ($23 + 2^\circ\text{C}$). Este procedimento de imersão correspondeu a uma exposição de limpeza diária de 20 min por 365 dias, totalizando 121 h e 30 min de imersão. O grupo controle foi imerso em água destilada a $23 + 2^\circ\text{C}$. A perda de massa foi avaliada pelo método gravimétrico, pelo cálculo da diferença de massa dos corpos de prova (mg), antes e após os ensaios. Para cada pesagem, os corpos de prova foram enxaguados em água corrente e secos com papel toalha por 15 s. Após 1 min, foram pesados em balança analítica eletrônica (Metler Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies, Greifensee, Suíça) com resolução de 0,1 mg e capacidade de 210 g. O procedimento de pesagem foi realizado antes da aplicação dos métodos de higiene da prótese

(M1), após o teste mecânico de escovação (M2) e após o teste de imersão (M3). A alteração da rugosidade superficial foi obtida calculando-se a diferença de rugosidade superficial (μm) nos mesmos momentos da perda de peso, utilizando um rugosímetro (Surftest SJ-201P, Mitutoyo Corporation, Kawasaki, Japão). Para cada corpo de prova foram realizadas três leituras de 4,0 mm de comprimento, 0,8 mm de corte e 0,5 mm/s. Após a aplicação do método mecânico, a escovação com dentifrícios (convencionais e específicos) resultou em maior perda de peso do que a escovação com água. Entre os dentifrícios, os maiores valores foram encontrados para Sorriso ($-0,016 \pm 0,004$), Colgate ($-0,012 \pm 0,004$) e Corega ($-0,012 \pm 0,003$) e os menores para Polident ($-0,007 \pm 0,002$). Após a aplicação do método combinado, houve diferenças entre os grupos experimental e controle. Comparando os dentifrícios, os maiores valores foram para Sorriso ($-0,018 \pm 0,005$) e Colgate ($-0,015 \pm 0,003$) e os menores para Polident ($-0,011 \pm 0,002$). Comparando os métodos de higiene das próteses, o método combinado resultou em maior perda de massa do que o método mecânico, exceto para o grupo Corega. Após a aplicação do método mecânico, todos os dentifrícios causaram maior alteração da rugosidade superficial do que a água, exceto Polident ($0,402 \pm 0,378$). Após o método combinado os maiores valores para os dentifrícios foram para os grupos Sorriso ($1,617 \pm 1,190$) e Corega ($1,634 \pm 1,082$). Os autores concluíram que o Polident foi o dentifrício menos abrasivo e que a associação do método químico ao método mecânico aumentou a perda de massa, porém não alterou a rugosidade de superfície dos corpos de prova.

Santos *et al.* (2021) formularam e avaliaram dentifrícios à base de óleos essenciais de *Copaifera officinalis*, *Eucalyptus citriodora*, *Melaleuca alternifolia*, *Pinus strobus* e *Ricinus communis* quanto às características organolépticas (aspecto, cor, odor e gosto), propriedades físico-químicas (pH, densidade, consistência, características reológicas, abrasividade – variação de massa e de rugosidade de superfície) e ação antimicrobiana/anti-biofilme frente a *Streptococcus mutans* – *S. mutans*, *Staphylococcus aureus* – *S. aureus* e *Candida albicans* – *C. albicans*. As características organolépticas (aspecto, cor, odor, sabor) foram avaliadas nos tempos 0, 15, 30, 60 e 90 dias. As propriedades físico-químicas compreenderam densidade ($D=M/V$), pH (peagâmetro), consistência (escoamento sob carga e tempo determinado), propriedades reológicas (reômetro) e a abrasividade (perda de massa - método gravimétrico). Para a ação antimicrobiana, as formulações foram avaliadas pelo método do Poço de Difusão em Ágar (PDA) e, para a ação anti-biofilme, pela contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Para PDA, após semeadura dos inóculos microbianos (10^6 UFC/mL), 03 poços sobre os meios de cultura foram preenchidos com 20 μL dos dentifrícios para posterior incubação e mensuração dos halos de inibição. Para UFC, corpos de prova de resina acrílica

foram esterilizados, inoculados (levedura: 10^6 UFC/mL e bactérias: 10^7 UFC/mL), incubados, submetidos à escovação mecânica (3 minutos) e processados microbiologicamente para contagem do número de UFC/mL. Para a abrasividade e a ação antimicrobiana as formulações foram comparadas com o dentífrico convencional Trihydral, sendo os dados submetidos ao teste de Kruskal-Wallis e pós teste de Dunn ($\alpha=0,05$). Os resultados mostraram características organolépticas normais. Quanto às propriedades físico-químicas, o pH mostrou-se neutro e os valores de densidade, consistência e características reológicas (baixa viscosidade) adequados; todos os dentífricos experimentais acarretaram perda de massa, com maiores valores para Co ($p<0,001$) e Rc ($p<0,001$) e aumento da rugosidade de superfície, sem diferirem entre si. Quanto à ação antimicrobiana, os dentífricos de *C. officinalis* e *E. citriodora* foram similares ao controle positivo mostrando efetividade contra *S. mutans* e *C. albicans* e nenhum dentífrico foi efetivo contra *S. aureus*; quanto à ação anti-biofilme, os dentífricos não foram efetivos, mostrando contagens de UFC mais altas que o controle positivo para todos os microrganismos avaliados. Os autores concluíram que os dentífricos apresentaram propriedades satisfatórias; e, embora tenham mostrado ação antimicrobiana pelo método de poço de difusão em ágar, não mostraram ação anti-biofilme efetiva frente ao biofilme misto.

ESCOVAS CONVENCIONAIS

Silverstone & Featherstone (1988) analisaram microscopicamente a conformação das cerdas de oito escovas dentais (Aim, Blend-a-dent Medic, Butler 311, Colgate Plus, Oral-B Plus/Ultra, Reach, Search e Wisdom Quest) e estabeleceram uma classificação para as extremidades livres de suas cerdas. Sendo assim, de acordo com a geometria apresentada, as extremidades livres das cerdas foram classificadas em aceitáveis (sem capacidade de abrasão) e não aceitáveis (com capacidade de abrasão). Os resultados mostraram que todas as escovas apresentavam pontas arredondadas; no entanto, houve grande variação dessa porcentagem encontrada em cada escova. Quatro tipos de escovas de dentes apresentaram mais de 50% de porcentagem de filamentos arredondados e aceitáveis: Aim (66%), Search (62%), Butler 311 (58%) e Wisdom Quest (54%). Além disso, três marcas apresentaram filamentos com extremidades eficazes e arredondadas: Blend-a-dent Medic (28% de aceitabilidade), Colgate Plus (24%) e Reach (22%). A escova Oral-B Plus /Ultra apresentou uma taxa de 88% de aceitabilidade. Os resultados mostraram também que várias escovas apresentaram pontas afiadas, ásperas e com acabamento considerado insatisfatório, favorecendo sua capacidade abrasiva.

Consani *et al.* (1999) avaliaram a abrasão “*in vitro*” causada pela conjugação de escovas dentais e dentifrícios em espécimes acrílicos, utilizando uma máquina de escovação (Equilabor) modificada do modelo indicado pela British Standard Institution (250 ciclos por minuto, com carga de 200 g). Foram testadas três marcas comerciais de dentifrícios (Kolynos Super Branco, Colgate MFP e Prevent) e quatro escovas dentais complexas (Reach, Colgate Total, Oral B Advantage e Aquafresh) e uma escova dental convencional (Prevent 30). O ensaio de abrasão foi de 30000 ciclos. Os resultados foram obtidos pela medida da rugosidade superficial, concluindo-se que as escovas complexas produziram menor abrasão que as convencionais, havendo também diferença entre a abrasividade dos dentifrícios, sendo o Colgate MFP mais abrasivo e o Prevent menos abrasivo. O grupo de escovação só com água não mostrou desgaste. Os autores concluíram que há controvérsias quando se considera o fator dureza das cerdas em relação à alteração no grau de abrasão produzido nas superfícies dentais e dos materiais restauradores. Fatores como os hábitos de escovação, técnica, frequência e pressão, apresentam grandes influência sobre a abrasão superficial da resina acrílica.

Checchi *et al.* (2001) avaliaram a porcentagem de filamentos arredondados e aceitáveis em diferentes marcas de escova de dentes, bem como a presença de padrão de qualidade indicada pelos fabricantes. Foram utilizadas 62 amostras de 31 tipos diferentes de escova de dentes (2 de cada tipo) com filamentos de nylón, coletadas aleatoriamente em diferentes lojas dentais italianas ou supermercados. Para cada escova de dentes, foram avaliados o número total de tufos e o número de linhas e filamentos de tufos por tufo. Todos os filamentos de cada tufo foram removidos da cabeça da escova com auxílio de um micromotor e um disco para posterior análise em estereomicroscópio. Um total de 2.406 filamentos foram avaliados por um único pesquisador, sendo classificados em aceitáveis ou não aceitáveis de acordo com a classificação de Silverstone & Featherstone (1988). A análise das 62 escovas de dentes comerciais demonstrou que o número total de tufos variou de um mínimo de 27, dispostos em 3 linhas de tufos, a um máximo de 47 em 4 linhas de tufos. Filamentos se mostraram pontiagudos ou com formato irregular foram considerados inaceitáveis. Filamentos com pontas arredondadas foram considerados aceitáveis. Os filamentos em condições aceitáveis dentro de um único tufo estiveram presentes em apenas 6 escovas de 4 marcas diferentes (Elmex; Oral B Plus 35; Lactona M 39; Aquafresh Flex), onde tinham mais de 50% de afilamentos arredondados aceitáveis. A escova que apresentou maior número de filamentos arredondados foi a Elmex (Crinos) com 67,2% de filamentos aceitáveis; as escovas Elmex e Oral-B Plus 35 apresentaram mais de 50% de filamentos arredondados. Seis marcas apresentaram de 30% a 40,5% de filamentos aceitáveis. Um total de 13 marcas apresentaram de 11,9% a 26,9% filamentos

arredondados. Porém, quatro escovas de dentes apresentaram 100% de filamentos não aceitáveis (FORNNS; Sensodyne Nuovo Angolare, Stafford Miller). Além disso, um total de 11 escovas de dentes de 09 marcas possuíam 100% de filamentos não aceitáveis. Apenas 13 tipos de escova de dentes apresentaram um número constante de filamentos de tufo e a maioria das amostras possui uma morfologia não uniforme. Os autores concluíram que os resultados parecem indicar que uma grande porcentagem de escovas de dente disponíveis no mercado não atende a critérios de qualidade aceitáveis.

Tan & Daly (2002) comparam a eficácia de escova de dentes (Sensodyne 3.5 - Stafford-Miller Ltd, Plymouth, Reino Unido) nova e após três meses de uso quanto à propriedade de remoção de biofilme dental. Quarenta e quatro voluntários foram recrutados para o estudo e o desgaste da escova de dentes foi avaliado pela medição da área da superfície de escovação. Cada participante recebeu uma nova escova de dente e recebeu instruções na técnica Bass modificada. Eles foram instruídos a usar a mesma escova de dente nos durante 3 meses, mas não receberam nenhuma instrução sobre a escovação diária. As cerdas de cada escova de dente foram então fotografadas. Na primeira visita, a escovação foi feita com a escova nova. Na segunda visita, com a escova já usada há 3 meses. Os resultados mostraram que as escovas de dente com três meses de uso mostraram uma grande variação no desgaste das cerdas. Nenhuma diferença significativa nas reduções do escore de placa foi encontrada entre escovas de dentes novas e escovas de dentes com 3 meses de uso. Os autores concluíram que em pacientes com controle de placa sub-ótimo, a eficácia na remoção da placa é comparável entre escovas de dente manuais novas e de 3 meses. Os autores concluíram que o uso da escova de dentes pode diminuir o controle da placa. Tomados em conjunto, os achados do presente estudo questionou as recomendações dos profissionais de odontologia e fabricantes de escovas de dentes de que as escovas manuais precisam ser substituídas a cada 3 meses.

A American Dental Association (2007), Ministério da Saúde (1996) e International Organization for Standardization – 8627 (1987) recomendam que o tamanho e a forma do pincel de uma escova de dente devem caber confortavelmente na boca, permitindo o alcance todas as áreas facilmente. Devem apresentar informações relacionadas à sua classificação de rigidez, informações do fornecedor, número de lote e informações de usabilidade como a durabilidade (quando trocar, qualidade do cabo, acabamento das extremidades das cerdas). As cerdas devem ser livres de bordas afiadas ou recortadas e extremidades; o material do cabo deve mostrar durabilidade sob uso normal e a sua substituição deve ser a cada três a quatro meses.

Teche *et al.* (2011) avaliaram a flexibilidade e a capacidade de abrasão das cerdas de quatro marcas de escovas dentais macias. Foram utilizadas 80 escovas, 20 de cada uma das

seguintes marcas comerciais: 1: Aquafresh Flex; 2: Indicador Oral-B; 3: Colgate Classic; 4: Johnson e Johnson Reach. Das 80 escovas dentais, 40 foram utilizadas para avaliação das cerdas quanto ao diâmetro e à flexibilidade e 40 para o ensaio de abrasão por escovação. As cerdas das escovas foram cortadas e avaliadas individualmente para a medição do diâmetro em um perfilômetro (precisão: 1 μm) (Nikon, Nippon Kogaku K.K., Japão). O ensaio de flexibilidade foi realizado por meio do teste de deflexão de Buckling, que consiste na aplicação de uma força (40 g) nas extremidades das cerdas por um período de 5s, na direção do eixo longo, e posterior análise da deformação por carga. A abrasividade foi avaliada em uma máquina de escovação artificial (máquina criada especialmente para esse ensaio), sendo a escovação realizada sobre corpos de prova de Plexiglass (90 mm de comprimento, 30 mm de largura e 3 mm de altura) e com uma suspensão do dentifrício convencional (Colgate com cálcio) e água destilada (diluição 1:1). Após corte do cabo das escovas a 1 cm da cabeça, as mesmas foram posicionadas nas sapatas da máquina, sendo escovadas em movimentos lineares em amplitude de 3,8 cm, força de 200 g e ciclo de 100 minutos, correspondente a 2 anos de escovação por um indivíduo saudável. Os dados foram analisados pela análise de variância (ANOVA) e posterior teste de Tukey para comparações múltiplas ($\alpha = 0,05$). Os resultados mostraram que os diâmetros das cerdas das escovas dos grupos 2 (Indicador Oral-B) e 4 (Johnson e Johnson Reach) foram estatisticamente iguais (0,20 mm) e maiores que os obtidos nos grupos 1 (Aquafresh Flex) e 3 (Colgate Classic) (0,18 mm), que também foram semelhantes. Os dados obtidos no ensaio de deformação também foram submetidos a Anova (5%), que mostrou diferença na flexibilidade das cerdas das diferentes escovas. O teste complementar de Tukey (5%) indicou que as cerdas do grupo 1 (Aquafresh Flex) com cerdas menos flexíveis e com cerdas mais flexíveis o grupo 4 (Johnson e Johnson Reach) e grupo 2 (Indicador Oral-B). O grupo 3 (Colgate Classic) apresentou desempenho intermediário no ensaio de deformação por carga. Quanto ao ensaio e abrasão, as escovas com cerdas mais macias promoveram maior abrasão no substrato acrílico, variando de acordo com a flexibilidade das cerdas, com o grupo 1 (Aquafresh Flex) causando menor desgaste do que os grupos 2, 3 e 4 (Indicador Oral-B, Colgate Classic, Johnson e Johnson Reach) (0,03; 0,03; 0,03 e 0,02 mm, respectivamente). Os autores concluíram que houve diferença significativa na flexibilidade das cerdas das escovas, sem correlação com as cerdas mais macias que promoveram maior abrasão no substrato acrílico.

Aravind Raaj *et al.* (2018) analisaram a morfologia da extremidade de cerdas da escova de dentes de várias marcas disponíveis comercialmente usando microscopia eletrônica de varredura e estimaram a porcentagem de extremidades das cerdas aceitáveis. Cinco marcas de escovas de dente foram selecionadas: Ajanta (Bombay Marketing Company Mumbai), Colgate

(Colgate-Palmolive Company Estados Unidos), Cibaca (Colgate- Palmolive Company, Canadá), Oral B (Procter & Gamble Company Estados Unidos) e Pepsodent (Hindustan Unilever Company, Índia). Todas as escovas de dente eram provenientes do mesmo número de lote e data de fabricação. Para cada marca, foram selecionadas escovas com cerdas macias e médias. Um único tufo foi selecionado do centro da cabeça da escova e removido com tesoura cirúrgica sob lupas de aumento. As cerdas foram dispostas paralelamente em uma lâmina de vidro microscópica e analisadas em microscópio eletrônico de varredura. Com base na observação visual, a morfologia da extremidade das cerdas foi classificada em aceitável ou não aceitável com base na classificação de Silverstone & Featherstone (1988). O número total de linhas e colunas em cada escova foi calculado e todas as escovas tinham 10 linhas e 4 colunas de tufos. O número de cerdas em cada tufo também foi contado e tabulado, variando de 32 a 36. O número total de cerdas nas escovas Ajanta, Colgate e Cibaca foi de 1280 e na escova Oral B foi de 1360 e na escova Pepsodent foi de 1440. A porcentagem de cerdas aceitáveis para Ajanta macio foi de 23,74%, para Colgate macia de 22,5%, Cibaca macia de 15%, Oral B macia de 25,8%, Pepsodent macia de 20,5 %. A porcentagem não aceitável para cerdas de Ajanta macia foi de 76,26% médio foi 73,7%, Colgate macia foi 77,5% médio foi 85,6%, Cibaca macio foi 85%, médio foi 81,9%, Oral B macio foi 74,13% médio foi 72,36%, Pepsodent macio foi 79,5% médio foi 81,66%. Na marca AJANTA 25,1% das cerdas eram aceitáveis, em COLGATE 18,5% cerdas eram aceitáveis, na CIBACA 16,5 % cerdas eram aceitáveis, em ORAL B 26,7% cerdas eram aceitáveis, em PEPSODENT 19,4% cerdas eram aceitáveis. Os autores concluíram que as escovas dentais disponíveis no mercado tinham morfologia de extremidade de cerda minimamente aceitáveis e não satisfaziam a especificação da ADA e, portanto, sugerem protocolos de fabricação mais rígidos a serem seguidos, bem como novos estudos com amostras maiores de escovas para confirmação dos resultados obtidos.

ESCOVAS ESPECÍFICAS

Apfelbaum (1970) afirmou que as escovas para dentes naturais não devem ser utilizadas para escovação de próteses totais, devido aos formatos inadequados. A escova para próteses totais não necessita ter o cabo longo e nem as fibras perpendiculares ao cabo, como ocorre para a escova dental, pois as próteses são seguras na mão durante a escovação. No caso da escovação dos dentes naturais, a escova deve ser introduzida na cavidade oral para alcançar todos os dentes com o intuito de cumprir a sua função. As escovas para próteses totais também não devem imitar as fibras e os tufos de fibras das escovas para dentes naturais, pois elas devem higienizar

as zonas internas e externas dos aparelhos protéticos e estas zonas diferem muito das superfícies dos dentes naturais. As escovas para dentes naturais também apresentam dificuldades em realizar uma limpeza a fundo do aparelho protético, pois este tem paredes ou aletas muito altas, que formam sulcos ou canais muito profundos. Além disso, as paredes são, muitas vezes, retentivas. Estes fatores são fatores negativos, pois se opõem a uma limpeza perfeita ou completa. A base (prolongamento do cabo onde se inserem as fibras) ou mesmo o cabo chocam-se contra as bordas ou paredes muito elevadas, impedindo assim, a realização de uma limpeza completa e com eficácia. Também existe a possibilidade de acidentes provocados pela escovação, pois as escovas comuns podem deslocar as próteses das mãos, devido ao movimento de fricção sobre uma superfície irregular realizado por um dispositivo longo e fino. Sendo assim, a escova pode atuar como uma alavanca trabalhando em algum ponto saliente ou retentivo e isto pode causar quedas e fraturas. Outra causa que favorece a queda das próteses, reside no fato que a forma estreita das escovas comuns pode fazer com que haja a perda de controle do tato. Explicados estes fundamentos, o autor descreve as características principais de uma escova para próteses totais, que caracteriza-se basicamente por uma escova de cabo menor (plano ou cilíndrico), tendo o conjunto de tufos de fibras seguindo a mesma direção do cabo e este tufo formando um cilindro de pequeno diâmetro terminando em cone. As fibras centrais do tufo são mais longas que as demais, com aproximadamente 22 mm de comprimento. As fibras são mais grossas, mais rígidas e mais longas que aquelas das escovas para dentes naturais. O modelo de escova com cabo cilíndrico, isto é, tubular e oco serviria como depósito para conter um pó dentifrício ou outro produto similar. Segundo o autor, este modelo oferece várias vantagens: 1º) Permite uma limpeza adequada e completa de todas as zonas internas e externas do aparelho protético, devido ao fato do cabo não ser perpendicular às fibras e não esbarrar contra as paredes ou bordas da prótese, das fibras serem mais longas que as fibras de escovas para dentes naturais, do conjunto de tufos de fibras formarem uma espécie de cilindro e das fibras centrais serem mais longas que as demais. 2º) Impede qualquer tipo de acidente, pois pode ser manuseada como um lápis ou como um pincel e fica, assim, sob completo domínio das mãos do paciente. 3º) Pode ser levada em qualquer lugar devido ao seu tamanho reduzido, sendo quase metade das escovas para dentes naturais.

Pipko & El-Sadeek (1972) chamam a atenção que as escovas para dentaduras são mais abrasivas quando as cerdas são rígidas e desiguais no comprimento. Por isso, o cirurgião-dentista deve recomendar escovas para dentaduras com cerdas de comprimento uniforme, mais flexíveis e com pontas arredondadas. Segundo os autores, a melhor combinação para diminuir

os índices abrasivos das resinas parece ser o uso de uma escova de dentes com cerdas naturais (macia ou de dureza média) em conjunto com um pó de dentifrício.

Segundo Abere (1979), uma escova de boa qualidade para prótese total deve apresentar dois grupos de cerdas, um para permitir o acesso à superfície interna e outro disposto de tal maneira a formar uma escova retangular para a adaptação adequada nas superfícies externa e oclusal do aparelho. Se, por razões pessoais, o paciente não tiver uma escova específica de próteses totais, uma escova dental de cerdas macias de nylon com pontas arredondadas pode ser usada. O critério importante é que o paciente seja capaz de alcançar e limpar todas as superfícies do aparelho protético.

Mäkilä & Taulio-Korvenmaa (1988) testaram uma escova para próteses totais, comparando sua eficácia com a de uma escova convencional. Participaram do experimento 34 usuários de próteses totais superiores que empregaram ambas as escovas. Os resultados mostraram que, após um minuto de escovação com a escova-teste e convencional, observou-se a presença de biofilme em 9 e 31 próteses, respectivamente. Mesmo com a superioridade da escova-teste, 28 pacientes preferiram a escova convencional alegando a alta flexibilidade da escova teste e dificuldade de pressioná-la contra a prótese. Entretanto, segundo os autores, a escova-teste não precisa ser pressionada contra as superfícies do aparelho protético, o que é uma vantagem para uso em conjunto com um aparelho protético. Além disso, ela encaixa-se facilmente e confortavelmente nas mãos e sua forma cônica e curva possibilita a escovação de sulcos profundos e estreitos.

Paranhos et al. (2000a) analisaram a eficácia de uma pasta para próteses totais em termos de remoção de biofilme e ação antimicrobiana contra microrganismos específicos. Cento e vinte usuários de próteses totais com mucosa palatina saudável foram distribuídos em dois grupos (pasta experimental e pasta dental Kolynos) e instruídos a higienizar suas próteses três vezes ao dia com escovas de cerdas macias específicas para próteses totais (Johnson & Johnson - Johnson & Johnson, São Paulo, Brasil) com 28 tufo de cerdas (16 mm de comprimento e 0,25 mm de diâmetro, cada). A capacidade de remoção de biofilme foi avaliada por meio do método quantitativo de pesagem de papel e a ação antimicrobiana por meio da determinação de unidades formadoras de colônias de estreptococos e leveduras. Os pacientes receberam um questionário para avaliação do produto experimental. Os resultados mostraram que a pasta experimental foi amplamente aceita pelos pacientes e eficaz quanto à remoção de biofilme e ação antimicrobiana. As espécies de leveduras mais frequentemente isoladas foram *C. albicans*, *C. tropicalis* e *C. glabrata*. Conclui-se que foi possível para os usuários a manutenção das próteses limpas com a utilização regular de um produto higiênico tipo pasta.

Paranhos et al. (2000b) avaliaram uma pasta específica para higiene de próteses totais por meio de análises laboratoriais e clínicas. A análise laboratorial consistiu das avaliações de densidade, pH, consistência, características reológicas e abrasividade. A densidade foi determinada pela pesagem do produto, o pH com peagâmetro (Horiba-5) e a consistência pelo método de espalmabilidade. As propriedades reológicas foram determinadas com um reômetro (Rheotest 2,1) e a abrasividade por meio do método gravimétrico, com o emprego de uma máquina de escovação associada a escovas dentais macias (TEK – Johnson & Johnson Ltda). A análise clínica (habilidade de remoção de biofilme) foi conduzida com 80 indivíduos totalmente edêntulos por um período de 6 meses, que empregaram a pasta experimental e uma controle (pasta dental Kolynos – Super Branco) associados a uma escovas de cerdas macias específicas para próteses totais (Johnson & Johnson - Johnson & Johnson, São Paulo, Brasil) com 28 tufo de cerdas (16 mm de comprimento e 0,25 mm de diâmetro, cada) (Paranhos *et al.*, 2000a). Os resultados da avaliação laboratorial (Densidade 1,17g/mL; pH 3,92; Consistência 45mm; Abrasividade 29.42mg; Escoamento/Comportamento Pseudoplástico; Viscosidade 47,158/41.407cPs; Valor de Histerese 2,750 dina/cm²; Tixotropia 0,58 cm²) indicaram boas condições de uso da pasta experimental. Os resultados clínicos mostraram diferenças significativas entre os grupos experimental e controle, com melhor capacidade de remoção de biofilme para a pasta experimental.

Andrucioli *et al.* (2004) avaliaram a eficácia de uma pasta experimental para a limpeza de próteses totais, quanto à habilidade de remoção de biofilme e cura de lesões do palato em pacientes com Candidíase Atrófica Crônica. Avaliaram também o grau de correlação entre biofilme e grau de eritema. Vinte e quatro pacientes (45-80 anos) foram distribuídos em: a) pasta específica (produto experimental); b) pasta convencional para dentes naturais (pasta dental Sorriso). Para ambos os grupos foram fornecidas escovas de cerdas macias específicas para próteses totais (Johnson & Johnson - Johnson & Johnson, São Paulo, Brasil) com 28 tufo de cerdas (16 mm de comprimento e 0,25 mm de diâmetro, cada) (Paranhos *et al.*, 2000a). Os pacientes foram instruídos a escovar as próteses três vezes ao dia, lavar a cavidade bucal com água após a escovação e a manter as próteses imersas em água filtrada durante a noite. As superfícies internas (próteses superiores) foram evidenciadas (fluoresceína 1%) e fotografadas (45°) em 4 visitas (0, 15, 30 e 60 dias). Os slides foram escaneados e as áreas (total e biofilme) foram medidas (software Image Tool). Sobre os slides foram avaliados o grau de eritema por meio do Índice Tecidual de Prótese. Os resultados mostraram que houve redução significativa dos níveis de biofilme entre as primeiras (0 e 15 dias) e últimas visitas (45 e 60 dias) (Análise de Variância) e dos escores de eritema da primeira para quarta visitas para ambas

pastas (teste de Kruskal–Wallis). Houve diferença estatística entre as pastas para os níveis de biofilme e igualdade estatística para os escores de eritema. Os valores de correlação entre níveis de biofilme e grau de eritema foram de 0,3801 (pasta específica) e 0,3678 (pasta convencional). Os autores concluíram que o uso de um método mecânico com a pasta experimental associado a uma escova de cerdas macias foi eficaz no controle do biofilme de próteses totais e na promoção da saúde bucal de seus usuários e que não houve correlação entre porcentagens de biofilme e eritema. A pasta específica mostrou-se efetiva, mostrando que é possível a manutenção da higiene de próteses totais com o uso regular de higienizador em forma de pasta.

André et al. (2011) avaliaram a incidência de estreptococos mutantes (EM) em próteses totais maxilares após a utilização de uma pasta de dentadura específica, e determinaram a concentração inibitória mínima (MIC) e a diluição inibitória máxima (MID) de 3 enxaguatórios orais: Cepacol, Plax e Periogard. Setenta e sete pacientes usuários de prótese total foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos, de acordo com o produto utilizado para a limpeza da dentadura: Grupo controle - dentifrício convencional (Kolynos-Super White); e Grupo de teste: pasta experimental de limpeza de dentadura. Para ambos os grupos foram fornecidas escovas de cerdas macias específicas para próteses totais (Johnson & Johnson - Johnson & Johnson, São Paulo, Brasil) com 28 tufo de cerdas (16 mm de comprimento e 0,25 mm de diâmetro, cada) (Paranhos *et al.*, 2000). O biofilme da base da dentadura foi coletado e após 90 e 180 dias após o tratamento, escovando as dentaduras com solução salina. Após diluição em série decimal, as amostras foram semeadas em bacitracina-sacarose de ágar para contar colônias com características morfológicas de EM. A identificação de EM foi realizada por meio dos testes de fermentação de açúcar. Após este procedimento, foi adicionado caldo de infusão de coração cerebral (BHI) aos bochechos (Plax, Cepacol e Periogard) e semeado em placas de Petri. As colônias foram semeadas utilizando o multiplicador Steers e, após a incubação, foram calculados o MIC e o MID dos bochechos. Os resultados mostraram uma incidência de 74,0% (n=57) de EM nas 77 próteses completas examinadas no estudo, sendo 76,3% (n=29) do grupo controle (dentifrício convencional) e 71,8% (28) do grupo Teste (pasta experimental de limpeza de dentaduras). Em ambos os grupos, o número de casos positivos de EM diminuiu do dia 0 para o dia 180. No grupo Teste houve uma ligeira diminuição na incidência de *Streptococcus mutans* 90 dias após a utilização da pasta experimental de limpeza de dentadura, o que não foi observado no grupo controle. Em relação aos bochechos, em ambos os grupos, Periogard mostrou ação antimicrobiana com a maior diluição, seguido de Cepacol e Plax. Em conclusão, a incidência de EM em dentaduras completas foi elevada e Periogard foi o enxaguante bucal

com maior ação antimicrobiana. A pasta experimental de limpeza da dentadura mostrou uma ligeira ação contra a *S. mutans* após 90 dias de tratamento.

Freitas-Pontes *et al.* (2016) avaliaram a abrasividade de cinco marcas de escovas, sendo três indicadas para dentes naturais (Oral-B Indicator Soft - Procter & Gamble; Johnson REACH Professional Soft - Johnson & Johnson; Profissional Johnson REACH - Johnson & Johnson); e duas para próteses totais (Bitufo; Medic Denture - Condor SA). A abrasividade foi avaliada sobre quatro marcas de resinas acrílicas termicamente ativadas, sendo duas por banho de água quente (Clássico, Clássico Artigos Odontológicos, Ltda; Lucitone 550, DENTSPLY International) e duas por energia de micro-ondas (Onda-Cryl, Clássico Artigos Odontológicos, Ltda.; VIPI Wave, VIPI Produtos Odontológicos). A partir de uma matriz de Plexiglas ($90 \times 30 \times 4$ mm), foram confeccionados 120 espécimes ($n=30$ de cada resina), os quais foram submetidos à escovação em máquina artificial com as escovas selecionadas, sendo empregados ciclos de 17.800, 35.600 e 53.400 correspondentes a 1, 2 e 3 anos de escovação manual, respectivamente. A cada ciclo de 17.800 (1 ano) as escovas foram substituídas por novas. A perda de massa foi avaliada por meio da análise da perda de peso dos corpos de prova em balança analítica (método gravimétrico) e da alteração da rugosidade de superfície, por meio de rugosímetro. Análise de variância (ANOVA) e testes de Tukey foram utilizados para análise dos dados ($\alpha = 0,05$). As comparações entre os grupos mostraram uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre a perda de peso após 17.800 (média para todos os grupos, 1,83 mg; desvio padrão, 0,60 mg) e 53.400 ciclos (média para todos os grupos, 3,78 mg; desvio padrão, 0,90 mg). As resinas acrílicas expressaram resistência ao desgaste na seguinte ordem: A resina Clássico (banho de água quente) demonstrou a maior resistência ao desgaste (ou seja, menor perda de peso), seguida pela VIPI Wave (microondas), Onda-Cryl (microondas) e Lucitone 550 (banho de água quente). A perda de peso aumentou com o tempo, enquanto a rugosidade da superfície permaneceu a mesma, mantendo os valores abaixo de $0,2 \mu\text{m}$. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre escovas de dentes e protéticas quanto à perda de peso (17.800 ciclos, 1,83 mg; 53.400 ciclos, 3,78 mg) ou rugosidade de superfície (17.800 ou 53.400 ciclos, $0,14 \mu\text{m}$). Os valores de perda de peso após 53.400 ciclos indicaram que Clássico (2,28 mg) e Vipi Wave (2,75 mg) apresentaram resistência à abrasão significativamente maior que Lucitone 550 (3,36 mg) e Onda-Cryl (2,85 mg) ($p < 0,05$). O tipo de escova e o método de polimerização não influenciaram o desgaste da resina após a escovação. Os autores concluíram que a escovas de dentes (macias e médias) e de próteses totais apresentaram abrasividade semelhante frente as resinas acrílicas empregadas e que a resinas acrílica Clássico (banho de água quente) demonstrou a maior resistência ao desgaste,

seguida por Vipi Wave (microondas), Onda-Cryl (microondas) e Lucitone 550 (banho de água quente).

EFICÁCIA CLÍNICA DE ESCOVAS ESPECÍFICAS

Silva & Paranhos (2006) avaliaram a eficácia de três escovas associadas ou não ao uso caseiro de um evidenciador de biofilme na remoção do biofilme de próteses totais. Vinte e sete usuários de próteses totais superiores foram distribuídos em três grupos de escovas: Oral B40 para dentes naturais (Oral B); Denture para próteses totais (Condor) e Johnson & Johnson para próteses totais (Johnson & Johnson). Para todos os grupos, uma pasta específica de prótese (Dentu-Creme, Dentco, Inc. Jersey City, EUA) foi usada como agente auxiliar de escovação. O período experimental foi dividido em duas etapas: Etapa I (3 semanas), onde os participantes foram instruídos a escovar as próteses três vezes ao dia e Etapa II (3 semanas), onde os participantes foram instruídos a escovar a prótese três vezes ao dia como na Etapa I, porém, com associação à última escovação do dia, de um agente evidenciador (vermelho neutro a 1%). A quantificação do biofilme foi realizada em cada retorno semanal, com o auxílio do software Image Tool 2.02. Os resultados mostraram que a remoção do biofilme foi mais efetiva durante a Etapa II (teste de Wilcoxon: $p=0.01$) para os três grupos (escovas). Em relação à comparação das escovas, na Etapa I o teste de Kruskal Wallis indicou diferença significativa ($p=0.05$) entre Denture X Johnson & Johnson e Denture X OralB 40, sendo a Denture a mais eficaz; na Etapa II as escovas não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p>0,05$). Os autores concluíram que o uso caseiro de um evidenciador melhorou o controle do biofilme da prótese total nos três grupos de escovas avaliados. A escova específica de prótese foi mais eficaz na técnica I, enquanto não houve diferença entre as escovas na técnica II. Portanto, quando não é empregado o uso caseiro de um evidenciador, deve-se indicar uma escova específica para a higiene de próteses totais; por outro lado, quando for empregado o evidenciador, pode ser indicada uma escova convencional.

Fernandes *et al.* (2007) avaliaram a eficácia de três escovas de próteses totais (Bitufo; Medic Denture; Colgate) associadas a um dentifrício específico (Corega Brite) quanto à capacidade de remoção de biofilme e redução de cepas de *Candida* em usuários de próteses totais (superiores e inferiores) e a correlação entre os níveis de biofilme entre as superfícies internas e externas das próteses (superiores e inferiores). Trinta e três pacientes (9 homens e 17 mulheres), com idades entre 36 e 80 anos, participaram do estudo, compreendido por 10 semanas e duas etapas: 1 (controle) - três lavagens diárias com água (1 semana); e 2 - três escovações diárias com as escovas protéticas e dentifrício específico (3 semanas para cada

escova testada). As superfícies internas (teciduais) e externas (flancos bucais direitos) das próteses totais foram evidenciadas (vermelho neutro a 1%) e fotografadas. Para quantificação de biofilme, as áreas totais e evidenciadas com biofilme foram medidas com um software (Image Tool 3.00). Nove pacientes foram submetidos a ensaio microbiológico para avaliar a contaminação por leveduras. Para isso, as próteses foram encaixadas, por meio do posicionamento de uma lâmina de cera nº 7 na periferia externa da prótese; e receberam o meio CHROMagar™ Candida. Após a incubação, o número de unidades formadoras de colônias (UFC) foi contado e as espécies de leveduras identificadas. A análise estatística (teste de Friedman) mostrou diferença significativa ($p < 0,01$) entre as etapas de controle e escovação, porém não foi encontrada diferença entre as escovas em relação à eficácia na remoção do biofilme ($p > 0,01$). Os testes de correlação mostraram maiores valores de r para as próteses inferiores ($B=0.78$; $MD=0.8341$, $C=0.7362$) quando da comparação entre as superfícies (internas e externas), e para as superfícies externas ($B=0.7861$, $MD=0.7955$, $C=0.8298$) quando da comparação entre as próteses (superior e inferior). Quanto à frequência de leveduras, não houve diferença significativa ($p > 0,01$) entre as escovas (teste do qui-quadrado), o que pode ser atribuído ao número reduzido de pacientes para o ensaio microbiológico; porém, uma maior frequência nas próteses superiores (Bitufo: 15, Medic Denture: 6 e Colgate: 10) em comparação com as inferiores (Bitufo: 11, Medic Denture: 6 e Colgate: 5), o que pode ser atribuído ao reduzido fluxo salivar nas próteses superiores. Os autores concluíram que todas as escovas foram eficazes na remoção do biofilme, não havendo diferença em relação à frequência de leveduras e que houve melhor correlação dos níveis de biofilme entre as superfícies (interna e externa) para as próteses inferiores e entre as próteses (superiores e inferiores) para a superfície externa.

ESTUDOS CLÍNICOS COM ESCOVAS ESPECÍFICAS

Andrade et al. (2010) avaliaram a ação antimicrobiana de pastilhas efervescentes e ultrasons sobre *Candida spp.* e *Streptococcus mutans* de biofilme de dentadura. Setenta e sete pacientes usuários de prótese total foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: (A) Escovação com água (controle); (B) Pastilhas efervescentes; (C) Aparelho ultra-sônico (Ultrasonic Cleaner, modelo 2840 D); (D) Pastilhas efervescentes e aparelho ultra-sônico. Todos os grupos escovaram as suas próteses com uma escova específica (Denture – Condor S.A., São Bento do Sul, Santa Catarina, Brasil) e água, três vezes por dia, antes de aplicarem os seus tratamentos. O biofilme das próteses foi coletado e as contagens [\log (UFC +1)/ml] de

aeróbicos totais, *Candida spp.* e *Streptococos mutans* foram comparados no início do experimento e após 21 dias. Não foi encontrada diferença significativa entre os métodos para *C. albicans* ($p = 0,76$), *C. tropicalis* ($p = 0,94$) e *C. glabrata* ($p = 0,80$). Foram encontradas contagens mais baixas para os métodos B e D para *S. mutans* ($p < 0,001$). O método B mostrou contagens aeróbias totais inferiores a A, enquanto C e D mostraram resultados intermediários ($p = 0,011$). As pastilhas efervescentes reduziram significativamente *S. mutans* e aeróbicos totais; no entanto, não foram tão eficazes contra os *C. albicans*. A limpeza por ultrassons apresentou um efeito antimicrobiano discreto e foi menos eficaz do que as pastilhas para a desinfecção completa do aparelho protético.

Silva-Lovato *et al.* (2010) avaliaram a eficácia de pastilhas higienizadoras com NitrAdine™ (Medical Interporous™) para a desinfecção de próteses totais, em termos de remoção de biofilme e ação antimicrobiana. Quarenta usuários de próteses totais (14 homens e 26 mulheres) com uma idade média de $62,3 \pm 9,0$ anos foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos e instruídos a higienizar suas próteses de acordo com: escovação (controle) - três vezes por dia com escova para próteses totais (Denture - Condor S.A., São Bento do Sul, SC, Brasil) e água da torneira após as refeições; escovação e imersão (Experimental) – escovação da prótese três vezes ao dia com escova para próteses totais (Denture - Condor S.A., São Bento do Sul, SC, Brasil) e água da torneira após as refeições e imersão da prótese em tabletes à base de NitrAdine™. Cada método foi utilizado durante 21 dias. O biofilme foi evidenciado com solução de vermelho neutro a 1% e quantificado em software (Image Tool). Foi também realizada uma avaliação microbiológica para quantificação de *Candida sp.* Os resultados mostraram uma percentagem de biofilme significativamente inferior para o grupo experimental (4,7, 95%) em comparação com o grupo controle (média 37,5, 95%) ($p < 0,001$). Uma redução significativa de unidades formadoras de colônias de levedura foi encontrada após tratamento com Medical Interporous™ em comparação com o grupo controle (teste Mann-Whitney, $Z=1,90$; $p < 0,05$). Os resultados indicaram que as pastilhas NitrAdine™ apresentaram ação antimicrobiana e foram eficientes na remoção do biofilme.

Cruz *et al.* (2011) avaliaram a eficácia da remoção de biofilme de próteses totais de métodos químicos (pastilhas efervescentes alcalinas à base de peróxido), mecânicos (ultra-som) e combinados (associação das pastilhas e ultra-som). Oitenta pacientes usuários de prótese total participaram na experiência durante 21 dias. Foram distribuídos em 4 grupos ($n=20$): (1) Escovação com água (Controle); (2) Pastilhas efervescentes (Corega Tabs); (3) Aparelho de ultra-som (Ultrasonic Cleaner, modelo 2840 D); (4) Associação de pastilhas efervescentes e ultra-som. Todos os grupos escovavam com uma escova específica (Denture – Condor S.A.,

São Bento do Sul, Santa Catarina, Brasil) e água, 3 vezes por dia, antes de aplicarem os seus tratamentos. O biofilme da base da dentadura foi coletado após 21 dias. As superfícies internas da prótese total superior foram evidenciadas, fotografadas a 45° e o biofilme quantificado em software (Image tool). Foi encontrada uma diferença significativa entre os tratamentos (Kruskal Wallis=21,18; $P < 0,001$). Os resultados do teste de comparação múltipla de Dunn foram: Controle (60,9); Químico (37,2); Mecânico (35,2) e Combinado (29,1). Os métodos experimentais foram igualmente eficazes no que na remoção de biofilme e foram superiores ao método controle (escovação com água).

Andrade *et al.* (2012) avaliaram a eficácia de remoção do biofilme de próteses totais de soluções de clorexidina a 0,12% e 2,0%. Sessenta usuários de próteses totais participaram do estudo durante 21 dias após terem recebido instruções de escovação com escova (Denture, Condor S.A., Santa Catarina, Brasil) e sabão líquido neutro (JOB Química, Produtos para limpeza Ltda., Monte Alto, Brasil). Os pacientes foram distribuídos ($n=20$) em três grupos): (G1) Controle (imersão diária em água durante a noite); (G2) imersão diária em clorexidina a 0,12% durante 20 minutos após o jantar; e (G3) uma única imersão em clorexidina a 2,0% durante 5 minutos no final do período experimental, realizada por um profissional. O biofilme da superfície interna das próteses superiores foi quantificado no início e após 21 dias. Houve diferenças entre os resultados iniciais e os pós-tratamento através do teste Kruskal-Wallis ($\alpha=0,05$). Os valores medianos da área de cobertura do biofilme após o tratamento foram: (G1) 36,0%; (G2) 5,3%; e (G3) 1,4%. As diferenças foram significativas (KW = 35,25; $p < 0,001$), embora G2 e G3 tenham apresentado uma eficácia semelhante em termos de remoção do biofilme. Ambos os tratamentos à base de clorexidina removeram o biofilme protético. A imersão em 0,12% ou 2,0% de soluções de clorexidina pode ser utilizada como método auxiliar para a limpeza de próteses completas.

Andrade *et al.* (2014) avaliaram a eficácia de uma solução à base de mamona (*Ricinus communis*) quanto à remoção do biofilme de próteses totais, em comparação com dois produtos convencionais (hipoclorito de sódio e peróxido alcalino). Cinquenta pacientes usuários de prótese total maxilares foram instruídos a escovar as suas dentaduras (Denture – Condor S.A., São Bento do Sul, Santa Catarina, Brasil) após as refeições e a imergi-las uma vez ao dia nas seguintes soluções: Salina (20 min; controle), peróxido alcalino (3 min), NaOCl (20 min) e solução de mamona a 2% (20 min). Os participantes utilizaram cada solução durante 7 dias consecutivos, de acordo com uma sequência aleatória. Após cada período, as superfícies internas das próteses completas maxilares foram coradas (vermelho neutro a 1%), fotografadas e o biofilme quantificado em software (Image tool). As soluções apresentaram diferenças

significativas (Friedman=51,67; $p<0,001$). Salina e NaOCl foram significativamente diferentes (mediana: 2,0% e 0,0%) enquanto que Polident e mamona apresentaram resultados intermediários (mediana: 1,0% e 1,5%, respectivamente). Concluiu-se que a solução de óleo de rícino foi comparável ao peróxido alcalino em termos de eficácia na remoção do biofilme protético.

Salles *et al.* (2015) avaliaram a atividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio (0,25% e 0,50%) e solução de *Ricinus communis* a 10% contra microrganismos específicos. Sessenta e quatro pacientes usuários de próteses totais superiores foram instruídos a escovar as suas dentaduras três vezes ao dia com a escova específica para prótese total (Bitufo®, Itupeva, SP, Brasil) e sabão líquido neutro (Pleasant, Perol Comercial e Industrial Ltda., Ribeirão Preto, SP, Brasil) e imersão (20 min/dia) nas soluções: SH1: 0,25% hipoclorito de sódio; SH2: 0,5% hipoclorito de sódio; RC: 10% óleo de *R. communis*; e C: 0,85% soro fisiológico (controle). As soluções foram utilizadas durante 7 dias, numa sequência aleatória. Após cada período de utilização, houve um período de higienização de uma 1 semana. A atividade antimicrobiana foi determinada por unidades formadoras de colônias (UFC) de *Streptococcus mutans*, *Candida spp.*, e microrganismos gram-negativos. Para a coleta do biofilme, a superfície interna da prótese superior foi escovada com solução salina, a suspensão obtida foi submetida a diluições e incubação para contagem das colônias e posterior cálculos dos valores UFC/mL. Os resultados (Friedman; $\alpha=0,05$) mostraram diferenças significativas entre as soluções ($p<0,001$). Todas as soluções mostraram atividade antimicrobiana contra os *S. mutans*. As soluções RC e SH1 mostraram um efeito semelhante contra *Candida spp.*, enquanto SH2 mostrou uma atividade superior. As soluções SH1 e SH2 mostraram uma ação antimicrobiana contra os microrganismos gram-negativos. A espécie *Candida* mais frequentemente isolada foi *C. albicans*, seguida por *C. tropicalis* e *C. glabrata*. A solução a 0,5% de hipoclorito de sódio foi a mais eficaz e pode ser utilizada para o controle do biofilme da prótese total.

Peracini *et al.* (2016) avaliaram a eficácia das soluções de limpeza na remoção do biofilme da prótese total por meio de um ensaio clínico aleatório cruzado. Trinta e dois pacientes desdentados foram instruídos a escovar as suas próteses com escova específica para próteses totais (Condor SA, São Bento do Sul, SC, Brasil) com sabão líquido neutro (Pleasant, Perol, Ribeirão Preto, SP, Brasil) três vezes ao dia (após o café, almoço e jantar) e a colocá-las em imersão (≥ 8 h) em: (C) grupo controle - água; (AP): peróxido alcalino; ou (SH) 0,5% hipoclorito de sódio. Cada solução foi utilizada durante 21 dias (três ciclos de 7 dias). No final de cada ciclo, as superfícies internas das próteses superiores foram evidenciadas (1% vermelho neutro), fotografadas (HX1 - Sony) e o biofilme quantificado (software Image Tool). Os dados

foram comparados por meio de equação de estimativa generalizada ($\alpha=5\%$) e comparações múltiplas (Bonferroni; $\alpha=1,67\%$). A imersão em SH reduziu o biofilme (%) ($8,3 \pm 13,3B$) em comparação com C ($18,2 \pm 14,9A$) e AP ($18,2 \pm 16,6A$). A solução a 0,5% de hipoclorito de sódio foi a mais eficaz para a remoção do biofilme.

Arruda *et al.* (2017) avaliaram a eficácia dos produtos de limpeza de próteses totais em termos de remoção de biofilme, ação antimicrobiana, e a remissão da Estomatite Protética. Cinquenta pacientes usuários de prótese total com Estomatite Protética foram instruídos a escovar suas próteses (escova - Denture - Condor S.A., São Bento do Sul, SC, Brasil e sabão líquido neutro - JOB Química; Higiene Produtos Ltd) e a imersas (20 minutos/14 dias) em quatro soluções, como se segue: C (controle), 0,85% salina; SH1, 0,1% hipoclorito de sódio; SH2, 0,2% hipoclorito de sódio; e RC, 8% *Ricinus communis*. O biofilme das dentaduras superiores foi corado, fotografado e quantificado por software (Image Tool). Em seguida, foi coletado (escovação com solução salina), sendo a suspensão obtida diluída (100 a 10^{-3}) e semeada ($50 \mu\text{L}$) em CHROMagar para *Candida spp.* Após incubação, foram calculados os valores de unidades formadoras de colônias por mililitro. A remissão da Estomatite Protética foi classificada de acordo com a classificação de Newton. Os dados foram analisados por Friedman ($\alpha=,05$) e Wilcoxon e corrigidos pelo teste de Bonferroni ($\alpha=,005$). SH1 (classificação média [MR]=1,98) e SH2 (MR=1,64) mostraram uma cobertura de biofilme inferior a C (MR=3,73) que era semelhante a RC (MR=2,92). SH1 (MR=2,43) e SH2 (MR=2,10) mostraram ação antimicrobiana para *Candida spp.*, e RC (MR=3,36) mostrou resultados semelhantes a C (MR=3,51) e base da prótese (MR=3,50). Os sinais clínicos de estomatite foram reduzidos por SH1 (MR=2,44), enquanto SH2 (MR=2,56) e RC (MR=2,74) mostraram resultados intermediários. As duas soluções de hipoclorito de sódio foram as mais eficazes no controle do biofilme. Todas as soluções testadas foram eficazes na redução dos sinais da Estomatite Protética.

Peracini *et al.* (2017) avaliaram dois produtos de limpeza de próteses totais para imersão noturna (hipoclorito de sódio a 0,5% e peróxido alcalino) quanto à eficácia contra os biofilmes de *Candida spp.* (ensaio clínico aleatório) e seus efeitos sobre as propriedades físicas de uma resina acrílica simulando um período de 5 anos de utilização (estudo laboratorial). As *Candida spp.* foram identificadas e a sua resistência aos principais agentes antifúngicos foi avaliada. Trinta e dois usuários de próteses totais foram instruídos (escova específica para prótese – Condor AS associado a sabão neutro) três vezes ao dia e a imergi-las (≥ 8 horas) em: controle - água (C); peróxido alcalino (AP); ou 0,5% hipoclorito de sódio (SH). De acordo com uma sequência aleatória, cada solução foi utilizada durante três períodos alternados de 7 dias. A ação

antimicrobiana foi realizada por meio da contagem das unidades formadoras de colônias (UFC) de *Candida spp.* Para a coleta do biofilme, cada prótese superior foi colocada numa placa de Petri, a superfície interna foi escovada (escova específica para prótese – Condor AS associado a sabão neutro) com solução salina durante 2 minutos e a suspensão foi transferida para um tubo de ensaio. Após a incubação, as colônias foram contadas e os valores de UFC/mL calculados. A resistência aos agentes antifúngicos, mudança de cor, rugosidade superficial e resistência à flexão foram avaliados. Houve uma redução da contagem de *Candida spp.* após a utilização de ambas as soluções (AP e SH). A espécie de *Candida spp.* mais frequentemente isolada foi a *C. albicans*, seguida pela *C. glabrata*. Apenas 24,7% das espécies isoladas eram resistentes a pelo menos um dos antifúngicos testados, destacando-se os compostos azólicos. A imersão em AP causou uma mudança de cor significativamente maior, com valores mais baixos de ΔE para C seguido de SH. Os valores NBS foram classificados como "leves" para o grupo C e "consideráveis" para AP e SH. Nenhuma solução alterou significativamente a rugosidade superficial. A resistência à flexão (em MPa) foi significativamente menor para C, AP e SH quando comparada com um grupo sem qualquer imersão. Ambas as soluções testadas apresentaram ação antimicrobiana contra *Candida spp.* e podem ser úteis para o controle do biofilme, mas devem ser utilizadas com precaução como solução de imersão noturna, uma vez que podem danificar as bases protéticas a longo prazo. *Candida* foi mais frequentemente isolada no início do experimento e após a utilização dos produtos. Apenas 24,7% das espécies isoladas eram resistentes a pelo menos um dos antifúngicos testados, especialmente com compostos azólicos.

Arruda *et al.* (2018) verificaram se soluções de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 0,1% e 0,2% e *Ricinus communis* (RC) a 8% foram capazes de remover o biofilme de próteses totais sem causar efeitos deletérios à resina acrílica. 47 usuários de próteses totais higienizaram com uma escova (Denture, Condor S.A., Santa Catarina, Brasil) e sabão líquido neutro (JOB Química, Produtos para limpeza Ltda., Monte Alto, Brasil) e imergiram suas dentaduras (14 dias) em: controle, solução salina a 0,85%; SH1 – NaOCl a 0,1%; SH2 - NaOCl a 0,2% e RC. O biofilme foi corado, fotografado e quantificado (Image Tool®). Além disso, 80 espécimes retangulares e 80 em forma de disco (Lucitone 550) foram distribuídos ($n = 20$) nas soluções testadas, simulando 5 anos de imersões curtas diárias (20 minutos). Um colorímetro e as unidades do National Bureau of Standards (NBS) determinaram os dados de cor (ΔE). A rugosidade da superfície e a resistência à flexão foram medidas utilizando o rugosímetro e a máquina de ensaio universal, respectivamente. Os dados foram comparados pelo teste Friedman ($\alpha = .05$) seguido por Wilcoxon, corrigido por Bonferroni ($\alpha = .005$) (clínico) e Kruskal-Wallis

seguido pelo teste Dunn ($\alpha = .05$) (laboratorial). SH2 (MR=1,77) mostrou menor cobertura de biofilme; SH1 (MR = 2,37) e RC (MR = 2,74) apresentaram valores intermediados. RC (1,10 [0,96:1,75]) revelou uma alteração de cor superior a SH1 (0,71 [0,62:0,80]) e SH2 (0,74 [0,58:0,85]); contudo, NBS classificou todas as soluções como "indicial" (0,0-0,5). Não houve significância estatística para a rugosidade da superfície ($P = ,760$) e resistência à flexão ($P = ,547$). O NaOCl a 0,2% mostrou o melhor desempenho clínico e não causou efeitos adversos sobre a resina acrílica nas análises laboratoriais.

Ribeiro *et al.* (2019) correlacionaram o tratamento de doenças orais (DO), através de protocolos de higiene e escovação, e as respostas inflamatórias locais e sistêmicas com o comprometimento cardiovascular. Cem pacientes desdentados em ambos os arcos foram selecionados, usuários de, pelo menos, próteses totais superiores e diagnosticados com DO foram distribuídos em grupos ($n = 25$ por grupo) de acordo com os diferentes protocolos de higiene: (1) escovação do palato e imersão da prótese em solução de hipoclorito de sódio 0,25% (controle positivo); (2) escovação do palato e imersão da prótese em solução de triclosan 0,15%; (3) escovação do palato e imersão da prótese em monohidrato de lactose; ou (4) escovação do palato com ácido cítrico e imersão da prótese em monohidrato de lactose. O palato foi escovado com a escova macia (CS 5460C Adulto Ultra Macia, Curaprox, Curaden Swiss do Brasil Imp. Exp. LTDA, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil) e a prótese com a escova Prosthesis Brush (BDC150/152/153, Curaprox, Curaden Swiss do Brasil Imp. Exp. LTDA, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil) As variáveis de resposta foram a variabilidade da frequência cardíaca e alteração da pressão arterial (nível sistêmico), remissão de estomatite por prótese total, remoção do biofilme, redução da carga microbiana (unidades formadoras de colônias - UFC), nível de mal hálito da boca e da prótese, expressão de MUC¹, citocinas pró-inflamatórias, proteína C-reativa (PCR), viscosidade, pH e fluxo salivar (localmente); foi também realizada uma análise qualitativa centrada no doente. As medições foram realizadas no início e 10 dias após as intervenções. O tamanho da amostra para os resultados quantitativos foi determinado com base no resultado primário deste estudo (remissão da estomatite relacionada à dentadura). De acordo com um ensaio anterior, com desvio padrão de 2,19 (grupo 1 - grupo solução salina) e 1,79 (grupo 2 - hipoclorito de sódio), um intervalo de confiança de 95% (bilateral) e uma diferença detectável de pelo menos 2 logs. Com base no poder de 80%, este estudo clínico requer pelo menos 21 participantes. Um adicional de 20% será adicionado à amostra planejada para compensar possíveis desistências, resultando em um total de 25 participantes. Este estudo forneceu uma diretriz para a prática clínica sobre o uso de protocolos de higiene no tratamento de doenças orais mediadas por biofilme. Além disso, pode fornecer

evidências de correlação entre a manifestação oral e o risco cardíaco. os resultados servirão de base para futuras investigações, correlacionadas ou não, com alterações da pressão arterial, marcadores pró-inflamatórios salivares e parâmetros salivares com DO. Dada a vasta prevalência de DO nessa população de idosos, tal conhecimento pode ser crucial para o controle efetivo, bem como para a detecção do risco de doenças cardiovasculares.

Souza *et al.* (2019) avaliaram a eficácia de uma solução de própolis contra biofilme de próteses totais por meio de um ensaio *in vitro* e de um ensaio clínico aleatório cruzado. As amostras de resina acrílica foram contaminadas por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida parapsilosis*, imersas numa solução (A) de própolis, (B) salina ou (C) peróxido alcalino, aplicadas em placas de Petri com meio de cultura e após a incubação foi contado o número de colônias. Para o ensaio clínico, trinta usuários de próteses totais foram aleatoriamente atribuídos aos grupos (A) solução de própolis, e (B) solução salina, seguindo uma das sequências (I)A/B ou (II) B/A. Os participantes receberam instruções verbais, escritas e demonstrativas para escovar a prótese por 2 minutos com escova específica (Denture brush) e sabonete líquido, três vezes ao dia (após o desjejum, almoço, jantar) e mantê-la na água durante o sono. Após 7 dias, as próteses superiores foram coletadas dos participantes e alocadas aleatoriamente em dois grupos de acordo com as soluções de imersão: (A) 180 mL de água destilada esterilizada e 2 mL de limpador de própolis; (B) 180 mL de solução fisiológica esterilizada (controle). Para ambos os grupos o tempo de imersão foi de 20 minutos. Seguindo esse protocolo, foi estabelecido um período de washout de uma semana durante o qual os participantes realizaram seus procedimentos habituais de limpeza e, após, de acordo com um desenho cruzado, as próteses foram coletadas e imersas na outra solução. No primeiro dia e após cada imersão da solução, os desfechos (área de cobertura do biofilme e contagens microbiológicas) foram registrados. Após cada intervenção, o biofilme foi quantificado por meio de fotografias digitais tiradas da superfície do acrílico e foi realizada uma quantificação microbiológica de estreptococos de *Candida spp.* e *mutans*. Tanto a solução de própolis como o peróxido alcalino reduziram as contagens microbianas de *S. mutans* e *C. albicans* com efeito significativo e maior para o grupo C ($P < 0,05$). No entanto, não foi encontrada clinicamente qualquer diferença entre as intervenções. Concluiu-se que embora a solução de própolis não tenha tido um efeito imediato sobre o biofilme protético após uma única aplicação, ele mostrou um efeito antimicrobiano contra *S. mutans* e *C. albicans*.

Badaró *et al.* (2020) compararam soluções de *Ricinus communis* a 10% (RC10%) e cloramina T a 0,5% (CT0,5%) com solução controle negativa (água) e positiva (hipoclorito de sódio a 0,25% [SH0,25%]) para estabelecer um protocolo de tratamento para estomatite de

dentadura (ED), remoção de biofilme e reduzir *Candida spp.* Sessenta usuários de próteses totais participaram de um ensaio clínico aleatório, duplamente cego e controlado, durante o qual escovaram o palato e a dentadura com escova específica para prótese (BDC 152/153; Curaprox, Curaden Swiss) e sabão líquido neutro por 3 minutos (Pleasant; Perol Comercial e Industrial Ltd) e aplicaram uma das soluções. Os resultados foram avaliados após 7 e 37 dias e estavam relacionados a contagens de *Candida spp.*, frequência de espécies por identificação presuntiva, grau de ED e quantificação fotográfica do biofilme. As contagens microbianas foram dependentes da solução e do tempo para a dentadura, sendo *C. albicans*, *C. tropicalis*, e *C. glabrata* as espécies mais prevalentes. RC10% apresentou resultados semelhantes aos do início e controle após 7 e 37 dias. CT0,5% reduziu a UFC/mL em comparação com o início. SH0,25% foi a mais eficaz. ED reduzido em todos os grupos, independentemente da solução. SH0,25% reduziu mais o biofilme, seguido por RC10%. CT0,5% foi semelhante ao controle. SH0,25% demonstrou potencial de controle de *Candida spp.* em usuários de dentadura com ED. Os outros protocolos mostraram atividade antimicrobiana e poderiam ser mais adequados para períodos de imersão mais longos.



3. Proposição

3. PROPOSIÇÃO:

Objetivo Geral:

O propósito deste estudo foi avaliar, por meio de metodologia in vitro, 06 escovas específicas para higiene de próteses totais quanto às características das cerdas e seus efeitos sobre a resina acrílica termicamente ativada após ensaio mecânico de escovação, simulando períodos de 03, 06 e 12 meses de uso.

Objetivos Específicos:

Os objetivos específicos foram:

1. Avaliar as características das cerdas das escovas, quanto:
 - 1.1. Espessura (esteriomicroscópio).
 - 1.2. Formato das extremidades (esteriomicroscópio).
 - 1.3. Degradação (Microscopia Eletrônica de Varredura).
2. Avaliar os efeitos das cerdas das escovas sobre uma resina acrílica termicamente ativada, por meio da análise de:
 - 2.1. Abrasividade (Método Gravimétrico).
 - 2.2. Rugosidade de superfície (Rugosímetro).
 - 2.3. Brilho superficial (Glossímetro).

A hipótese nula testada será que não haverá diferença entre as escovas quanto às propriedades avaliadas.



4. Material e Método

4. MATERIAL E MÉTODO:

4.1 - Escovas selecionadas

Foram empregadas 07 marcas de escovas, sendo 06 específicas para próteses totais - Grupos Experimentais e 01 para dentes naturais - Grupo Controle) (tabela 1) (figura 01).

Tabela 1 - Escovas empregadas e fabricantes.

Grupos	Escova	Fabricante	Cidade	País
Experimentais	1.Bitufo (BI)	Coty Brasil Comércio Ltda	Goiânia	Brasil
	2.Curaprox – Brush (CB)	CuradenSwiss do Brasil Ltda	São Caetano do Sul	Brasil
	3.Condor (CO)	Copyright © Condor	São Bento do Sul	Brasil
	4.Proteseplus (PP)	Dentalclean	Londrina	Brasil
	5.Oral-B (OB)	Procter & Gamble	Ohio	USA
	6.Orafix (OF)	Orafix - Dr. Fresh. Inc	Buena Park, CA	USA
Controle	Curaprox– 5460 (CP)	CuradenSwiss do Brasil Ltda	São Caetano do Sul	Brasil

Figura 1 – Escovas selecionadas. A: Bitufo (BI); B: Curaprox brush (CB); C: Próteseplus (PP); D: Condor (CO); E: Oral B (OB); F: Orafix (OF); G: Curaprox 5460 (CP).



Os critérios para a seleção das escovas específicas foram desenho específico para próteses totais, emprego em estudos clínicos prévios e disponibilidade no mercado. Como controle, foi selecionada uma escova dental de cerdas macias (Curaprox – 5460).

Foram empregadas 13 escovas de cada marca comercial, totalizando 91 escovas (78 experimentais e 13 controles).

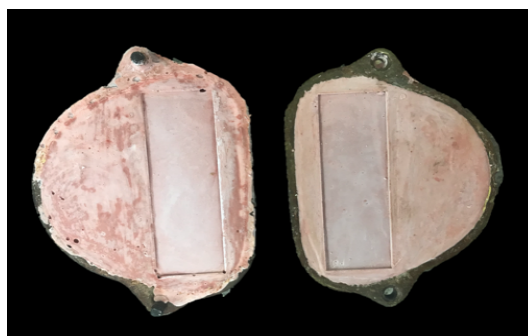
4.2 - Confeção dos corpos de prova

Matrizes acrílicas de Plexiglass (90 mm X 30 mm X 3 mm) (Plex Glass, polimetilmetacrilato, Day Brasil S.A., Ribeirão Preto, SP, Brasil) (figura 2) foram incluídas em muflas convencionais (Jon, Jon Industria Brasileira, São Paulo, SP, Brasil) com gesso pedra tipo III e IV (Herodent, Vigodent S/A Ind. Com., Rio de Janeiro, Brasil) (figura 3).

Figura 2 - Matriz acrílica de Plexiglass.



Figura 3 - Molde obtido para prensagem do corpo de prova.



Após desinclusão das matrizes, a resina acrílica (Clássico – Artigos Odontológicos Clássico Ltda, São Paulo, SP, Brasil) foi dosada e manipulada segundo as instruções do fabricante. Em seguida, foi prensada na fase plástica em prensa hidráulica (Prensa Hidráulica Protecni, Protecni Equip. Med., Araraquara, SP, Brasil) e polimerizada em polimerizadora automática (Termocicler 100, Oficina de Precisão, Campus de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) (figura 4), sendo empregado o ciclo na

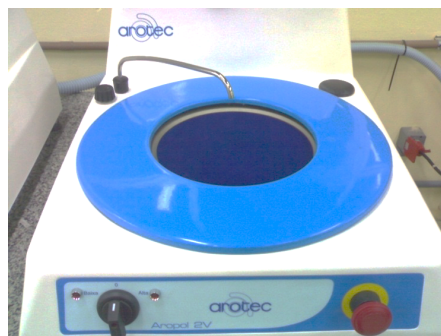
programação número 1 em quatro etapas (1: 20 minutos até a temperatura 73°C, 2: 1 hora e 30 minutos a temperatura 73°C, 3: 20 minutos até a temperatura de 94°C, 4: 30 minutos a temperatura 94°C).

Após desinclusão, os corpos de prova receberam acabamento com fresa multilaminada maxcut (EdentaLtda., São Paulo, SP, Brasil) e foram imersos em água destilada por 24 horas para eliminação do monômero residual. Em seguida, receberam polimento inicial com lixas d'água números 150, 220, 400, 600, 1200 e 2000 (Norton Indústria Brasileira, São Paulo, SP, Brasil) em máquina politriz (Arotec, Cotia, São Paulo, SP, Brasil) (figura 5) e polimento final com cones e rodas de feltro (Nova OGP Indústria e Comércio, Bragança Paulista, São Paulo, Brasil) associados a pedra pomes (Afer Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil) e bastão de polimento VIPI bril (VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, São Paulo, Brasil).

Figura 4–PolimerizadoraTermocicler T100.



Figura 5 - Máquina PolitrizArotec.



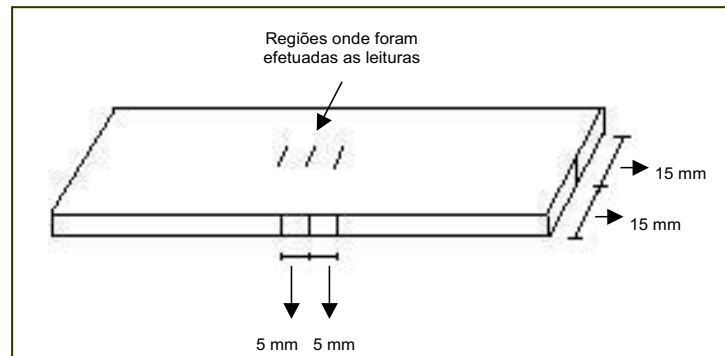
Após acabamento e polimento, os corpos de prova (figura 6) receberam um número de identificação e quatro demarcações nas faces laterais com lápis esferográfico para padronização do local de leitura da rugosidade de superfície: uma na de menor comprimento correspondendo

à metade da distância de sua largura e três na de maior comprimento, sendo uma na região central, correspondendo à metade da distância de seu comprimento e duas traçadas a 5,0 mm de distância, lateralmente à primeira (figura 7).

Figura 6 - Corpo de prova obtido.



Figura 7 – Local de demarcação dos corpos de prova para leitura da rugosidade de superfície.



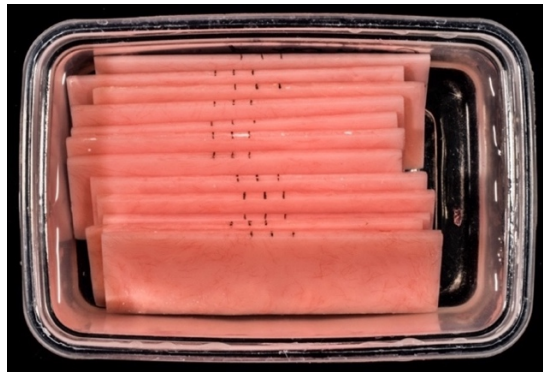
4.3 - Ensaio de Escovação

Antes do ensaio de escovação, os corpos de prova foram pesados em balança eletrônica analítica (Metler Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies, Greifensee, Switzerland, Suíça) (figura 8), imersos em água destilada a 37°C e pesados a cada três dias até obtenção de massa úmida estável (figura 9). Em seguida, foram enxaguados em água corrente por 15 segundos, imersos em cuba ultrassônica com água destilada e detergente neutro por 1 minuto, secos com papel absorvente e, após 1 minuto, novamente pesados para determinação da massa inicial.

Figura 8 - Balança Analítica de Precisão

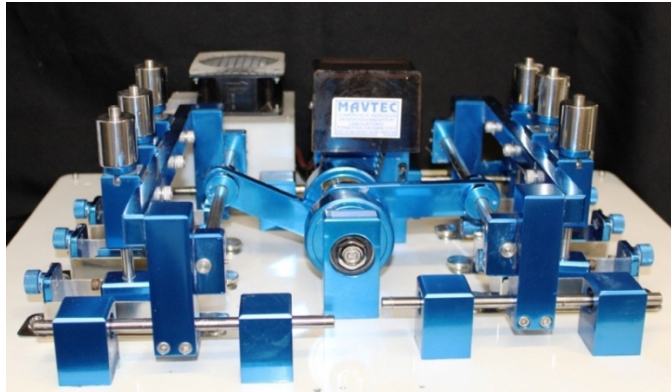


Figura 9 - Corpo de prova em imersão para obtenção de massa estável úmida



O ensaio de escovação foi realizado em uma máquina de escovação artificial (Mavtec Comércio Ltda., Ribeirão Preto, SP, Brasil) (figura 10), de acordo com a ISO/DTS 145692 (International Organization for Standardization; Richmond et al., 2004). A máquina foi programada em velocidade de 356 ciclos por minuto, curso da escova de 3,8 cm e peso do conjunto sapata/escova de 220 g.

Figura 10 - Máquina de escovação artificial.



Os corpos de prova ($n = 91$) foram distribuídos ($n = 13$) em 06 grupos: G1 (Bitufo - BI); G2 (Curaprox – Brush - CB); G3 (Condor - CO); G4 (Proteseplus - PP); G5 (Oral – B – OB); G6 (Orafi- OFx); CO controle (Curaprox– 5460 - CP).

Para o ensaio de escovação, os cabos das escovas e os tufo de cerdas de um dos lados da cabeça (menor tamanho) foram removidos com disco de carborundum (Dentorium Products Inc., Farmingdale, NY, EUA) montado em mandril para peça reta (Microdont Micro Usinagem de Precisão Ltda., Socorro, SP, Brasil) e micro-motor (Dabi Atlante S/A Indústrias Médico Odontológicas, Ribeirão Preto, SP, Brasil) (figura 11).

Figura 11 - Preparo das escovas: Remoção do cabo e do conjunto de tufo de cerdas de menor tamanho.



As escovas foram fixadas nos respectivos braços de escovação da máquina por meio de adaptadores metálico (Oficina de Precisão - *Campus* de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo), a partir do formato anatômico de cada escova (figura 12). Esse adaptador possibilitou a obtenção de um paralelismo entre a escova e o corpo de prova e o correto nivelamento das cerdas da escova com a superfície do corpo de prova (figuras 13 e 14).

Figura 12 – Adaptadores com escovas acopladas. A: Vista superior; B: Vista lateral.

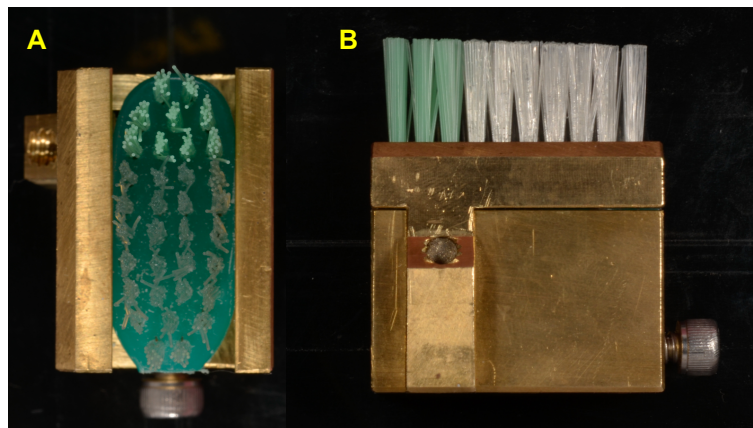


Figura 13 - Fixação da escova na sapata de escovação. A: fixação da cabeça da escova no adaptador; B: Fixação do adaptador no braço de escovação.

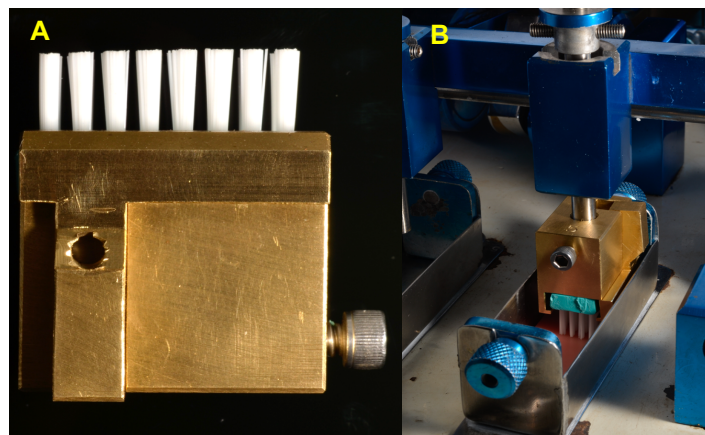
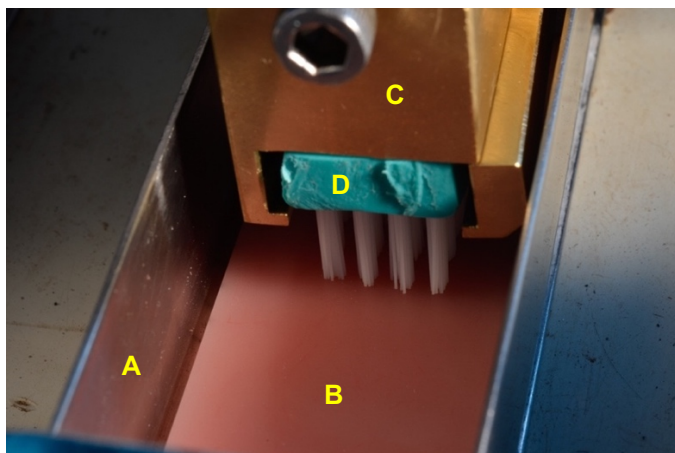


Figura 14 – Escova posicionada para o ensaio de escovação. A: Cuba; B: Corpo de prova; C: Adaptador; D: Escova.



Em seguida, foram colocados 10 mL de água destilada ($23\pm 3^{\circ}\text{C}$) dentro da cuba de escovação e os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de escovação em três tempos: 12,5 (4.450 ciclos- Tempo 1), 25 (8.900 ciclos- Tempo 2) e 50 (17.800 ciclos – Tempo 3) minutos, correspondendo, respectivamente a 03, 06 e 12 meses de exposição à escovação por um indivíduo saudável (Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012, 2015).

Antes (tempo T0) e após os três tempos (T1, T2 e T3) de escovação, as escovas foram analisadas quanto às características das cerdas e efeitos sobre a resina acrílica termicamente ativada.

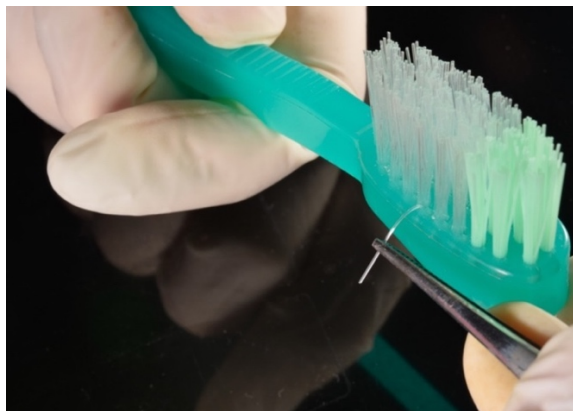
4.4 - Avaliação das características das cerdas das escovas

As cerdas foram avaliadas quanto à espessura, formato das extremidades e degradação. Para esta análise, para cada tempo, foi selecionada, de forma aleatória, uma escova de cada marca comercial.

Para a espessura e formato das extremidades, foram analisadas 09 cerdas (03 da região central e 06 da região periférica) de ambos os lados da cabeça (tempo inicial - T0) e do lado submetido ao ensaio de escovação (maior tamanho) (tempos 1, 2 e 3). Para a degradação, foi analisada 01 cerda da região central do lado submetido ao ensaio de escovação (maior tamanho) (tempos 0, 1, 2 e 3). Para todos os tempos não houve troca de escova, as cerdas foram retiradas e as escovas continuavam o ensaio de escovação.

Para a retirada das cerdas, a escova foi segurada pelo cabo e, com o auxílio de uma pinça clínica (Comercial Golgran, São Caetano do Sul, São Paulo), cada cerda foi apreendida individualmente e posteriormente seccionada com uma lâmina de bisturi número 15 (Solidor, Barueri, São Paulo) próximo à sua ancoragem (figura 15).

Figura 15 – Apreensão da cerda da escova.



4.4.1 Espessura das Cerdas

Para esta análise, as cerdas foram posicionadas individualmente sobre placas de Plex-glass (Plex Glass, polimetilmetacrilato, Day Brasil S.A., Ribeirão Preto, SP, Brasil) com as pontas ativas para fora, fixadas com esparadrapo adesivo (3M, Scotch, Fixa Forte) (figura 16) e analisadas em esteriomicroscópio (Lupa Esteriomicroscópica Nikon, SMZ 800, NIKON CORPORATION, Kawasaki, Kanagawa, Japão) (figura 17) e *Software* NIS Elements for basic Research (NIKON CORPORATION, Kawasaki, Kanagawa, Japão).

Figura 16 – Cerdas fixadas em esparadrapo adesivo.

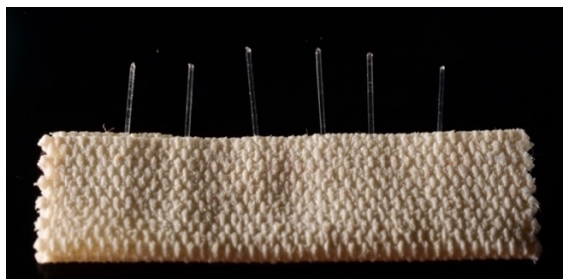
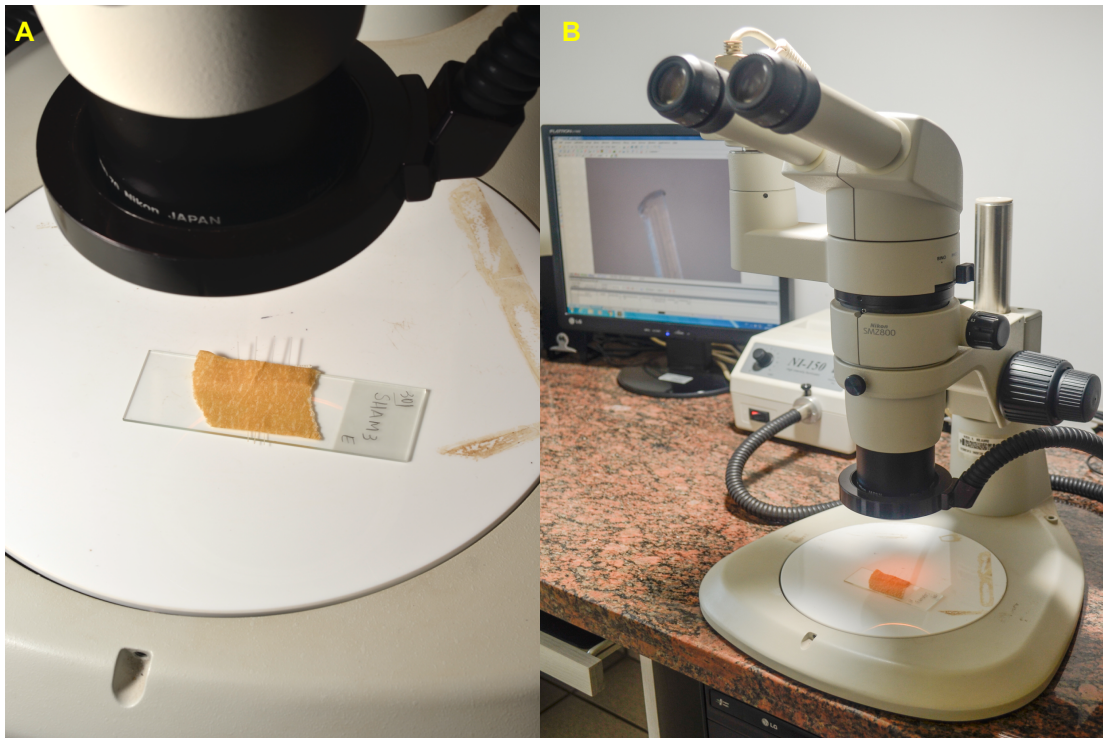


Figura 17 – Avaliação das cerdas esteriomicroscópio. A: Posicionamento das cerdas; B: Análise das cerdas.



Para a espessura, foram feitas 03 medidas (ancoragem, centro e extremidade) para cada cerda, obtendo-se um média desses valores da cerda. Os dados foram expressos em mm.

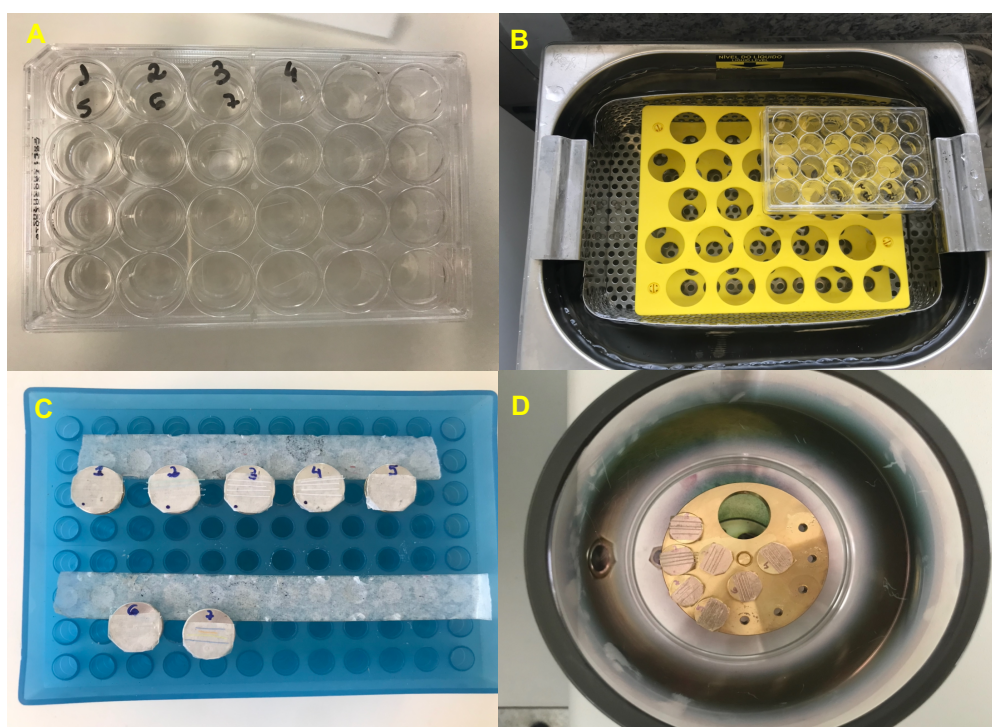
4.4.2 Formato das Extremidades

Para esta análise, as cerdas foram posicionadas e fixadas em placas de Plex-glass (Plex Glass, polimetilmetacrilato, Day Brasil S.A., Ribeirão Preto, SP, Brasil), como descrito para análise da espessura. Em seguida, foram analisadas em esteriomicroscópio (Lupa Esteroscópica Nikon, SMZ 800, NIKON CORPORATION, Kawasaki, Kanagawa, Japão) e classificadas em “Aceitáveis” ou “Não-Aceitáveis”, de acordo com a classificação de Silverstone & Featherstone (1988). Os autores classificavam as cerdas em aceitáveis quando apresentavam padronização das extremidades (arredondamento ou formato plano) e sem potencial abrasivo; e em não-aceitáveis quando as cerdas não apresentavam padronização das extremidades e potencial abrasivo.

4.4.3 Degradação

As cerdas foram metalizadas com cobertura de ouro-paládio (proporção 4:1) durante 120 segundos, pressão de 0,06-0,07 mBar, corrente de 30mA, temperatura de 38° C e distância de 3 cm do cátodo do equipamento a uma tensão de 5,00 kV (figura 18) e analisadas em microscópio eletrônico de varredura (MEV) (Microscópio XL30 Field EmissionGun, Philips, Eindhoven, Holanda). Foi considerado degradação quando as cerdas apresentavam extremidade irregular com superfície plana ou oblíqua e com presença de filamentos de cerdas.

Figura 18 – Processo de metalização. A: Colocação das cerdas no álcool isopropílico; B: Colocação das cerdas na cuba ultrasônica; C: Fixação das cerdas nos disco; D: Metalização das cerdas com ouro-paládio.



4.5 - Avaliação dos efeitos das cerdas das escovas sobre uma resina acrílica termicamente ativada

Os efeitos avaliados compreenderam a abrasividade, as alterações da rugosidade de superfície e do brilho superficial.

4.5.1 Abrasividade - Variação de Massa

A abrasividade foi avaliada pelo Método Gravimétrico (Freitas e Paranhos, 2006; Freitas-Pontes et al., 2009; Pisani et al., 2010; Sorgini et al., 2012, 2015), ou seja, pela análise da variação de massa dos corpos de prova (em miligramas – mg) após os ensaios de escovação.

Sendo assim, após cada ciclo de escovação, os corpos de prova foram removidos da cuba de escovação, lavados em água corrente, secos com papel toalha e pesados em balança eletrônica analítica (Metler Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies, Greifensee, Switzerland, Suíça).

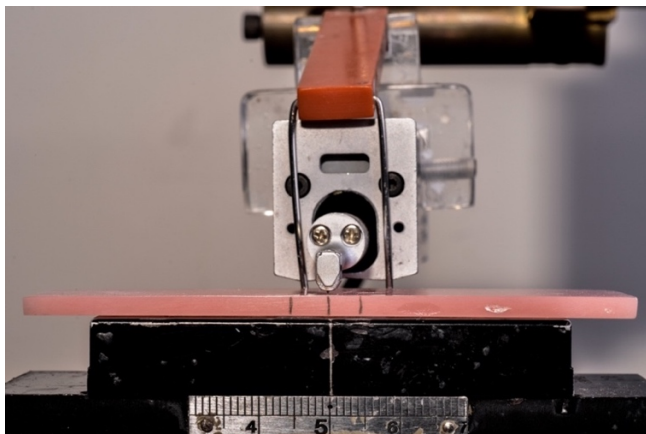
As variações de massa (VM) foram calculadas de acordo com as análises dos tempos 1, 2 e 3 em miligramas (mg), da seguinte maneira: $VM1 = m1 - m0$; $VM2 = m2 - m0$ e $VM3 = m3 - m0$; sendo $m0$ a massa inicial e $m1$, $m2$ e $m3$ as massas nos tempos 1, 2 e 3, respectivamente.

4.5.2 Rugosidade de Superfície

A rugosidade de superfície foi avaliada em rugosímetro (Surftest SJ-201P, Mitutoyo Corporation, Kawasaki, Japão) (figura 19) e expressa em micrometro (μm). Os corpos de prova foram fixados na mesa de medição do rugosímetro com auxílio de fita dupla face (3M, Scotch, Fixa Forte). Em seguida, a agulha de leitura do rugosímetro foi posicionada em cada marcação, com base nas demarcações feitas inicialmente nos corpos de prova.

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. De acordo com as demarcações feitas no corpo de prova, a primeira leitura foi feita na demarcação central (largura e comprimento) e as demais a esquerda e direita da inicial (figura 07). Ao final foi calculada a média aritmética dessas três medidas, em micrometros (μm).

Figura 19 - Corpo de prova posicionado no rugosímetro.



As alterações da rugosidade de superfície (RS) foram realizadas nos seguintes momentos: $RS1 = r1 - r0$; $RS2 = r2 - r0$ e $RS3 = r3 - r0$; sendo $r0$ a rugosidade inicial e $r1$, $r2$ e $r3$ as rugosidades nos tempos 1, 2 e 3, respectivamente.

4.5.3 Brilho superficial

O brilho superficial dos corpos de prova foi avaliado em Glossímetro (Micro-gloss 45°, BYK-Gardner GmbH, Wesel, Alemanha) (figura 20), sendo baseado na relação de luz refletida pela superfície do corpo de prova e a luz refletida pelo padrão de calibração no ângulo de 45° existente no equipamento, específico para materiais cerâmicos e poliméricos. Apenas uma leitura na região central foi realizada e os dados foram expressos em unidades de brilho (GU).

Figura 20 – Corpo de prova posicionado no glossímetro.



As alterações do brilho superficial (BS) foram calculadas de acordo com: $BS1 = b1 - b0$; $BS2 = b2 - b0$ e $BS3 = b3 - b0$; sendo $b0$ o brilho inicial e $b1$, $b2$ e $b3$ os brilhos nos tempos 1, 2 e 3, respectivamente.

4.6 Análise estatística:

Para o cálculo amostral foi utilizado como base um estudo anterior (Freitas et al., 2016), onde os corpos de prova de cada grupo foram distribuídos de forma normal com desvio padrão de 0,035. Se a diferença nas médias experimentais e de controle for 0,04, precisaremos estudar 13 corpos de prova experimentais e 13 corpos de prova controle para poder rejeitar a hipótese nula de que as médias dos grupos experimental e controle são iguais à probabilidade (potência) 0,8. A probabilidade de erro Tipo I associada a este teste desta hipótese nula é 0,05.

Os dados do formato das extremidades e degradação das cerdas foram considerados qualitativos. Os dados de espessura das cerdas e efeitos sobre a resina acrílica (variação de massa, rugosidade de superfície e brilho dos corpos de prova) foram considerados quantitativos.

Os dados quantitativos foram analisados quanto a normalidade (teste de Shapiro-Wilk) no programa IBM SPSS Statistics for Windows 21.0 (IBM Corp, Armonk, NY, EUA). Os dados de espessura em T0 (cerdas de ambos os lados da escova) apresentaram distribuição normal, sendo empregada Análise de Variância (ANOVA) a dois fatores e pós-teste de Tukey com ajuste de Bonferroni ($\alpha=0,05$). Os dados de espessura nos tempos adicionais (T1, T2 e T3), assim como os demais dados (variação de massa, rugosidade de superfície e brilho) apresentaram distribuição não-normal, sendo empregada análise não paramétrica fatorial de dados longitudinais (nparLD) (Noguchi et al, 2012) no programa R 3.5.1 (R Foundation for Statistical Computing), com pós-teste Friedman-Conover com ajuste de Benjamini-Hochberg ($\alpha=0,05$).



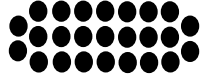

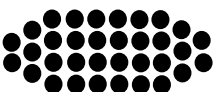



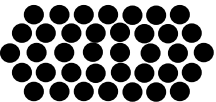
5. Resultados

5 RESULTADOS:

5.1 Avaliação das características das cerdas das escovas

As tabelas 2 e 3 mostram as características das escovas para os lados maior e menor, respectivamente.





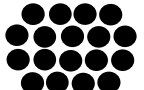

Tabela 2 – Características das escovas quanto ao número e distribuição das cerdas – lado maior.

Grupos	Escova	Número de tufos	Número de cerdas por tufo	Número total de cerdas	Classificação da cerda quanto a dureza	Distribuição dos tufos
E X P E R I M E N T A I S	1.Bitufo (BI)	25	17 – 19	450	-	
	2.Curaprox – Brush (CB)	32	38	1216	-	
	3.Condor (CO)	34	15 – 16	530	Dura*	
	4.Proteseplus (PP)	33	58 – 68	2030	Dura*	
	5.Oral-B (OB)	30	42 – 48	1354	-	
	6.Orafix (OF)	33	27 – 30	924	-	
C O N T R O L E	Curaprox–5460 (CP)	38	140 -143	5460	Ultra macia*	

*Informações cedidas pelo fabricante (embalagem)

Para o lado maior, o número de tufos variou de 25 a 38. Os menores e maiores números de cerdas foram observadas para as escovas Bitufo e Curaprox 5460 (controle), respectivamente. Observou-se também diferença de formato da distribuição dos tufos, com variações geométricas entre retângulo e hexágono.

Tabela 3 – Características das escovas quanto ao número e distribuição das cerdas – lado menor.

Grupos	Escova	Número de tufos	Número de cerdas por tufo	Número total de cerdas	Distribuição dos tufos
Experimentais	1.Bitufo (BI)	12	16 – 18	204	
	2.Curaprox – Brush (CB)	13 arcos	105 por arco	1369	
	3.Condor (CO)	15	15 – 16	230	
	4.Proteplus (PP)	7	20	140	
	5.Oral-B (OB)	18	50	900	
	6.Orafix (OF)	7	27 – 30	230	

Para o lado menor, a escova Curaprox brush foi a única marca que apresentou uma conformação em espiral. Para as demais, o número de tufos variou de 7 a 18, sendo que os menores foram a Proteplus e Orafix. O maior número de cerdas foi observado para a escova Oral-B. Observou-se similaridade do formato da distribuição dos tufos para as escovas Proteplus e Orafix e diferença para as demais, variando entre formato circular e hexágono.

9.1.1 Espessura das cerdas

Os dados originais das espessuras das cerdas estão apresentados no Apêndice A (Tabela A1). A tabela 4 apresenta os resultados do teste estatístico, onde observa-se que os fatores “escova”, “tempo” e interação “escova vs tempo” foram significantes ($p < 0,001$). Os resultados das comparações das médias estão apresentados na tabela 5 e figura 21.

Tabela 4 – Teste Estatístico – Espessura das cerdas das escovas.

nparLD (Análises Longitudinais não-paramétricas)			
Valores de P			
	Escova	Tempo	Interação Escova vs Tempo
Wald teste	<0,001	0,005	0,003
ANOVA teste	<0,001	<0,001	<0,001
ANOVA teste mod box	<0,001		

Tabela 5 – Médias dos valores de espessura (mm) das cerdas das escovas.

Tempo	Escovas	Média ± Desvio Padrão (Mediana)	95% Intervalo de Confiança (mínimo-máximo)
T0 (Inicial)	BI	0,322 ± 0,004 (0,322) ^{Ad}	0,319; 0,325 (0,317; 0,328)
	CB	0,278 ± 0,006 (0,281) ^{Ac}	0,274; 0,283 (0,269; 0,287)
	CO	0,365 ± 0,018 (0,358) ^{Ae}	0,351; 0,378 (0,344; 0,392)
	PP	0,214 ± 0,006 (0,215) ^{Ab}	0,209; 0,219 (0,202; 0,223)
	OB	0,259 ± 0,007 (0,261) ^{Abc}	0,254; 0,265 (0,249; 0,268)
	OF	0,364 ± 0,020 (0,371) ^{Ae}	0,349; 0,380 (0,328; 0,394)
	CP (Controle)	0,110 ± 0,004 (0,111) ^{Aa}	0,108; 0,113 (0,103; 0,115)
T1 (3 meses)	BI	0,312 ± 0,005 (0,312) ^{Ade}	0,309; 0,316 (0,307; 0,322)
	CB	0,276 ± 0,007 (0,277) ^{AcD}	0,271; 0,282 (0,263; 0,285)
	CO	0,354 ± 0,026 (0,366) ^{Af}	0,334; 0,374 (0,318; 0,381)
	PP	0,211 ± 0,006 (0,212) ^{Ab}	0,207; 0,216 (0,202; 0,219)
	OB	0,259 ± 0,008 (0,258) ^{Abc}	0,253; 0,265 (0,245; 0,274)
	OF	0,329 ± 0,044 (0,354) ^{Bef}	0,295; 0,364 (0,266; 0,370)
	CP (Controle)	0,113 ± 0,005 (0,112) ^{Aa}	0,109; 0,116 (0,105; 0,118)
T2 (6 meses)	BI	0,322 ± 0,007 (0,325) ^{Ad}	0,316; 0,327 (0,309; 0,331)
	CB	0,280 ± 0,005 (0,281) ^{Ac}	0,276; 0,284 (0,272; 0,288)
	CO	0,371 ± 0,011 (0,372) ^{Af}	0,363; 0,380 (0,354; 0,390)
	PP	0,216 ± 0,006 (0,216) ^{Ab}	0,212; 0,221 (0,209; 0,224)
	OB	0,255 ± 0,015 (0,250) ^{Abc}	0,244; 0,267 (0,240; 0,279)
	OF	0,334 ± 0,044 (0,352) ^{ABe}	0,300; 0,369 (0,265; 0,388)
	CP (Controle)	0,113 ± 0,005 (0,115) ^{Aa}	0,109; 0,117 (0,104; 0,119)
T3	BI	0,316 ± 0,005 (0,317) ^{Ad}	0,312; 0,320 (0,310; 0,326)

(1 ano)	CB	$0,279 \pm 0,010$ (0,278) ^{AcD}	0,272; 0,287 (0,268; 0,301)
	CO	$0,361 \pm 0,011$ (0,360) ^{Ae}	0,353; 0,370 (0,345; 0,385)
	PP	$0,215 \pm 0,006$ (0,215) ^{Ab}	0,210; 0,219 (0,206; 0,225)
	OB	$0,259 \pm 0,010$ (0,256) ^{Abc}	0,251; 0,266 (0,247; 0,276)
	OF	$0,365 \pm 0,012$ (0,367) ^{Ae}	0,355; 0,374 (0,349; 0,388)
	CP (Controle)	$0,112 \pm 0,004$ (0,111) ^{Aa}	0,109; 0,116 (0,104; 0,118)

BI: Bitufo; CB: Curaprox brush; CO: Condor; PP: Protéseplus; OB: Oral B; OF: Orafix; CP: Curaprox 5460.

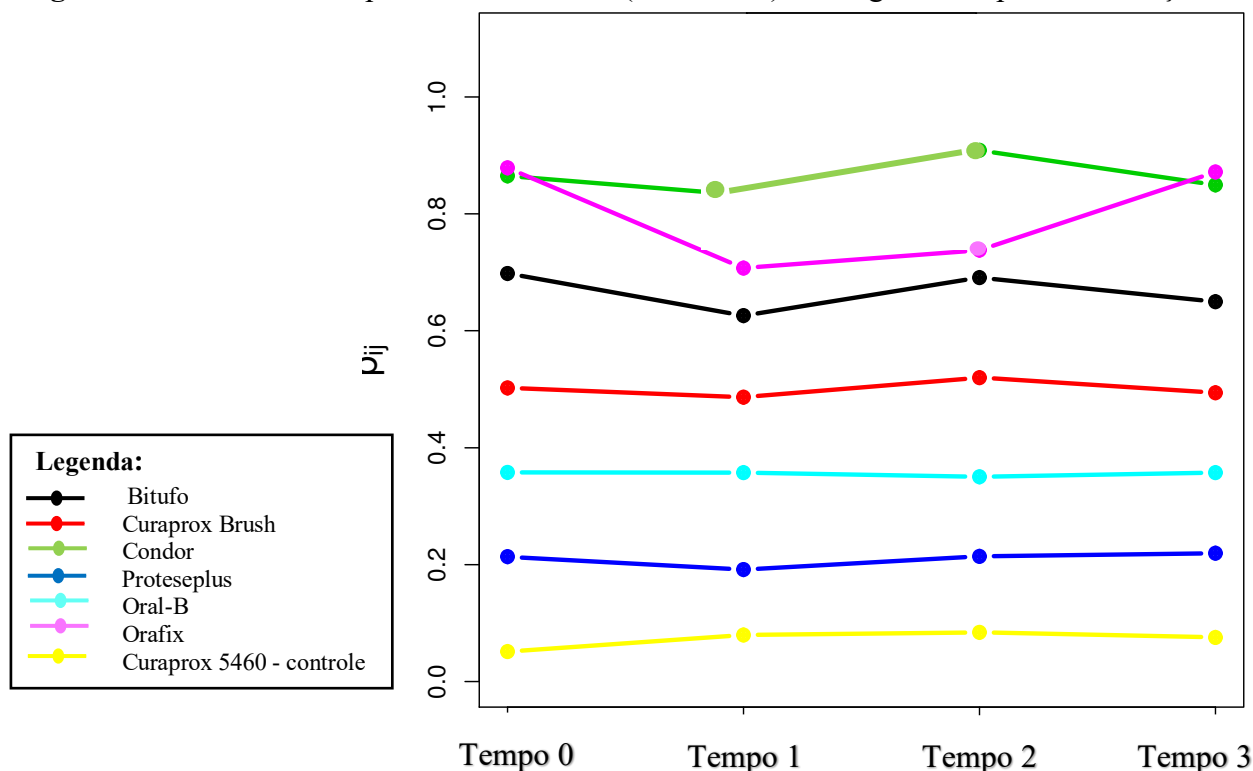
^{ab} letras minúsculas iguais indicam semelhança estatística entre as escovas.

^{AB} letras maiúsculas iguais indicam semelhança estatística entre os tempos.

Ao comparar os fatores escova e tempo, observou-se que em todos os tempos (T0 a T3), todas as escovas experimentais apresentaram maiores valores de espessura que a Curaprox-controle. Comparando as escovas experimentais, os menores valores foram observados para a escova Protéseplus (T0 a T3) e os maiores para as escovas Condor (T0 a T3) e Orafix (T0 e T3). As demais escovas apresentaram, em todos os tempos (T0 a T3), valores intermediários, sendo observadas, em ordem crescente de espessura, as escovas Oral-B, Curaprox-Brush e Bitufo (T0).

Ao comparar o fator tempo, apenas a escova Orafix apresentou alteração significativa, com redução da espessura das cerdas em T1 e valores intermediários em T2.

Figura 21 – Médias das espessuras das cerdas (lado maior) ao longo do tempo de escovação.



A tabela 6 apresenta os resultados da comparação dos dois lados das escovas experimentais (T0), onde verificou-se que o lado ($p < 0,001$), a escova ($p < 0,001$) e a interação “lado vs escova” ($p < 0,001$) foram significantes. Os resultados das comparações das médias (lado menor) e de ambos os lados estão apresentados na tabela 7.

Tabela 6 – Teste estatístico – Comparação dos lados das escovas experimentais - Análise de variância fatorial com medidas repetidas.

Fonte	Soma dos Quadrados	Df	Quadrado médio	F	p
Escova	334776,398	5	66955,280	306,525	<0,001
Erro	10484,797	48	218,433		
Lado	9590,503	1	9590,503	41,573	<0,001
Lado vs Escova *	18836,178	5	3767,236	16,330	<0,001
Erro (Lado)	11073,028	48	230,688		

Tabela 7 – Escovas experimentais - Médias dos valores de espessura (mm) das cerdas (lado menor) e comparação entre os lados (maior e menor).

Lado	Escova	Média \pm desvio-padrão (Mediana)	95% Intervalo de confiança (mínimo-máximo)
Menor	BI	0,320 \pm 0,003 (0,320) ^{Ac}	0,317; 0,322 (0,314; 0,324)
	CB	0,205 \pm 0,003 (0,206) ^{Ba}	0,202; 0,207 (0,199; 0,207)
	CO	0,337 \pm 0,036 (0,343) ^{Bcd}	0,309; 0,365 (0,285; 0,388)
	PP	0,214 \pm 0,006 (0,215) ^{Aa}	0,209; 0,219 (0,202; 0,215)
	OB	0,259 \pm 0,011 (0,257) ^{Ab}	0,251; 0,268 (0,248; 0,284)
	OF	0,356 \pm 0,018 (0,345) ^{Ad}	0,342; 0,370 (0,336; 0,386)
Maior	BI	0,322 \pm 0,004 (0,322) ^{Ad}	0,319; 0,325 (0,317; 0,328)
	CB	0,278 \pm 0,006 (0,281) ^{Ac}	0,274; 0,283 (0,269; 0,287)
	CO	0,365 \pm 0,018 (0,358) ^{Ae}	0,351; 0,378 (0,344; 0,392)
	PP	0,214 \pm 0,006 (0,215) ^{Aa}	0,209; 0,219 (0,202; 0,223)
	OB	0,259 \pm 0,007 (0,261) ^{Ab}	0,254; 0,265 (0,248; 0,268)
	OF	0,364 \pm 0,020 (0,371) ^{Ae}	0,349; 0,380 (0,328; 0,394)

BI: Bitufo; CB: Curaprox brush; CO: Condor; PP: Próteseplus; OB: Oral B; OF: Orafix.

^{ab} letras minúsculas iguais indicam semelhança estatística entre as escovas (lado menor).

^{AB} letras maiúsculas iguais indicam semelhança estatística entre os lados.

Comparando as escovas quanto ao lado menor, foi possível observar que Curaprox-Brush e Proteseplus apresentaram os menores valores de espessura, seguidas pelas escovas Oral-B, Bitufo, Condor e Orafix, que apresentou os maiores valores.

Comparando os dois lados para uma mesma escova, houve diferença apenas para as escovas Curaprox brush e Condor, com menores valores de espessura para o lado menor. Para as escovas Bitufo, Proteseplus, Oral-B, e Orafix não foram observadas diferenças de espessura entre os lados.

9.1.2 Formato das Extremidades

As figuras 22 a 47 mostram as imagens das extremidades das cerdas obtidas do esteriomicroscópio.

Para a escova Bitufo, as imagens do lado maior (figuras 22 e 23) e menor (figuras 24 e 25) mostram que, em ambas as regiões (central e periférica), e em todos os tempos (T0 a T3), foram observadas cerdas com extremidades planas e inclinadas, com características regulares, bem como irregulares. Esses resultados também foram encontrados para a escova Curaprox Brush (lado maior - figura 26 e 27; lado menor – figuras 28 e 29).

Figura 22 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Bitufo - Lado maior (região central).

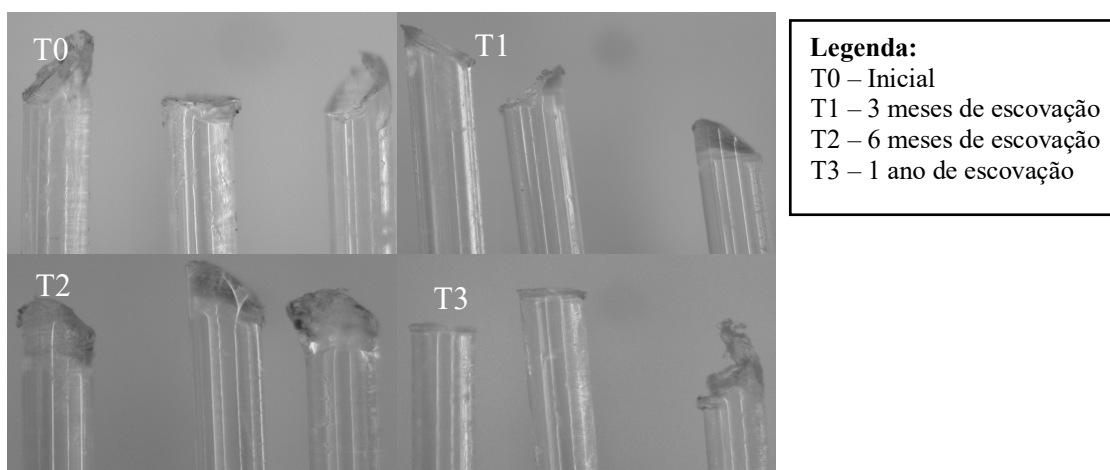


Figura 23 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Bitufo – Lado maior (região periférica).

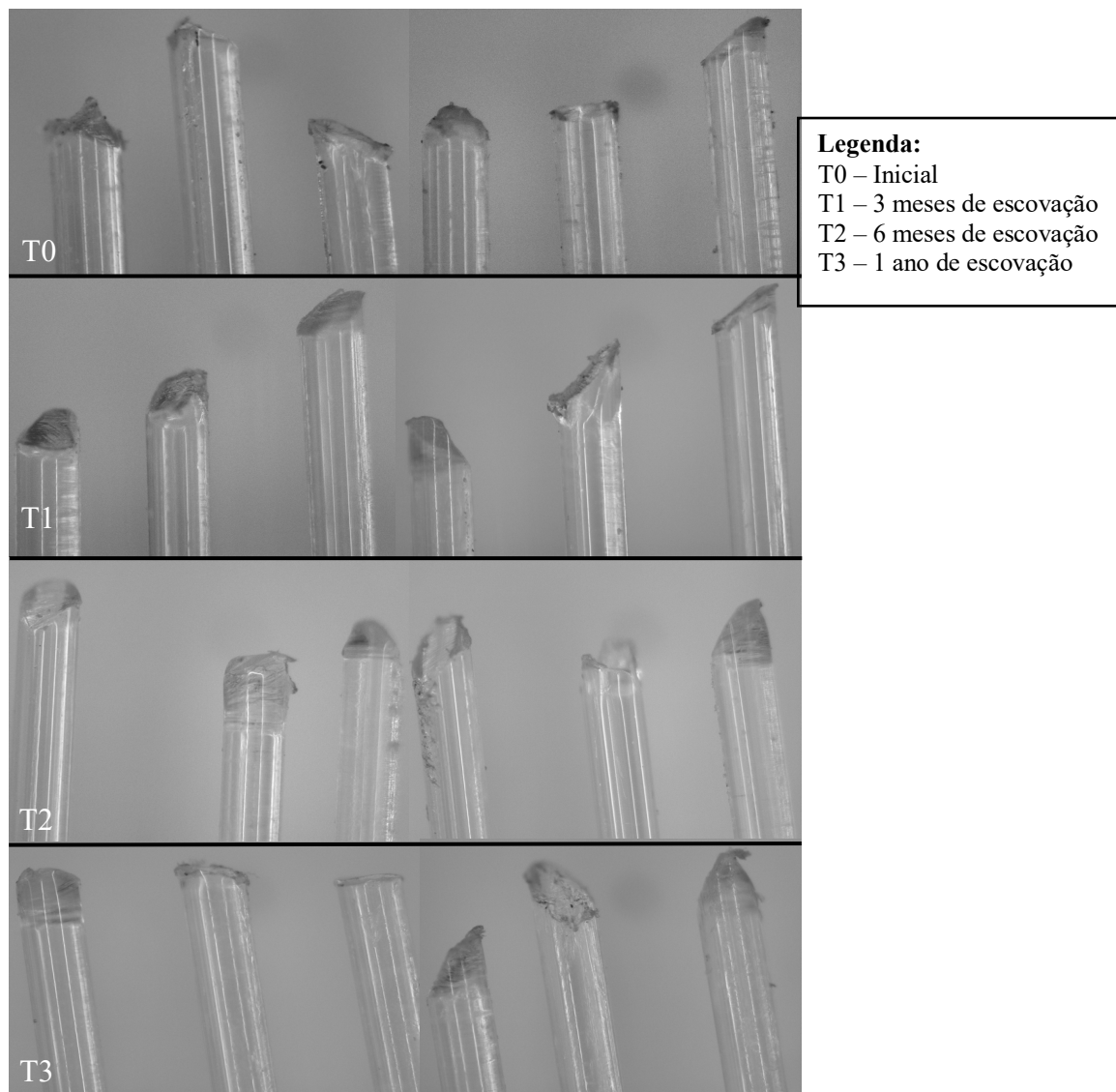


Figura 24 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Bitufo – Lado menor (região central) – T0.

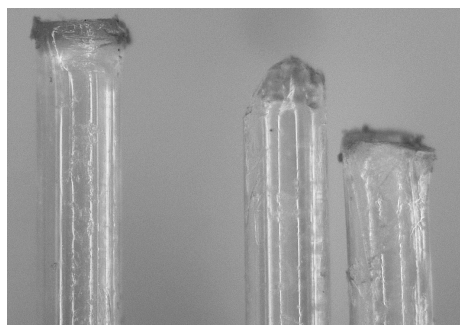


Figura 25 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Bitufo – Lado menor (região periférica) – T0.

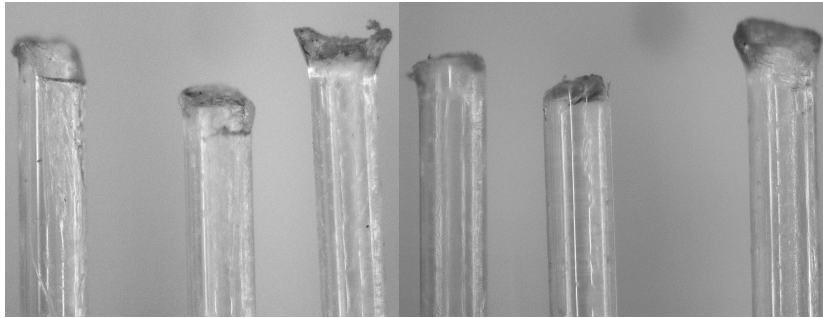


Figura 26 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox Brush – Lado maior (região central).

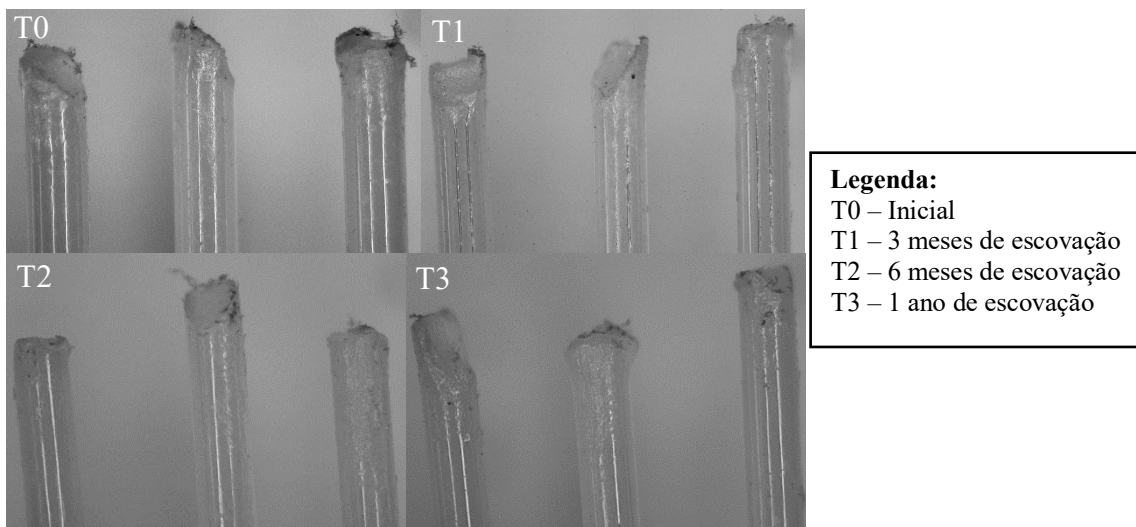


Figura 27 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox Brush – Lado maior (região periférica).

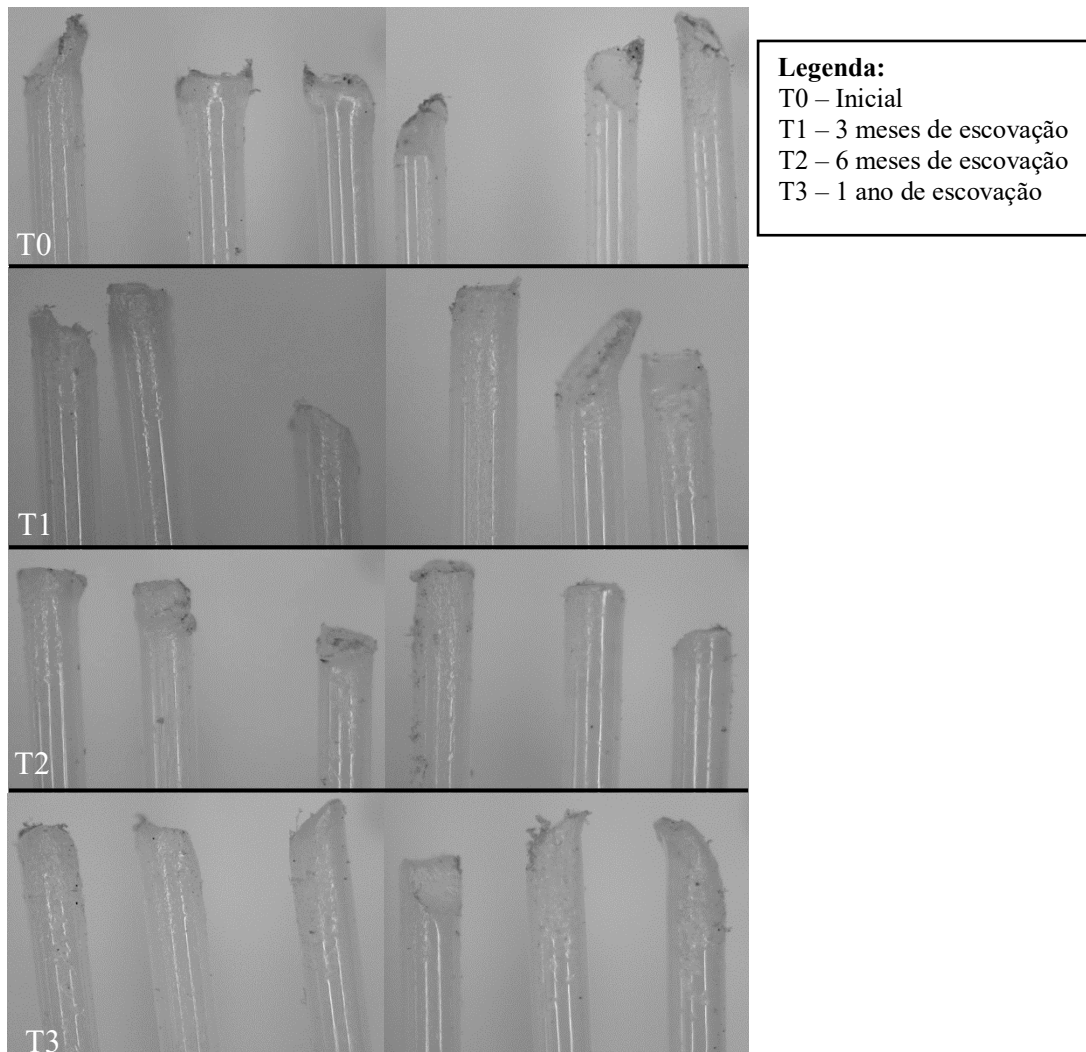


Figura 28 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox Brush – Lado menor (região central) - T0.

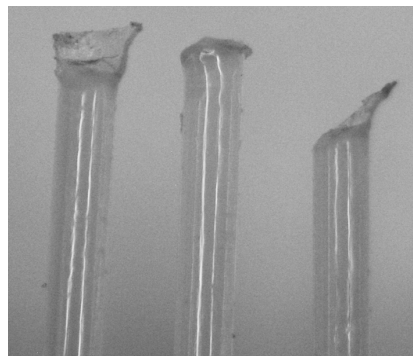
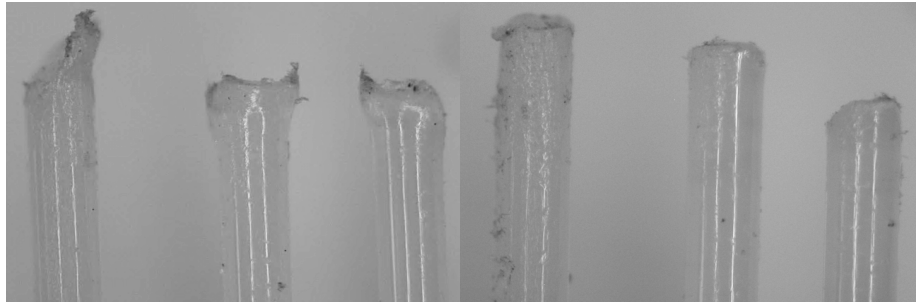


Figura 29 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox Brush – Lado menor (região periférica) – T0.



Para a escova Condor, para o lado maior, as cerdas da região central (figura 30) e periférica (figura 31) apresentaram, em todos os tempos (T0 a T3), extremidades com geometrias mais regulares. Porém, para o lado menor (T0), em ambas as regiões (central e periférica), foram observadas extremidades irregulares (figuras 32 e 33).

Figura 30 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Condor – Lado maior (região central).

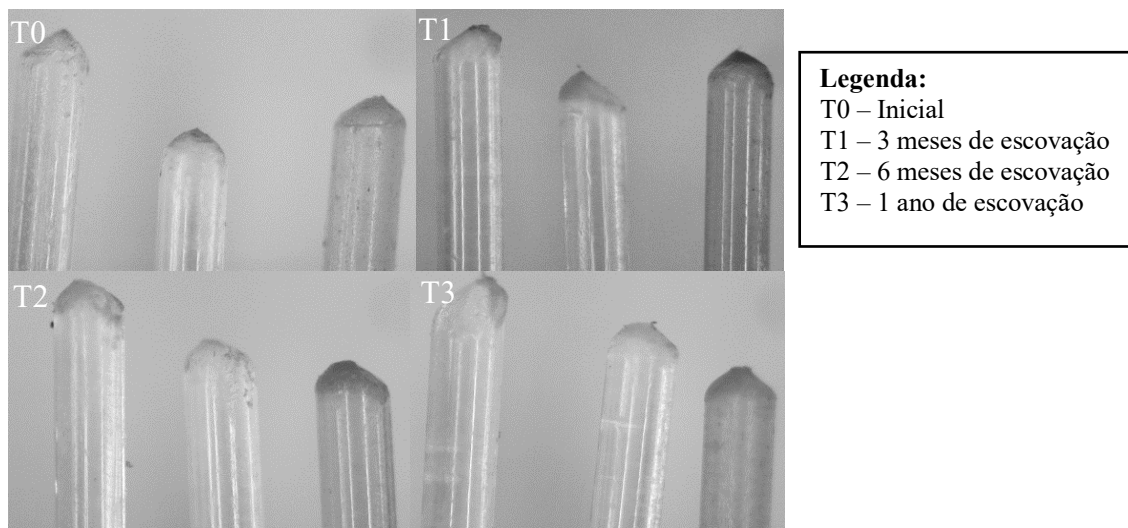


Figura 31 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Condor – Lado maior (região periférica).

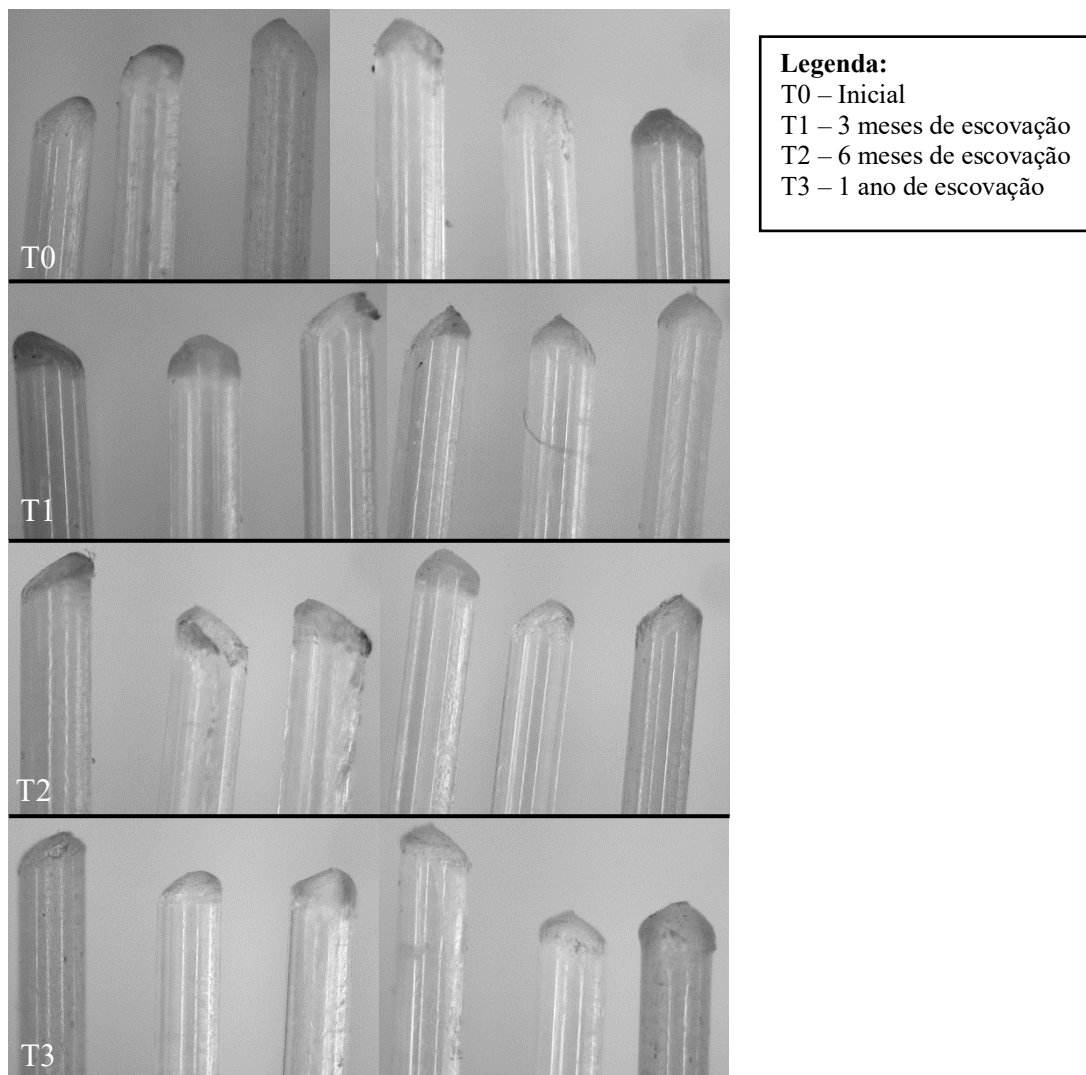
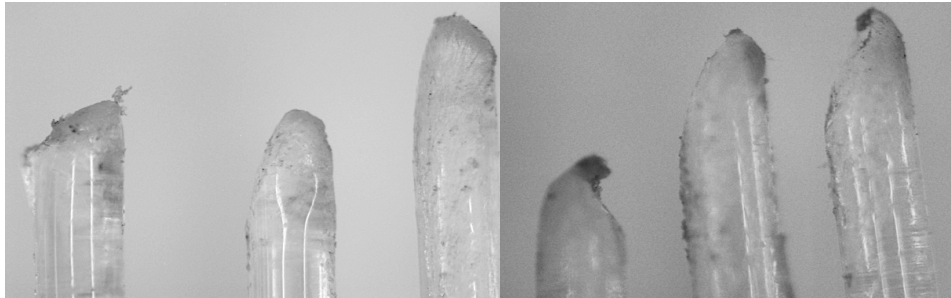


Figura 32 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Condor - Lado menor (região central) – T0.

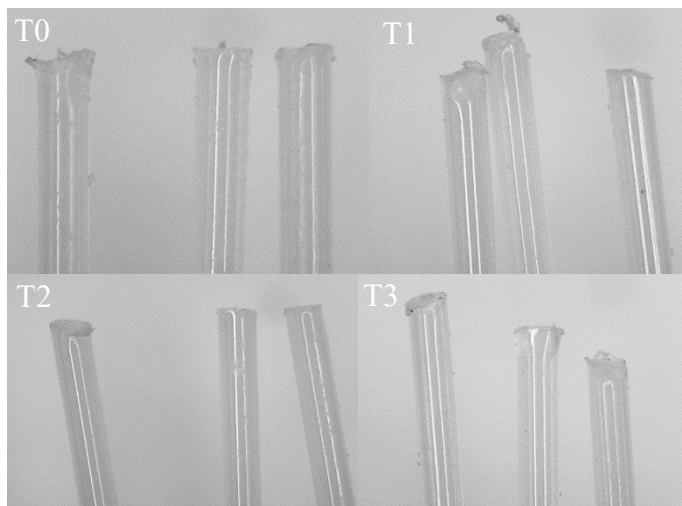


Figura 33 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Condor – Lado menor (região periférica) – T0.



Para a escova Proteseplus, para o lado maior, as cerdas da região central (figura 34) e periférica (figura 35) apresentaram, em todos os tempos (T0 a T3) predominância de extremidades planas. Para o lado menor (T0), observou-se predominância de extremidades irregulares em ambas as regiões (central - figura 36 e periférica – figura 37).

Figura 34 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Proteseplus - Lado maior (região centra.



Legenda:

T0 – Inicial

T1 – 3 meses de escovação

T2 – 6 meses de escovação

T3 – 1 ano de escovação

Figura 35 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Proteseplus – Lado maior (região periférica).

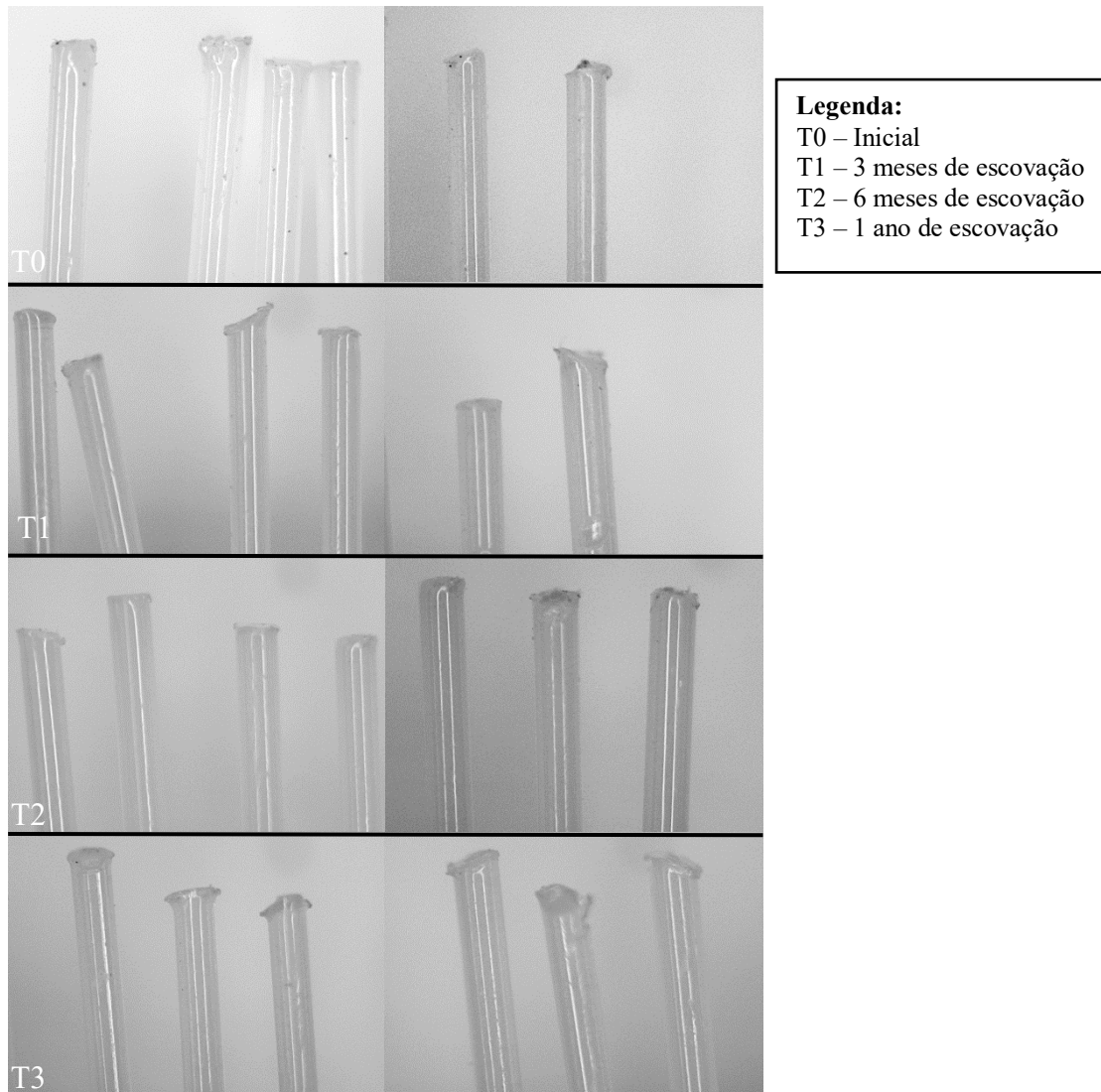


Figura 36 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Proteseplus - Lado menor (região central) – T0.



Figura 37 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Proteplus - Lado menor (região periférica) – T0.



Para a escova Oral B, foram observadas extremidades irregulares em todos os tempos (T0 a T3) para as regiões central (figura 38) e periférica (figura 39) do lado maior. Tais achados foram menos acentuados para o lado menor (figuras 40 e 41).

Figura 38 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Oral – B – Lado maior (região central).

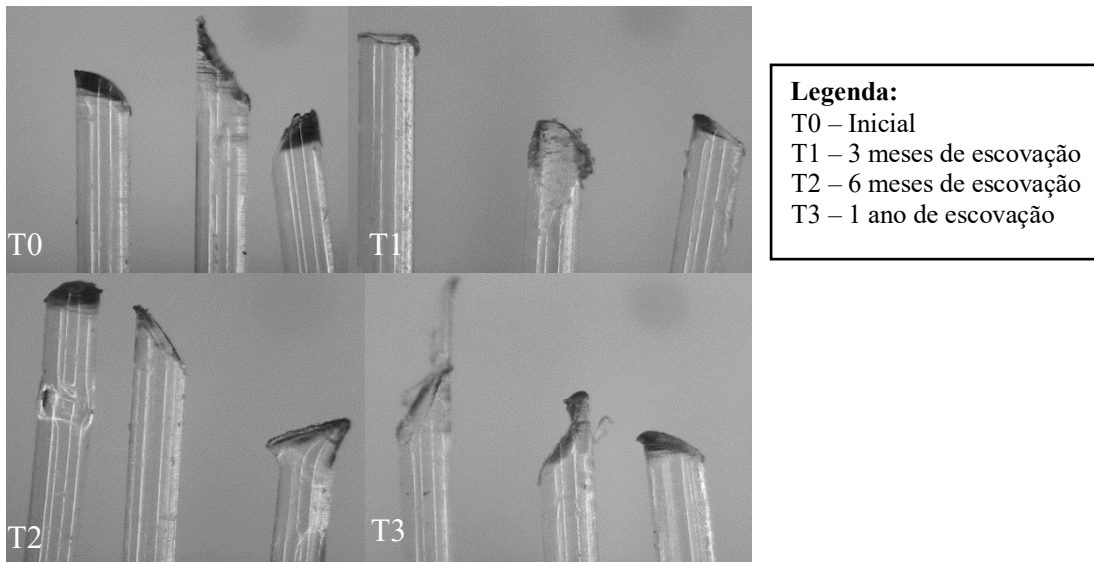


Figura 39 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Oral – B - Lado maior (região periférica).

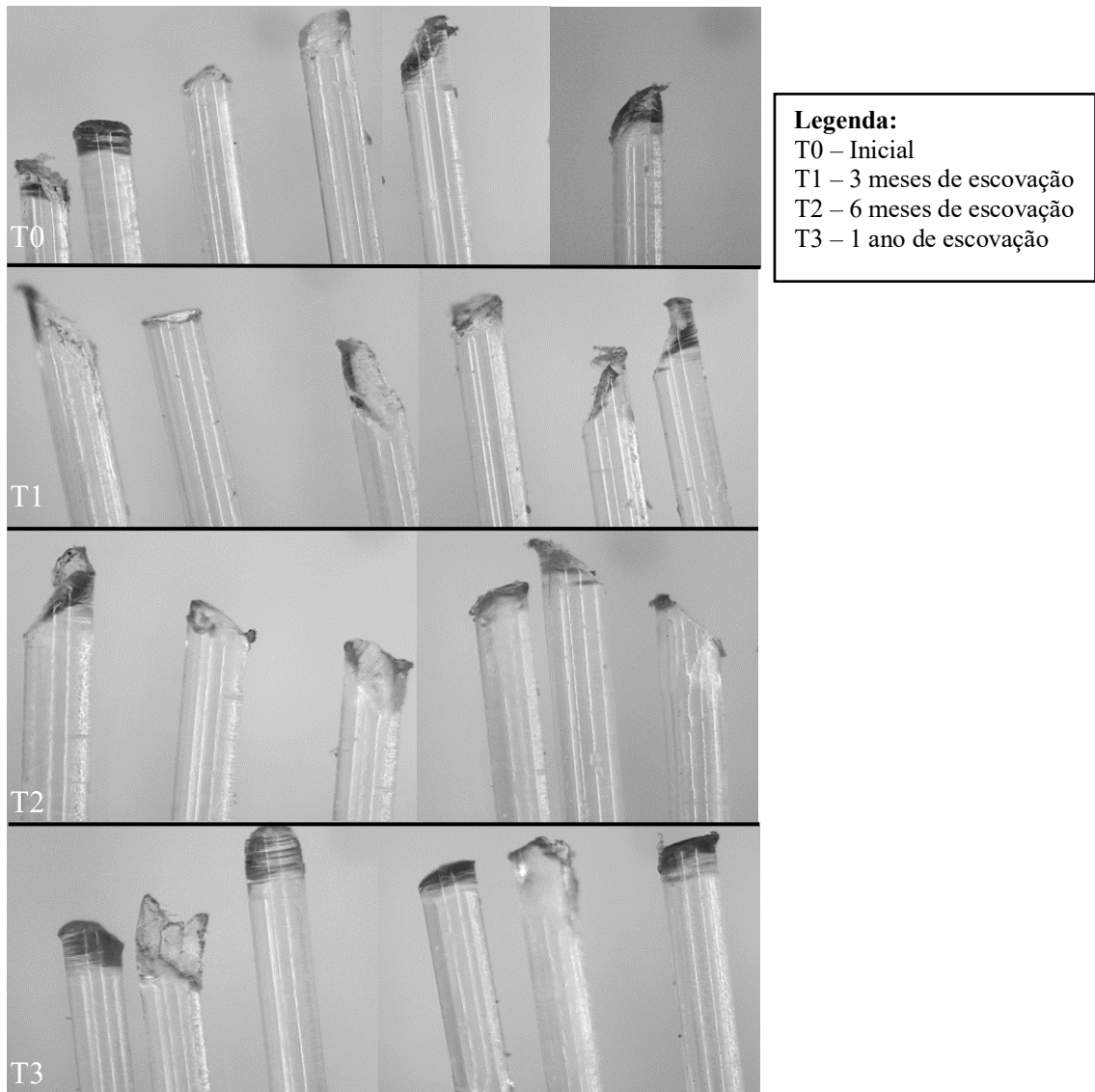


Figura 40 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Oral – B – Lado menor (região central) – T0.

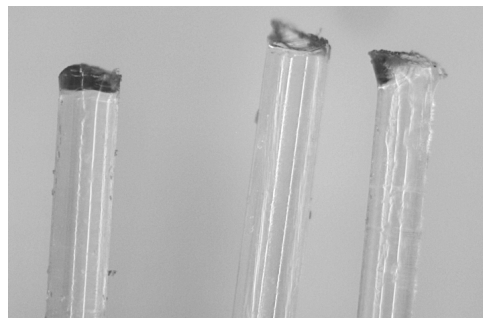


Figura 41 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Oral – B – Lado menor (região periférica) – T0.



Para a escova Orafix, para o lado maior, as cerdas da região central (figura 42) e periférica (figura 43) apresentaram extremidades regulares em T0, com tendência a aumento de irregularidades nos demais tempos (T1 a T3). Para o lado menor (T0), em ambas as regiões (central - figura 44 e periférica – figura 45) foram visualizadas cerdas com extremidades irregulares.

Figura 42 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Orafix – Lado maior (região central).

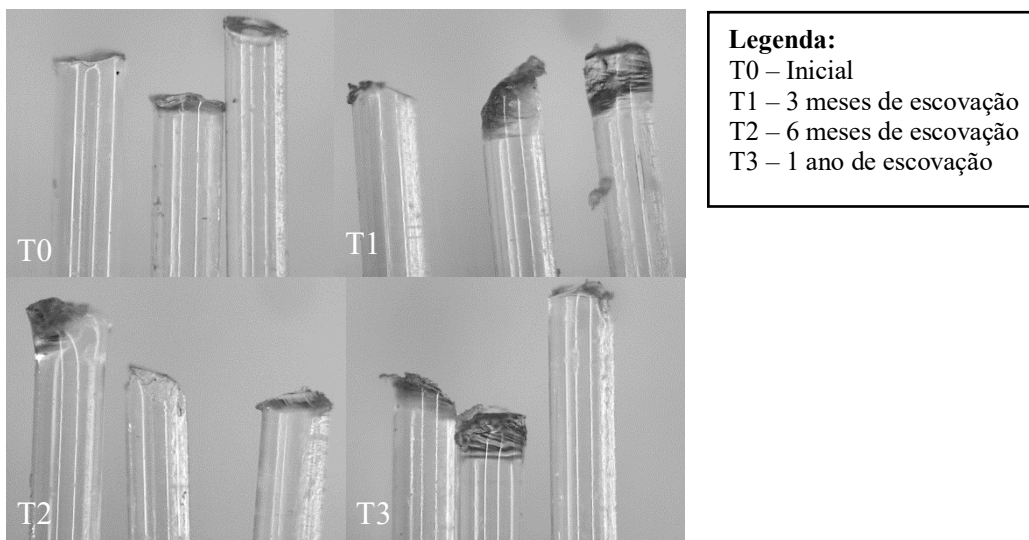


Figura 43 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Orafix –
Lado maior - região periférica.

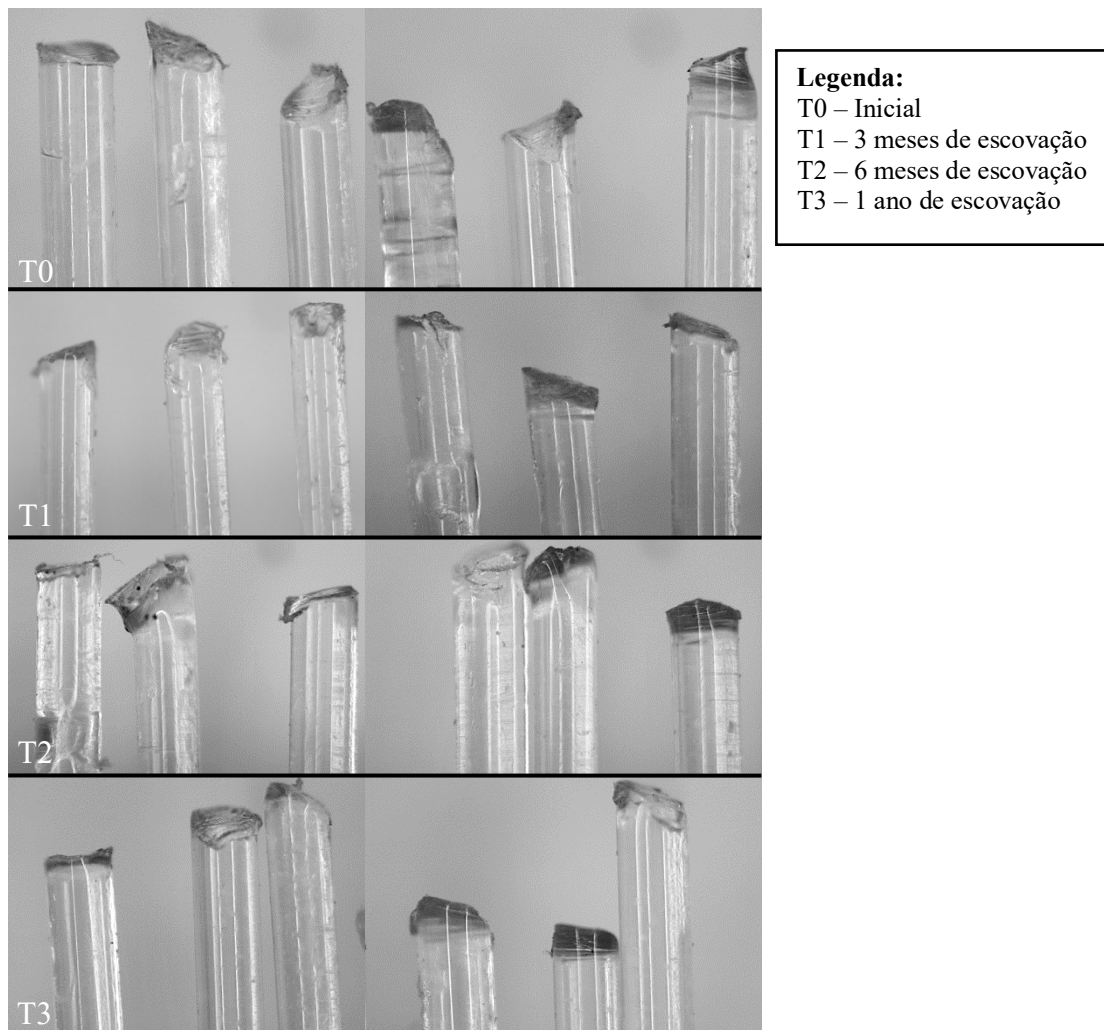


Figura 44 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Orafix -
Lado menor (região central) – T0.

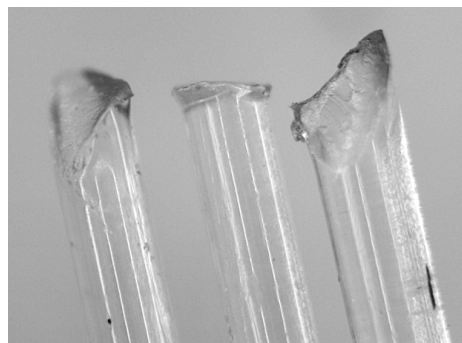
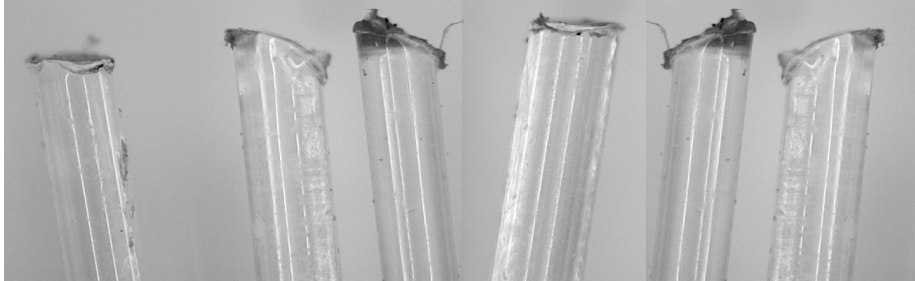


Figura 45 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Orafix – Lado menor (região periférica) – T0.



Para a escova Curaprox 5460 – Controle, para o lado maior, foram observadas, em todos os tempos (T0 a T3), para as regiões central (figura 46) e periférica (figura 47) grande número de cerdas com extremidades arredondadas e regulares.

Figura 46 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox 5460 – Controle – Lado maior (região central).

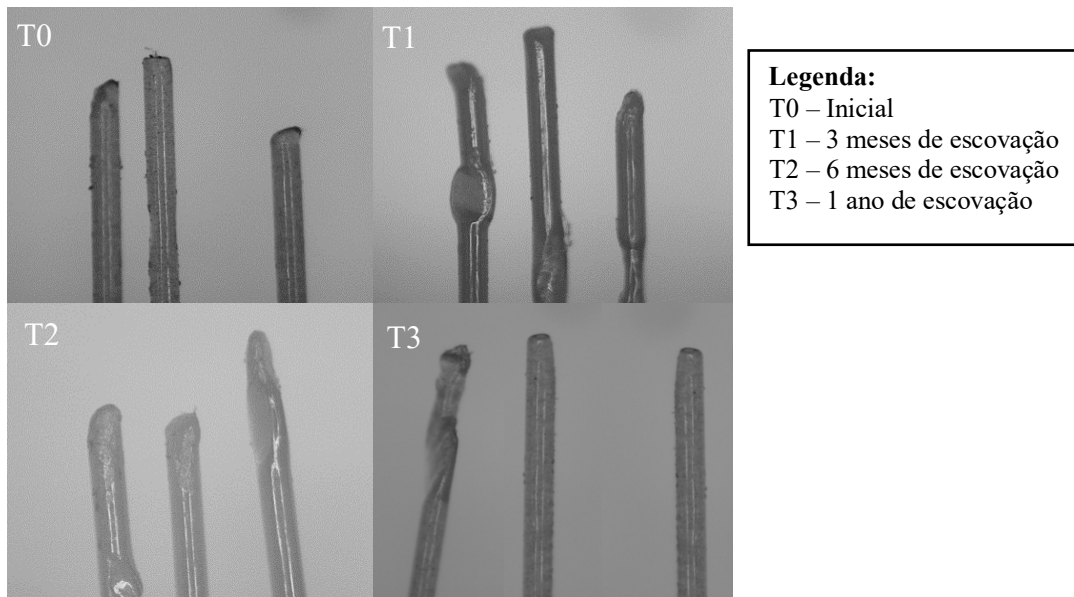
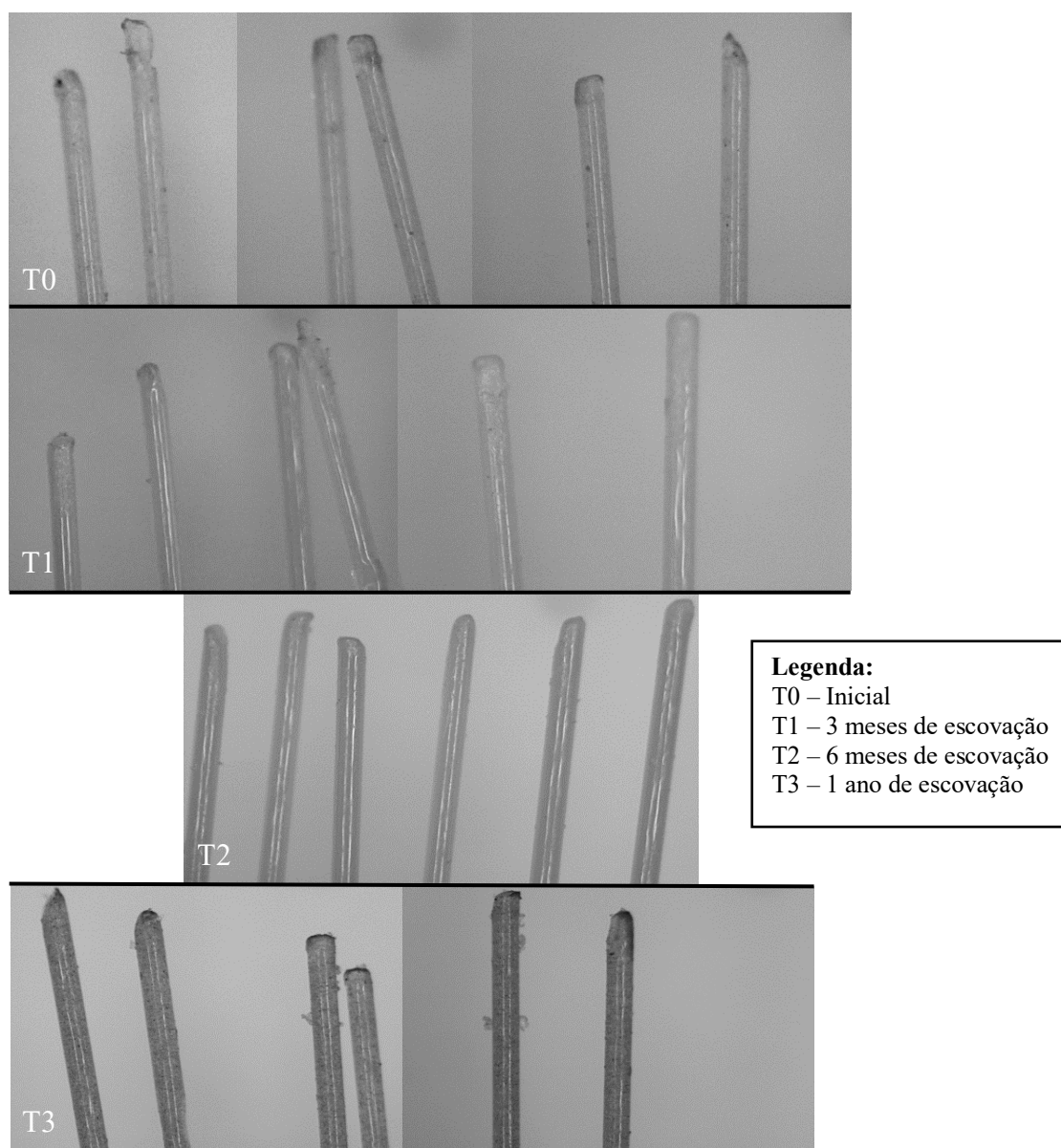


Figura 47 – Imagens de esteriomicroscopia das extremidades das cerdas – Escova Curaprox 5460 – Controle – Lado maior (região periférica).



As tabelas 8 e 9 mostram os resultados da classificação das extremidades das cerdas, de acordo com Silverstone & Featherstone (1988).

Tabela 8 – Classificação de aceitabilidade das extremidades das cerdas – Regiões Central e Periférica - T0 a T3.

Tempo	Lado	Escovas	Região	Classificação			
				Aceitáveis		Não aceitáveis	
				N	%	N	%
T0		BI	Centro	1	33,3%	2	66,7%

(Inicial)	Lado maior	CB	Periferia	1	16,6%	5	83,4%
			Centro	0	-	3	100%
		CO	Periferia	0	-	6	100%
			Centro	3	100%	0	-
		PP	Periferia	5	83,4%	1	16,6%
			Centro	1	33,3%	2	66,7%
		OB	Periferia	3	50%	3	50%
			Centro	0	-	3	100%
	OF	Periferia	1	16,6%	5	83,4%	
		Centro	2	66,7%	1	33,3%	
	CP (Controle)	Periferia	1	16,6%	5	83,4%	
		Centro	1	33,3%	2	66,7%	
	Lado menor	BI	Periferia	3	50%	3	50%
			Centro	1	33,3%	2	66,7%
		CB	Periferia	3	50%	3	50%
			Centro	0	-	3	100%
CO		Periferia	1	16,6%	5	83,4%	
		Centro	1	33,3%	2	66,7%	
PP		Periferia	3	50%	3	50%	
		Centro	0	-	3	100%	
OB		Periferia	1	16,6%	5	83,4%	
		Centro	1	33,3%	2	66,7%	
OF		Periferia	2	33,3%	4	66,7%	
		Centro	1	33,3%	2	66,7%	
		Periferia	1	16,6%	5	83,4%	
		Centro	0	-	3	100%	
T1 (3 meses)		BI	Periferia	1	16,6%	5	83,4%
			Centro	0	-	3	100%
	CB	Periferia	1	16,6%	5	83,4%	
		Centro	2	66,7%	1	33,3%	
	CO	Periferia	4	66,7%	2	33,3%	
		Centro	1	33,3%	2	66,7%	
	PP	Periferia	3	50%	3	50%	
		Centro	0	-	3	100%	
	OB	Periferia	1	16,6%	5	83,4%	
		Centro	0	-	3	100%	
	OF	Periferia	0	-	6	100%	
		Centro	0	-	3	100%	
	CP (Controle)	Periferia	1	33,3%	2	66,7%	
		Centro	3	50%	3	50%	
	T2 (6 meses)	BI	Periferia	2	33,3%	4	66,7%
			Centro	1	33,3%	2	66,7%
CB		Periferia	2	33,3%	4	66,7%	
		Centro	2	66,7%	1	33,3%	
CO		Periferia	2	33,3%	4	66,7%	
		Centro	2	66,7%	1	33,3%	
PP		Periferia	3	50%	3	50%	
		Centro	2	66,7%	1	33,3%	
OB		Periferia	0	-	6	100%	
		Centro	0	-	3	100%	
OF		Periferia	0	-	6	100%	
		Centro	0	-	3	100%	

T3 (1 ano)	CP (Controle)	Periferia	0	-	6	100%
		Centro	1	33,3%	2	66,7%
		Periferia	2	33,3%	4	66,7%
	BI	Centro	2	66,7%	1	33,3%
		Periferia	2	33,3%	4	66,7%
	CB	Centro	0	-	3	100%
		Periferia	0	-	6	100%
	CO	Centro	2	66,7%	1	33,3%
		Periferia	1	16,6%	5	83,4%
	PP	Centro	0	-	3	100%
		Periferia	0	-	6	100%
	OB	Centro	0	-	3	100%
		Periferia	1	16,6%	5	83,4%
	OF	Centro	0	-	3	100%
		Periferia	0	-	6	100%
	CP (Controle)	Centro	2	66,7%	1	33,3%
		Periferia	2	33,3%	4	66,7%

Tabela 9 – Classificação de aceitabilidade das extremidades do número total de cerdas — T0 a T3.

	TEMPOS											
	T0						T1		T2		T3	
	MAIOR		MENOR		TOTAL		MAIOR		MAIOR		MAIOR	
Lados	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA
Escovas	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA	A	NA
BI	2	7	4	5	6	12	1	8	2	7	4	5
CB	0	9	1	8	1	17	1	8	3	6	0	9
CO	8	1	4	5	12	6	6	3	4	5	3	6
PP	4	5	1	8	5	13	4	5	5	4	0	9
OB	1	8	3	6	4	14	1	8	0	9	1	8
OF	3	6	2	7	5	13	0	9	0	9	0	9
CP Cont	4	5	-	-	4	5	4	5	3	6	4	5

A: Aceitáveis; NA: Não Aceitáveis.

Os resultados mostraram que, para as escovas experimentais, das 108 cerdas analisadas em T0, 75 (69,4%) foram classificadas como inaceitáveis; e, das 54 cerdas analisadas em cada tempo subsequente, esses números foram 41 (75,9%) em T1, 40 (74%) em T2 e 46 (85,1%) em T3.

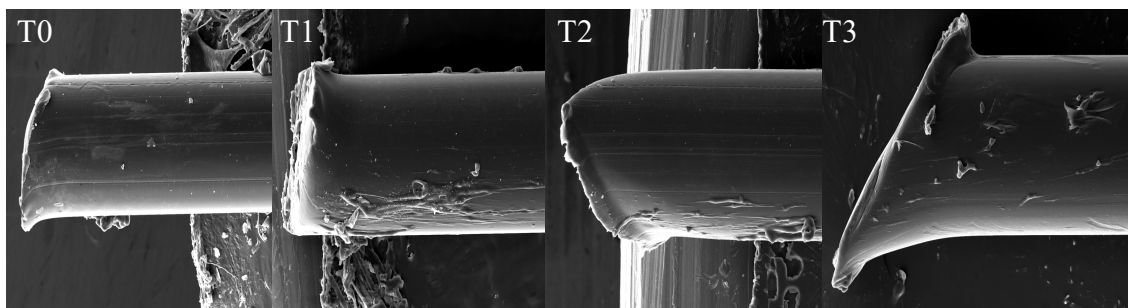
9.1.3 Degradação das cerdas

As figuras 48 a 54 ilustram a microscopia eletrônica de varredura (MEV) (aumento 300X) das extremidades das cerdas antes (T0) e após (T1 a T3) o ensaio de escovação.

Os resultados indicaram que os aspectos iniciais das extremidades das cerdas mostraram-se amplamente variados, sendo observadas extremidades planas, pontiagudas e arredondadas, com ou sem irregularidades. Para todas as escovas, houve um desgaste progressivo das cerdas ao longo do tempo, quando comparadas a T0, sendo observados um pequeno desgaste em T1, aumento do desgaste em T2 e desgaste acentuado em T3, quando comparadas a T0. Todas as extremidades de cerdas apresentaram desgastes em formato plano ou oblíquo.

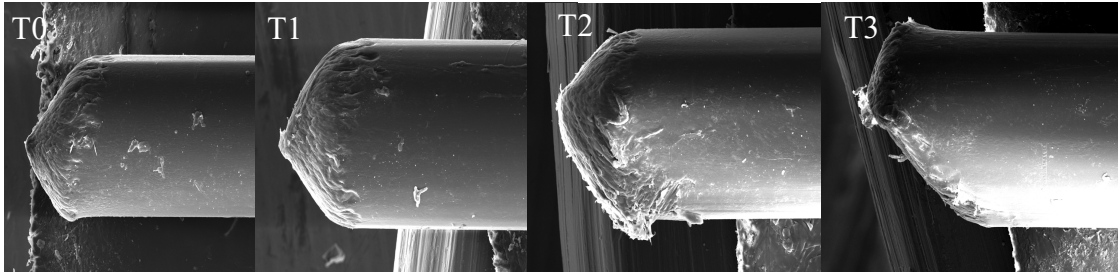
A escova Bitufo (figura 48) apresentou extremidade plana irregular em T0. Os desgastes acarretaram superfícies plana heterogênea (T1) e oblíquas (T2 e T3), sendo mais acentuado em T3.

Figura 48 – Escova Bitufo – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.



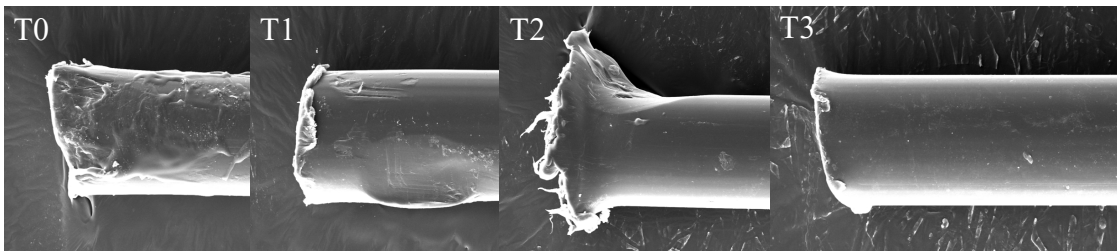
A escova Curaprox Brush mostrou uma extremidade de cerda pontiaguda em T0. Em T1, houve um leve arredondamento da extremidade. Nos tempos subsequentes (T2 e T3) foram observadas alterações dos formatos, sendo mais acentuado em T3, acarretando superfície desgastada no sentido oblíquo.

Figura 49 – Escova Curaprox Brush – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.



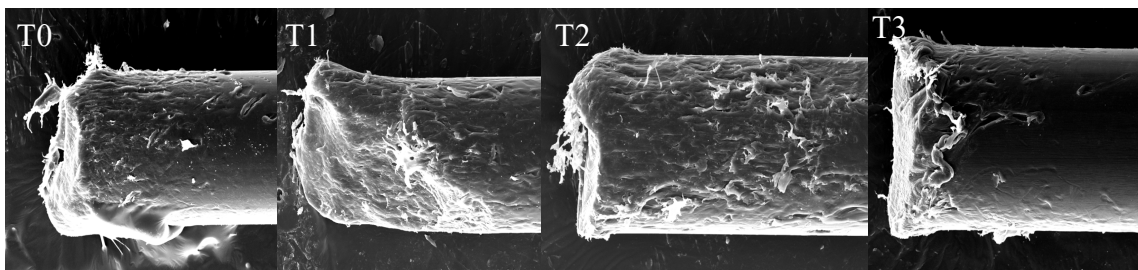
A escova Condor (figura 50) apresentou extremidades de cerdas planas irregulares em T0 e nos tempos subsequentes (T1 a T3). Em T2 foi observada superfície extremamente irregular, sendo visualizados pequenos filamentos de cerdas.

Figura 50 – Escova Condor – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.



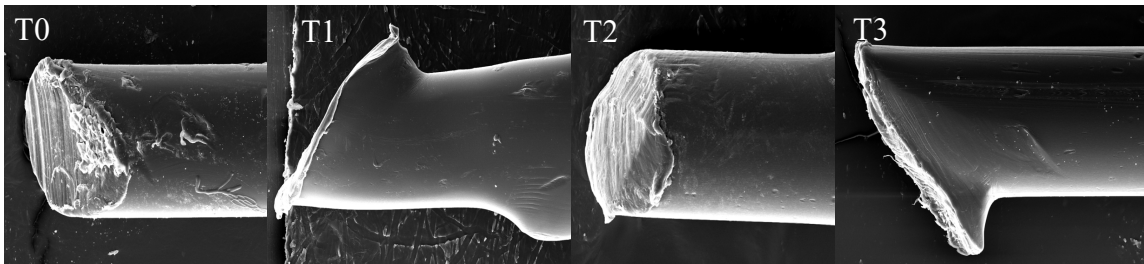
A escova Proteseplus (figura 51) apresentou conformação extremamente irregular em T0. Em T1, observou-se superfície desgastada no sentido oblíquo e também irregular. Em T2, foi evidenciada superfície plana na parte inferior e abaulada na parte superior, com a presença de filamentos de cerdas. Em T3 o desgaste acarretou superfície plana e sem irregularidades.

Figura 51 – Escova Proteseplus – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.



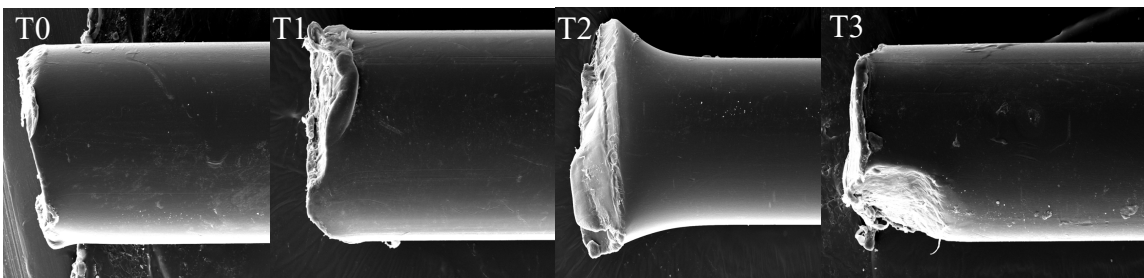
A escova Oral-B (figura 52) apresentou extremidade de cerda plana, levemente inclinada em T0. Os desgastes ocorridos em T1 e T3 acarretaram alterações acentuadas dos formatos, originando superfícies inclinadas em direção oblíqua. Em T2, o desgaste acarretou arredondamento da extremidade.

Figura 52 – Escova Oral B - Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.



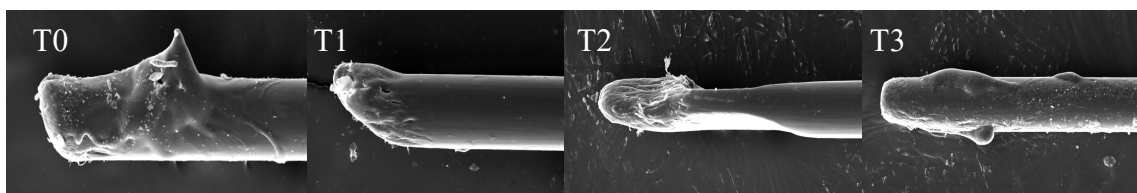
Para a escova Orafix (figura 53) foram observadas superfícies planas não homogêneas (T1 a T3). Em T3 observou-se irregularidade acentuada na extremidade inferior da cerda.

Figura 53 – Escova Orafix - Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.



A escova Curaprox 5460 (grupo controle) (figura 54) mostrou extremidade de cerda plana e parcialmente arredondada na periferia em T0. Em T1, o desgaste provocou alteração da extremidade da cerda, originando superfície plana inclinada obliquamente. Em T2 e T3, observou-se um arredondamento da periferia das cerdas, com um aplainamento da parte central em T3.

Figura 54 – Escova Curaprox 5460 – Imagens da microscopia eletrônica de varredura (MEV) das cerdas.



5.2 - Avaliação dos efeitos das cerdas das escovas sobre uma resina acrílica termicamente ativada

5.2.1 Variação de Massa (mg)

Os resultados originais de variação de massa estão apresentados no Apêndice B (tabelas B1 e B2). A análise estatística mostrou que os fatores escova, tempo e interação “escova vs tempo” foram significantes ($p < 0,001$) (Tabela 10). Os resultados da comparação das médias estão apresentados na tabela 11 e figura 55.

Tabela 10 – Variação de massa - Análises longitudinais não-paramétricas (nparLD).

nparLD (Análises Longitudinais não-paramétricas)			
Valores de P			
	Escova	Tempo	Interação Escova vs Tempo
Wald teste	<0,001	<0,001	<0,001
ANOVA teste	<0,001	<0,001	<0,001
ANOVA teste mod box	<0,001		

Tabela 11 – Médias de variação de massa (mg) - Tempos T0 a T3.

Tempo	Escova	Média \pm desvio padrão (Mediana)	95% Intervalo de confiança (mínimo-máximo)
Δ Massa (T1-T0)	BI	-0,9 \pm 2,3 (-0,1) ^{Aa}	-2,3; 0,5 (-8,4; 0,0)
	CB	1,1 \pm 1,0 (0,7) ^{Ab}	0,5; 1,7 (0,0; 3,5)
	CO	0,8 \pm 0,7 (0,7) ^{Ab}	0,3; 1,2 (-0,1; 2,3)
	PP	1,5 \pm 0,5 (1,4) ^{Ab}	1,2; 1,8 (0,8; 2,5)
	OB	0,9 \pm 0,4 (0,9) ^{Ab}	0,6; 1,1 (0,1; 1,8)
	OF	1,1 \pm 0,8 (1,0) ^{Ab}	0,6; 1,6 (-0,4; 2,5)
	CP (Controle)	-0,1 \pm 1,0 (0,1) ^{Aa}	-0,7; 0,5 (-3,4; 0,8)
	BI	-1,1 \pm 2,7 (-0,3) ^{Aa}	-2,5; 0,3 (-8,5; 0,0)

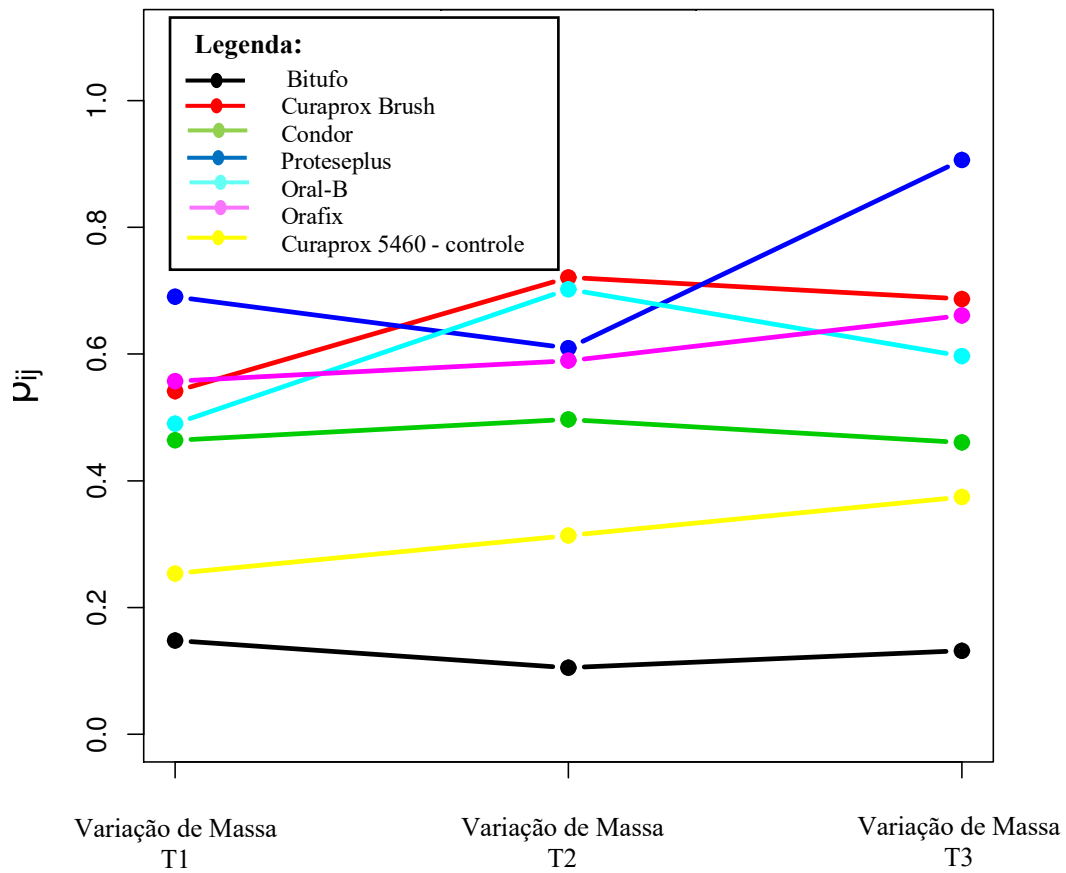
Δ Massa (T2-T0)	CB	$1,9 \pm 1,7$ (2,0) ^{Ac}	0,9; 2,9 (-1,4; 4,4)
	CO	$0,8 \pm 1,0$ (1,1) ^{Abc}	0,3; 1,4 (-0,7; 2,1)
	PP	$1,2 \pm 0,6$ (1,4) ^{Ac}	0,8; 1,6 (-0,3; 2,0)
	OB	$1,5 \pm 0,4$ (1,4) ^{Bc}	1,3; 1,7 (0,9; 2,2)
	OF	$1,1 \pm 0,8$ (1,2) ^{Ac}	0,6; 1,6 (-1,1; 2,3)
	CP (Controle)	$0,0 \pm 1,4$ (0,2) ^{Aab}	-0,8; 0,9 (-4,4; 1,2)
Δ Massa (T3-T0)	BI	$-0,4 \pm 0,6$ (-0,2) ^{Aa}	-0,7; 0,0 (-2,2; 0,5)
	CB	$1,5 \pm 1,0$ (1,5) ^{Ade}	0,8; 2,1 (-1,3; 3,0)
	CO	$0,7 \pm 1,2$ (0,7) ^{Abc}	-0,1; 1,4 (-1,9; 2,3)
	PP	$2,3 \pm 0,5$ (2,4) ^{Ac}	2,1; 2,9 (1,3; 3,0)
	OB	$1,2 \pm 0,4$ (1,1) ^{ABbcd}	0,9; 1,4 (0,4; 1,8)
	OF	$1,3 \pm 1,1$ (1,6) ^{Acde}	0,6; 2,0 (-2,1; 2,7)
CP (Controle)	$0,2 \pm 1,5$ (0,4) ^{Ab}	-0,7; 1,1 (-4,5; 1,7)	

BI: Bitufo; CB: Curaprox brush; CO: Condor; PP: Próteseplus; OB: Oral B; OF: Orafix; CP: Curaprox 5460.

^{ab} letras minúsculas iguais indicam semelhança estatística entre as escovas.

^{AB} letras maiúsculas iguais indicam semelhança estatística entre os tempos.

Figura 55 – Médias de variação de massa (mg) – Tempos T0 a T3.



Os resultados mostraram que, comparando as escovas em cada tempo, em T1, a escova Bitufo foi similar a Curaprox-controle acarretando perda de massa, enquanto as demais diferiram do controle acarretando ganho de massa sem diferirem entre si.

Em T2, a escova Bitufo também foi similar ao Curaprox-controle acarretando perda de massa, enquanto as demais também diferiram do controle acarretando ganho de massa, com valores intermediários para Condor e maiores valores para Curaprox-Brush, Proteseplus, Oral-B e Orafix.

Em T3, todas as escovas diferiram da Curaprox-controle, com perda de massa para a escova Bitufo e ganho de massa para as demais, com maiores valores para Proteseplus.

Comparando os tempos, houve diferença significativa apenas para a escova Oral-B, com ganho de massa em T2 e valores intermediários em T3, quando comparada a T1.

5.2.2 Variação de Rugosidade de Superfície (Ra - μm)

Os resultados originais de rugosidade de superfície estão apresentados no Apêndice C (tabelas C1 e C2). Para a variação de rugosidade de superfície, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para os fatores escova, tempo e interação “escova vs tempo” (Tabela 12). Os resultados da comparação das médias estão apresentados na tabela 13 e figura 56.

Tabela 12 – Rugosidade de superfície - Análises longitudinais não-paramétricas (nparLD)

nparLD (Análises Longitudinais não-paramétricas)			
Valores de P			
	Escova	Tempo	Interação Escova vs Tempo
Wald teste	0,288	0,130	0,304
ANOVA teste	0,319	0,116	0,562
ANOVA teste mod box	0,330		

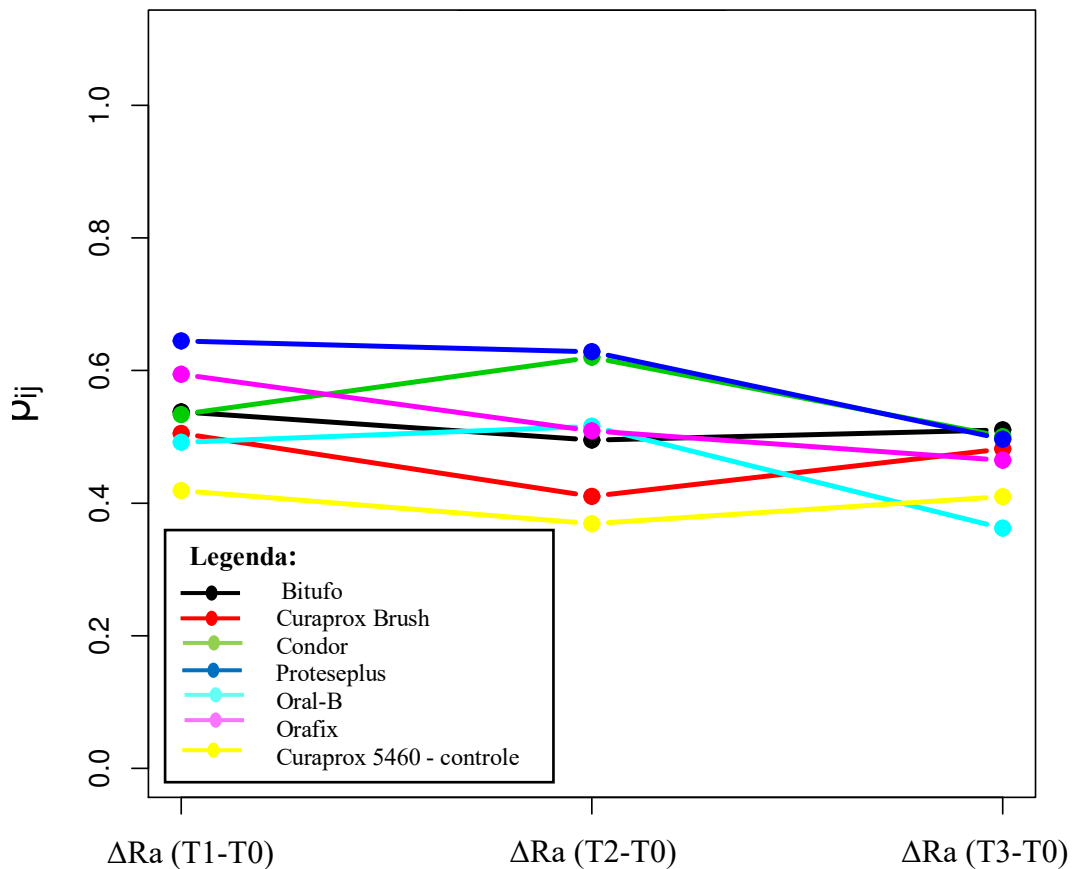
Tabela 13 – Médias de variação de rugosidade de superfície (ΔRa - μm) – Tempos T0 a T3.

Tempo	Escova	Média \pm desvio padrão (Mediana)	95% Intervalo de confiança (mínimo-máximo)
ΔRa (T1-T0)	BI	0,01 \pm 0,02 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,02; 0,07)
	CB	0,00 \pm 0,02 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,03; 0,04)
	CO	0,01 \pm 0,02 (0,00)	0,00; 0,02 (-0,01; 0,05)
	PP	0,02 \pm 0,03 (0,01)	0,00; 0,04 (-0,01; 0,07)

	OB	0,00 ± 0,01 (0,00)	-0,01; 0,01 (-0,02; 0,04)
	OF	0,01 ± 0,03 (0,00)	-0,01; 0,03 (-0,03; 0,11)
	CP (Controle)	0,00 ± 0,01 (0,00)	-0,01; 0,00 (-0,03; 0,01)
ΔRa (T2-T0)	BI	0,00 ± 0,02 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,02; 0,06)
	CB	0,00 ± 0,03 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,02; 0,09)
	CO	0,02 ± 0,03 (0,02)	0,00; 0,04 (-0,02; 0,07)
	PP	0,02 ± 0,03 (0,01)	0,00; 0,04 (-0,01; 0,08)
	OB	0,01 ± 0,02 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,02; 0,07)
	OF	0,00 ± 0,02 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,03; 0,06)
	CP (Controle)	0,00 ± 0,01 (0,00)	-0,01; 0,00 (-0,02; 0,02)
ΔRa (T3-T0)	BI	0,01 ± 0,02 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,02; 0,06)
	CB	0,00 ± 0,02 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,02; 0,06)
	CO	0,01 ± 0,03 (0,00)	-0,01; 0,02 (-0,02; 0,06)
	PP	0,01 ± 0,03 (0,00)	-0,01; 0,03 (-0,02; 0,07)
	OB	0,00 ± 0,01 (-0,01)	-0,01; 0,00 (-0,02; 0,02)
	OF	0,00 ± 0,02 (0,00)	-0,01; 0,01 (-0,03; 0,03)
	CP (Controle)	0,00 ± 0,01 (0,00)	-0,01; 0,00 (-0,03; 0,01)

BI: Bitufo; CB: Curaprox brush; CO: Condor; PP: Próteseplus; OB: Oral B; OF: Orafix; CP: Curaprox 5460.

Figura 56 – Médias de variação da rugosidade (ΔRa - μm) – Tempos T0 a T3.



5.2.3 Variação de Brilho (GU)

Os resultados originais estão dispostos no Apêndice D (Tabela D1). Para o brilho, houve diferenças estatisticamente significantes para os fatores tempo e interação “escova vs tempo” ($p < 0,001$) (Tabela 14). Os resultados da comparação das médias estão apresentados na tabela 15 e figura 57.

Tabela 14 – Brilho - Análises longitudinais não-paramétricas (nparLD).

nparLD (Análises Longitudinais não-paramétricas)			
Valores de P			
	Escova	Tempo	Interação Escova vs Tempo
Wald teste	0,128	<0,001	<0,001
ANOVA teste	0,326	<0,001	<0,001
ANOVA teste mod box	0,337		

Tabela 15 – Médias de variação de brilho (GU) – Tempos T0 a T3.

Tempo	Escova	Média ± desvio padrão (Mediana)	95% Intervalo de confiança (mínimo-máximo)
T0 (Inicial)	BI	25,24 ± 4,13 (24,70) ^{Aa}	22,07; 28,42 (19,20; 33,30)
	CB	27,57 ± 4,0 (27,70) ^{Aa}	24,49; 30,64 (20,90; 33,40)
	CO	26,19 ± 5,76 (26,50) ^{Aa}	21,76; 30,62 (18,20; 35,90)
	PP	24,13 ± 3,87 (23,50) ^{Aa}	21,16; 27,11 (20,20; 31,00)
	OB	26,41 ± 4,72 (27,70) ^{Aa}	22,78; 30,04 (16,50; 32,90)
	OF	24,99 ± 4,39 (25,00) ^{Aa}	21,62; 28,36 (18,90; 33,40)
	CP (Controle)	26,54 ± 4,44 (26,10) ^{Aa}	23,13; 29,95 (20,70; 33,80)
T1 (3 meses)	BI	40,13 ± 3,93 (40,90) ^{Bab}	37,11; 43,15 (34,00; 45,10)
	CB	37,86 ± 1,97 (38,60) ^{Aa}	36,34; 39,37 (33,60; 40,20)
	CO	40,97 ± 2,34 (40,80) ^{Bab}	39,17; 42,77 (37,40; 45,30)
	PP	41,76 ± 2,78 (42,20) ^{Bab}	39,62; 43,89 (37,80; 45,60)
	OB	42,21 ± 2,42 (42,50) ^{Bb}	40,35; 44,07 (38,60; 46,30)
	OF	40,87 ± 3,11 (41,80) ^{Bab}	38,47; 43,26 (33,00; 43,50)
	CP (Controle)	41,16 ± 3,58 (40,10) ^{Bab}	38,40; 43,91 (36,40; 47,50)
T2 (6 meses)	BI	41,88 ± 1,91 (41,90) ^{Ba}	40,41; 43,35 (38,90; 44,40)
	CB	41,58 ± 2,26 (40,30) ^{Ba}	39,84; 43,31 (39,20; 44,70)
	CO	41,73 ± 2,64 (41,80) ^{BCa}	39,70; 43,77 (38,40; 45,90)
	PP	42,63 ± 2,09 (42,30) ^{Ba}	41,03; 44,24 (39,90; 46,50)
	OB	43,71 ± 1,97 (43,90) ^{BCa}	42,20; 45,22 (39,70; 47,20)
	OF	43,32 ± 1,84 (43,80) ^{Ca}	41,91; 44,73 (38,70; 45,00)
	CP (Controle)	43,09 ± 2,94 (43,40) ^{BCa}	40,83; 45,35 (38,60; 47,30)
T3 (1 ano)	BI	43,80 ± 1,45 (44,60) ^{Cab}	42,68; 44,92 (41,70; 45,70)
	CB	42,93 ± 1,54 (42,30) ^{Ba}	41,75; 44,11 (41,20; 45,60)

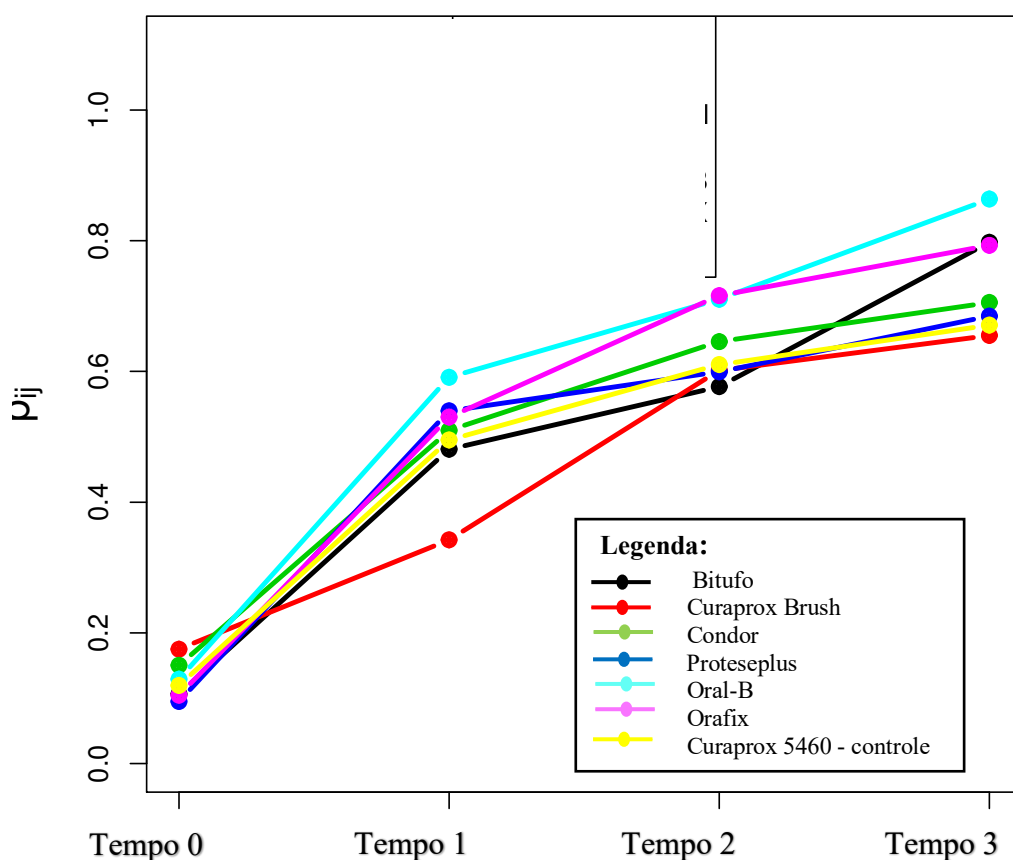
CO	42,40 ± 2,06 (42,20) ^{Cab}	40,82; 43,98 (39,30; 46,30)
PP	44,02 ± 2,24 (44,30) ^{Ba}	42,30; 45,74 (40,20; 47,80)
OB	45,57 ± 1,48 (45,30) ^{Cb}	44,43; 46,70 (43,50; 48,20)
OF	44,31 ± 1,47 (44,40) ^{Cab}	43,18; 45,44 (42,00; 46,60)
CP (Controle)	44,14 ± 2,54 (43,80) ^{Ca}	42,19; 46,09 (39,80; 48,40)

BI: Bitufo; CB: Curaprox brush; CO: Condor; PP: Próteseplus; OB: Oral B; OF: Orafix; CP: Curaprox 5460.

^{ab} letras minúsculas iguais indicam semelhança estatística entre as escovas.

^{AB} letras maiúsculas iguais indicam semelhança estatística entre os tempos.

Figura 57 – Médias de brilho superficial (GU) - Tempos T0 a T3.



Os resultados mostraram que, comparando as escovas, não houve diferenças em T0 e T2. Em T1, a escova Oral-B diferiu da Curaprox-controle acarretando aumento de brilho, enquanto a escova Curapox-brush apresentou valores intermediários, acarretando diminuição do brilho. As demais foram semelhantes ao controle e não diferiram entre si.

Em T3, a escova Oral-B diferiu da Curaprox-controle, acarretando aumento de brilho, enquanto as escovas Bitufo, Condor e Orafix apresentaram valores intermediários, acarretando diminuição do brilho. As escovas Curaprox brush e Próteseplus foram semelhantes ao controle e não diferiram entre si.

Comparando os tempos, observou-se, para todas as marcas, um aumento significativo do brilho em T1, exceto para a escova Curaprox brush. Em T2 houve aumento do brilho para Condor, Oral B e Orafix, com valores significativamente maiores para Orafix. Em T3, as escovas Bitufo, Condor, Oral B, Orafix e Curaprox-controle causaram aumento significativo do brilho, sem diferirem entre si.



6. Discussão

6 Discussão

Levantamentos sobre hábitos de higiene apontam a escovação como o método mais empregado por usuários de próteses totais. Peracini *et al.* (2010) relataram que o método mecânico da escovação associado à água ou dentifrício como agentes auxiliares era empregado por 100% dos pacientes entrevistados, porém, em relação às escovas, 84,91% empregavam escovas dentais. Axe *et al.* (2016) em levantamento sobre as recomendações fornecidas por profissionais de saúde bucal (dentistas e técnicos em saúde bucal), observaram que, entre os higienizadores mais recomendados, estavam os dentifrícios convencionais, bem como os específicos para próteses totais; porém, não havia informações sobre as escovas. Osmari *et al.* (2016), avaliando o comportamento de idosos quanto aos procedimentos de higiene e manutenção de próteses removíveis, concluíram que mais da metade dos participantes não havia recebido instruções sobre higiene e manutenção dos aparelhos protéticos e, quanto às escovas, não teceram considerações específicas sobre suas características; porém, mostraram que 99,6% dos entrevistados empregavam escovas de dentais. A revisão sistemática de Papadiochou & Polyzois (2017) sobre a eficácia e efeitos adversos de práticas de higiene de próteses removíveis, bem como sobre hábitos de higiene, evidenciou que o uso combinado de intervenções mecânicas, como a escovação, e químicas, como a imersão, é efetivo para o controle do biofilme protético; e, quanto às escovas, relataram apenas um estudo sobre a eficácia de três escovas específicas frente a leveduras do biofilme protético.

Estudos padronizados têm mostrado que a ação mecânica produzida pelo método de escovação é um fator importante para a redução do biofilme. Paranhos *et al.* (2007a), comparando a escovação e a imersão frente a depósitos de biofilme em superfícies internas de próteses totais superiores, mostraram que a escovação isolada com escovas de cerdas macias (Johnson & Johnson e Oral B) ou em combinação com a imersão pode ser empregada como método eficaz para a higiene de próteses totais. O estudo também mostrou a existência de um padrão de deposição de biofilme, independentemente do método de higiene empregado, com tendência de acúmulo em zonas específicas da base protética. Paranhos *et al.* (2007b), avaliando a distribuição do biofilme em superfícies internas e externas de próteses totais superiores, empregaram escova específica para prótese total (Denture brush - Condor) e concluíram que ambas as superfícies apresentaram níveis similares de biofilme e que estes foram mais abundantes em regiões irregulares, independentemente da superfície avaliada. Andrade *et al.* (2012), em estudo clínico randomizado, mostraram efetividade da escovação com dentifrícios específicos associados à uma escova para próteses totais (Denture - Condor) e que indivíduos

com higiene precária no início do experimento, tenderam a apresentar a mesma precariedade após os tratamentos instituídos. Desta forma, fica evidenciada a necessidade de atenção especial à áreas de retenção de biofilme e, neste sentido, o uso do método combinado, ou seja, a associação da escovação com a imersão tem sido indicado (Paranhos *et al.*, 2007a; Paranhos *et al.*, 2009; Pellizzaro *et al.*, 2012; Baba *et al.*, 2018); porém, o uso escovas específicas adequadas também é um fator importante a ser considerado para o adequado controle do biofilme (Silva-Lovato & Paranhos, 2006).

Levando em consideração importantes estudos sobre classificação, características e eficácia de higienizadores de próteses totais, poucas informações são fornecidas a respeito de escovas para próteses totais. O Council on Dental Materials, Equipments and Instruments (1983) cita a escovação como um importante método de higiene; porém, não descreve as características ideais das escovas para próteses totais. Nikawa *et al.* (1999) chamam a atenção para a necessidade de padronização de metodologias de avaliação dos higienizadores de próteses totais; porém, não aborda estudos sobre escovas. Souza *et al.* (2009), em revisão sistemática sobre eficácia de métodos de higiene de próteses totais, salientam, entre outros fatores, a necessidade do desenvolvimento de pesquisas direcionadas às comparações entre métodos mecânicos e químicos de higiene; porém, não incluem trabalhos específicos sobre escovas para próteses totais. Em outra revisão sistemática, Felton *et al.* (2011) concluíram, entre outros importantes fatores, que as próteses totais devem ser higienizadas diariamente por meio da imersão em soluções químicas e escovação com um higienizador de prótese eficaz e não abrasivo; porém, as escovas para a higienização de próteses totais não são abordadas de forma isolada, mas sim em associação com substâncias químicas. Gajwani-Jain *et al.* (2015) em revisão sobre os higienizadores de próteses totais, chamaram a atenção para a dificuldade da realização de escovação adequada de próteses dentárias, e, em relação às escovas, apontam que a maneira mais efetiva e segura de realizar a escovação mecânica é com a utilização de uma escova macia associada à água. Sendo assim, estudos sobre escovas específicas para próteses totais ainda são necessários.

Neste sentido, este estudo avaliou escovas específicas para higiene de próteses totais quanto às características das cerdas e seus efeitos sobre a resina acrílica termicamente ativada após ensaio mecânico de escovação. Similarmente a estudos prévios, visando a padronização de força aplicada à escova, bem como extensão e frequência do movimento, a escovação foi realizada em máquina artificial (Sexson & Phillips, 1951; Vieira & Phillips, 1962; Wictorin, 1971; Pipko & El-Sadeek, 1972; Wictorin, 1972; Consani *et al.*, 1999; Paranhos *et al.*, 2000b; Dyer *et al.*, 2001; Freitas & Paranhos, 2006; Freitas-Pontes, Silva-Lovato & Paranhos, 2009;

Panzeri *et al.*, 2009; Pisani *et al.*, 2010; Teche *et al.*, 2011; Machado *et al.*, 2012; Sorgini *et al.*, 2012; Sorgini *et al.*, 2015; Freitas-Pontes *et al.*, 2016). Quanto ao substrato, a literatura a mostra o uso de dentes artificiais (Sexson & Phillips, 1951; Freitas & Paranhos, 2006), placas de acrílico plexiglass (Panzeri *et al.*, 2009; Sorgini *et al.*, 2012; Teche *et al.*, 2011) e resina acrílica (Vieira & Phillips, 1962; Wictorin, 1971, 1972; Consani *et al.*, 1999; Dyer *et al.*, 2001; Harrison, Johnson & Douglas, 2004; Freitas-Pontes, Silva-Lovato & Paranhos, 2009; Paranhos *et al.*, 2009; Pisani *et al.*, 2010; Machado *et al.*, 2012; Pellizzaro *et al.*, 2012; Sorgini *et al.*, 2015; Freitas-Pontes *et al.*, 2016; Peracini *et al.*, 2017; Arruda *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2019; Santos *et al.*, 2021). Sendo assim, visando reprodução do material de base de uma prótese total, empregou-se uma resina acrílica termicamente ativada e que demonstrou resistência à abrasão (Freitas-Pontes *et al.*, 2016).

Estudos clínicos têm mostrado o uso de escovas específicas para próteses totais de diferentes marcas comerciais, tais como Johnson & Johnson (Paranhos *et al.*, 2000a,b; Andruccioli *et al.*, 2004; Silva-Lovato & Paranhos, 2006; Paranhos *et al.*, 2007^a; André *et al.*, 2011), Bitufo (Fernandes *et al.*, 2007; Panzeri *et al.*, 2009; Salles *et al.*, 2015; Freitas-Ponte *et al.*, 2016), Condor (Silva-Lovato & Paranhos, 2006; Fernandes *et al.*, 2007; Paranhos *et al.*, 2007b; Andrade *et al.*, 2010; Silva-Lovato *et al.*, 2010; Cruz *et al.*, 2011; Andrade *et al.*, 2012, Andrade *et al.*, 2014; Freitas-Pontes *et al.*, 2016; Peracini *et al.*, 2016; Arruda *et al.*, 2017; Peracini *et al.*, 2017; Arruda *et al.*, 2017; Arruda *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2019) e Curaprox (Ribeiro *et al.*, 2019; Badaró *et al.*, 2020). Desta forma, para este estudo, foram empregadas marcas disponíveis no mercado, sendo inicialmente selecionadas três escovas usadas em estudos prévios, ou seja, Bitufo, Denture Brush e Curaprox, e posteriormente acrescentadas outras três, ou seja, Proteseplus, Oral-B e Orafix. Os resultados obtidos mostraram que a hipótese nula foi rejeitada, uma vez que houve diferença entre as marcas de escovas experimentais quanto às propriedades avaliadas.

Os resultados mostraram uma grande variação do número de tufos, de cerdas e de configurações geométricas das escovas experimentais. Para o lado maior da cabeça, o número de tufos variou de 25 (Bitufo) a 38 (Curaprox – 5460) e o número total de cerdas de 450 (Bitufo) a 5460 (Curaprox - 5460). Todas as escovas apresentaram distribuição de tufos em formato hexagonal, com exceção da Curaprox Brush e Oral B, que apresentara distribuição em formato retangular e trapezoidal, respectivamente. Foi observado semelhança de formato entre Proteseplus e Orafix, com quantidade similar de tufos (n=33). As demais apresentaram formato hexagonal. Para o lado menor (tabela 2), o número de tufos variou de 7(Proteseplus) a 18 (Orafix) e o número total de cerdas de 140 (Proteseplus) a 900 (Oral-B). Observou-se

similaridade do formato da distribuição dos tufo para as escovas Proteseplus, Orafix e Bitufo (hexagonal). A escova Curaprox brush foi a única que apresentou uma conformação em espiral, contendo 13 arcos de 105 cerdas. Um importante aspecto, é que as classificações das durezas das cerdas foram fornecidas apenas por três marcas, sendo Condor e Proteseplus, ambas classificadas como duras, e Curaprox Controle, classificada como ultra macia. De acordo com a Associação Dentária Americana (ADA, 1962), as escovas dentais devem ser impermeáveis, leves, fáceis de manipular e limpar, duráveis e de baixo custo. Assim, podem ser classificadas em macias, médias e duras, através da correlação entre espessura e comprimento das cerdas, ou ainda em extra-duras ou extra-macias. Segundo o relatório da análise em escovas dentais para uso adulto e infantil (INMETRO, 2013), as escovas dentais são classificadas, quanto ao grau de dureza (G), em macias ($G < 6$), médias ($6 > G < 9$) ou duras ($G > 9$). Com relação ao comprimento, para que não apresentem flexibilidade inadequada, o que prejudicaria a efetividade de higienização, são recomendados valores entre 10mm e 11mm. Porém, em relação às escovas para próteses totais, não há normas ou diretrizes a serem seguidas.

Os resultados mostraram que, em todos os tempos (T0 a T3), as escovas experimentais apresentaram maiores valores de espessura que a Curaprox-controle, cujos valores variaram de 0,110 mm a 0,113 mm. Teche *et al.* (2011) avaliaram quatro escovas dentais (Aquafresh Flex, Indicador Oral-B; Colgate Classic e Johnson e Johnson Reach) e encontraram diâmetros de cerdas que variaram de 0,18 mm a 0,20 mm, classificadas como macias. Comparando as escovas experimentais quanto ao lado maior, os menores valores de espessura foram observados para a escova Proteseplus, classificada como dura, com valores variando de 0,211 mm a 0,216 mm, os quais não diferiram estatisticamente ao longo do tempo. Os maiores valores de espessura (T0 a T3) foram encontrados para as escovas Condor (maior valor em T2: 0,371 mm), também classificada como dura, cuja variação de valores ao longo do tempo também não foi considerada significativa, e Orafix (maior valor em T3: 0,365 mm), sendo a única que apresentou alteração ao longo do tempo, sendo observada redução significativa de espessura em T1 quando comparada a T0, com recuperação de valores em T3. Comparando as escovas quanto ao lado menor, o mesmo padrão foi observado, com os menores valores de espessura para as escovas Curaprox-Brush (0,205 mm) e Proteseplus (0,214 mm), seguidas pelas escovas Oral-B (0,259 mm), Bitufo (0,320 mm), Condor (0,337 mm) e Orafix (0,356 mm), que apresentou os maiores valores. Sendo assim, foi observado que houve diferença entre as escovas quanto à espessura para ambos os lados, podendo ser inferido que existe variação do grau de dureza de cerdas. Porém, não houve variação significativa dos valores ao longo do tempo, mostrando que a escovação não provocou alteração desta propriedade das cerdas. Comparando

os dois lados para uma mesma escova, houve diferença apenas para as escovas Curaprox brush e Condor, com menores valores de espessura para o lado menor (0,205mm e 0,337 mm, respectivamente). Para as escovas Bitufo, Proteseplus, Oral-B, e Orafix não foram observadas diferenças de espessura entre os lados.

Estudos relacionados à área de prótese total que abordam espessura das cerdas das escovas são escassos. Segundo Apfelbaum (1970), as escovas para próteses totais devem apresentar cerdas mais espessas, mais rígidas e mais longas que das escovas dentais. Vieira & Phillips (1962) testaram duas escovas dentais, com cerdas de diâmetros de 0,12 polegadas (3,048 mm), classificadas como rígidas ou "duras", e de 0,007 polegadas (1,778 mm), classificadas como "macias", em ensaio em máquina de escovação com carga e tempo similares a este estudo e observaram perdas de massa de resinas para bases protéticas, sendo mais acentuadas com o uso de escova dura e pó higienizador. Wictorin (1972) relatou que escovas duras apresentavam menor número de cerdas por feixe, porém de maiores diâmetros, e que a maior abrasividade encontrada para as escovas de nylon duras ocorreu devido ao maior diâmetro das cerdas; o autor verificou que as cerdas de náilon apresentavam diâmetros de cerdas constantes, enquanto as cerdas naturais exibiram uma ligeira variação de diâmetro. Uma escova dental com 26 tufo de cerdas de náilon de 0,25 mm de diâmetro (Johnson & Johnson Ltda), confeccionada especificamente para higiene de próteses totais e classificada como macia, foi empregada em estudos clínicos prévios (Paranhos *et al.*, 2000a; Paranhos *et al.*, 2000b; Paranhos *et al.* 2007a; Andruciolli *et al.*, 2004; André *et al.*, 2011); porém, sem avaliação da relação entre características específicas da escova empregada e efetividade. Sendo assim, estudos se fazem necessários a respeito da espessura de cerdas de escovas para próteses totais, de forma a elucidar a relação entre dureza, efetividade, vida útil e ocorrência de fatores adversos. Tais investigações devem compreender a análise de ambos os lados da escova protética.

As análises das extremidades das cerdas mostraram, para as escovas Bitufo e Curaprox Brush, extremidades planas e/ou inclinadas, com características regulares, bem como irregulares. Para as escovas Condor e Proteseplus, foi observada uma maior padronização das extremidades para o lado maior, comparativamente ao lado menor, o qual apresentou extremidades irregulares, caracterizadas como de maior potencial abrasivo. Essa diferença entre os lados também ocorreu para a escova Orafix, com maior ocorrência de cerdas com extremidades irregulares para o lado menor; porém, com tendência a aumento de irregularidades ao longo do tempo para o lado maior. Para a escova Oral B, foram observadas extremidades irregulares em todos os tempos e para ambos os lados, embora menos acentuados

para o lado menor. Sendo assim, esses resultados, tomados em conjunto, evidenciam falta de padronização das extremidades de cerdas das escovas avaliadas.

A American Dental Association (2007) recomenda, para as escovas dentais, cerdas com extremidades livres sem bordas afiadas ou recortadas. Desta maneira, a presença de extremidades livres arredondadas é considerado um critério importante para classificação das cerdas como aceitáveis (Silverstone & Featherstone, 1988; Checchi *et al.*, 2001; Aravind Raaj *et al.*, 2018). Porém, quanto às escovas de próteses totais, não há normas específicas para as extremidades de cerdas. Pipko & El-Sadeek (1972) salientam que, para as próteses totais, as cerdas das escovas devem ser flexíveis, com comprimento uniforme e pontas arredondadas, uma vez que cerdas rígidas e desiguais no comprimento são mais abrasivas; segundo os autores, quando empregadas escovas dentais, estas devem apresentar cerdas naturais macia ou de dureza média e com pontas arredondadas. Abere (1979) recomenda escova específica com dois grupos de cerdas, um para cada superfície do aparelho protético e, na ausência desse tipo de escova, deve ser empregada uma escova dental de cerdas de nylon macia e com pontas arredondadas. Outros estudos prévios descreveram conformações anatômicas de escovas de próteses totais, porém sem considerações a respeito das extremidades de cerdas (Apfelbaum, 1970; Mäkilä & Taulio-Korvenmaa, 1988; Paranhos *et al.*, 2000a,b; Andruciolli *et al.*, 2004; André *et al.*, 2011).

Nossos resultados, tomados em conjunto, evidenciam que todas as marcas experimentais mostraram um número acentuado de cerdas não aceitáveis, ou seja, sem bordas arredondadas e uniformes, exceto para Condor, a qual apresentou uma porcentagem maior de cerdas aceitáveis. Esta falta de padronização de extremidades de cerdas também tem sido relatada em escovas dentais. Silverstone & Featherstone (1988) analisaram, por meio de microscópio eletrônico de varredura, a conformação das cerdas de oito escovas dentais e mostraram uma grande variação da presença de cerdas aceitáveis, sendo detectadas várias escovas com pontas afiadas, ásperas e com acabamento considerado insatisfatório, favorecendo a capacidade abrasiva. Checchi *et al.* (2001) avaliaram, por meio de esteriomicroscópio, a porcentagem de filamentos arredondados e aceitáveis de diferentes marcas de escova dentais, bem como a presença de padrão de qualidade indicada pelos fabricantes, e mostraram que a maioria das amostras apresentava uma morfologia não uniforme, concluindo que grande porcentagem de escovas dentais disponíveis no mercado não atendia a critérios de qualidade aceitáveis. Aravind Raaj *et al.* (2018), por meio de microscopia eletrônica de varredura, analisaram a morfologia da extremidade de cerdas de várias escovas dentais disponíveis no mercado e encontraram várias marcas com morfologias de extremidades de cerdas

minimamente aceitáveis e que não satisfaziam a especificação da ADA, enfatizando a necessidade da existência de protocolos de fabricação mais rígidos a serem seguidos.

Os resultados também mostraram uma correlação entre as análises das extremidades das cerdas e de degradação, uma vez que os aspectos iniciais das extremidades das cerdas mostraram-se amplamente variados e, para todas as escovas, houve um desgaste progressivo das cerdas ao longo do tempo, com aumento das irregularidades. Como resultado da escovação, foram observadas extremidades com formatos planos e achatados, bem como em inclinados, pontiagudos ou heterogêneos. Wictorin (1971) analisou, por meio de escovação *in vitro*, os efeitos abrasivos de uma escova dental (Pro Double) associada à água ou dentifrício convencional Colgate sobre uma resina acrílica termopolimerizável e verificou maiores valores de rugosidade com o uso de dentifrício e alterações das cerdas da escova após 60 minutos escovação, enfatizando que o tempo de uso de uma escova de dente deve ser limitado. Tan & Daly (2002) mensuraram o desgaste de uma escova dental (Sensodyne 3.5; 34 tufo de cerdas, $9,5 \pm 0,2$ mm de altura e $0,18 \pm 0,01$ mm de diâmetro) após escovação por 60 segundos com dentifrício Sensodyne F por período de três meses e mostraram grande variação no desgaste das cerdas. Nossos resultados mostraram que, também para as escovas de próteses totais, há ocorrência de desgastes e irregularidades com o uso e que a observação da vida útil das escovas é um importante fator a ser considerado.

Estudos prévios mostraram a efetividade (Fernandes *et al.*, 2007) e a importância (Silva & Paranhos, 2006) do uso de escovas específicas para o controle do biofilme de próteses totais; porém, tais escovas não podem ser abrasivas aos materiais constituintes do aparelho protético, uma vez que a deterioração da superfície da prótese torna-a mais susceptível à deposição de biofilme. Para verificação da abrasividade, foram selecionadas as avaliações de variação de massa (Método Gravimétrico) (Harrison, Johnson & Douglas, 2004; Freitas & Paranhos, 2006; Freitas-Pontes *et al.*, 2009; Panzeri *et al.*, 2009; Machado *et al.*, 2012; Pisani *et al.*, 2010; Sorgini *et al.*, 2012) e de rugosidade de superfície (Wictorin, 1971, 1972; Pipko e El-Sadeek, 1972; Harrison, Johnson & Douglas, 2004; Freitas-Pontes *et al.*, 2009), por serem os mais empregados para quantificação da resistência à abrasão de resinas acrílicas.

Dentifrícios podem ser abrasivos à resina acrílica, principalmente os convencionais, destinados à higiene de dentes naturais (Pisani *et al.*, 2010; Sorgini *et al.*, 2012; Sorgini *et al.*, 2015). O potencial de abrasão é definido, principalmente, pelo agente abrasivo empregado, sendo que partículas abrasivas solúveis em água, de formato regular e com distribuição homogênea, são menos danosas aos componentes acrílicos do aparelho protético (Wictorin, 1971; Wictorin, 1972; Freitas & Paranhos, 2006; Freitas-Pontes *et al.*, 2009; Panzeri *et al.*,

2009; Pisani *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2021). Tais partículas abrasivas ficam retidas nas extremidades das cerdas das escovas, predispondo a resina acrílica à influência química dos dentifrícios, favorecendo a abrasão por escovação (Wictorim, 1971; Dyer *et al.*, 2001). O grau de abrasão também é influenciado pelo tempo de escovação empregado (Sorgini *et al.*, 2012; Freitas-Pontes *et al.*, 2016). Tais estudos têm mostrado a importância da correta seleção de dentifrícios quanto ao sistema abrasivo empregado, quando se considera a higiene de próteses totais.

Porém, não somente o dentifrício deve ser considerado, mas um conjunto de fatores e, entre eles, a escova empregada. Neste sentido, poucos estudos são relatados a respeito dos efeitos abrasivos de cerdas de escovas sobre substratos de resina acrílica, sendo, a maioria, relacionada às escovas dentais. Vieira & Phillips (1962), por meio de escovação *in vitro* em máquina artificial por tempo simulado de dois anos, compararam duas escovas dentais (cerdas macias e duras) e relataram maiores perdas de massa com a escova dura, indicando que o tipo de escova empregada teve influência nos resultados obtidos. Pipko & El-Sadeek (1972) avaliaram, por meio de escovação *in vitro* com escovas dentais e para próteses totais, constituídas de cerdas sintéticas e/ou naturais, e de diferentes durezas, resinas para bases protéticas quanto à resistência à abrasão frente a vários higienizadores em forma de pasta e/ou soluções e também mostraram que o tipo de cerda da escova é um fator que contribui para a abrasão. Os autores mostraram que a melhor combinação consistiu no uso de uma escova de dentes de cerdas naturais, classificadas como macias ou médias. Wictorim (1972) relatou que cerdas macias tendem a causar menores danos à resina acrílica e enfatizou a importância de considerar o tipo de cerda não somente quanto ao material e dureza, mas também quanto à homogeneidade de diâmetro. Por outro lado, Dyer *et al.* (2001) avaliaram seis marcas de escovas dentais e mostraram que escovas macias, quando associadas ao dentifrício, produziram maior abrasão devido à capacidade de apreensão dos dentifrícios pelas cerdas.

Em relação às escovas específicas, Freitas-Pontes *et al.* (2016) avaliaram a abrasividade de escovas de próteses totais (Bitufo e Medic Denture) frente a resinas termopolimerizáveis simulando 1 a 3 anos de escovação com água e não encontraram diferenças significantes entre as escovas quanto à perda de massa. A perda de peso das amostras aumentou de uma média de 1,83mg (01 ano) para 3,78mg (03 anos) e este aumento foi estatisticamente significativo, indicando que a escovação com água pode produzir algum nível de abrasão, mas que tal perda é mínima, quando comparada à perda observada com o uso de dentifrícios.

Os resultados mostraram que a escova Bitufo foi a única que acarretou perda de massa em todos os tempos avaliados, sugerindo um maior potencial abrasivo, quando comparada às demais. Esta escova apresentou o menor número de tufo (25 tufo) e de cerdas (450); porém maiores valores de espessura que a Curaprox-controle. As escovas Condor e Orafix também apresentaram maiores valores de espessuras que a Curaprox-Controle, porém, não acarretaram perda de massa. Tais achados sugerem que o comportamento abrasivo da Bitufo pode estar relacionado a outras propriedades das cerdas, tais como comprimento e flexibilidade, não analisadas neste estudo. As demais escovas não causaram perda de massa da resina acrílica, mesmo com a presença de formatos, número de tufo e de cerdas, bem como valores de espessura variados. Tais resultados são relevantes, uma vez que mostram que tais escovas protéticas não causam abrasão da resina acrílica.

Estudos que empregaram escovação com escovas dentais e água mostraram abrasividade mínima ou mesmo ausência de abrasividade da resina acrílica. Vieira & Phillips (1962) observaram que a escovação com escova dental de cerdas duras (Lactona) e água destilada não causou desgaste significativo e aumentou brilho superficial de resinas acrílicas. Escovas dentais macias (Tek) empregadas em máquina de escovação mostraram médias de perdas de massa de 0,3mg (Sorgini et al., 2012) em 01 ano de escovação; e de 0,0mg (Sorgini et al., 2015); 0,7mg (Sorgini et al., 2012); 19,69mg (Freitas-Pontes, Silva-Lovato & Paranhos, 2009), 2,0mg (Paranhos et al., 2000b), 2,1 mg (Panzeri et al., 2009) e 2,4mg (Freitas & Paranhos, 2006) em dois anos de escovação. Esses achados também são relatados com o aumento do tempo de escovação, sendo descritas médias de perda de massa de 2,82mg para escova dental macia Colgate Professional Soft em 06 anos de escovação (Pisani et al., 2010); e de 1,1 mg (em 04 anos de escovação) e 2,3mg (em 05 anos de escovação) para escova dental macia Tek (Sorgini et al., 2012), bem como de 2,6mg (em 05 anos de escovação) (Santos et al. 2021). Tais estudos, embora tenham comparado diferentes produtos de higiene e não escovas, indicam que escovas dentais de cerdas macias associadas à água não causam abrasão da resina acrílica.

O ganho de massa observada para as demais escovas pode ser devido à absorção de água, sendo que os maiores ganhos foram observados para Oral-B e Curaprox Brush em T2 e Proteseplus em T3. Sorgini et al. (2015) observaram ganho de massa de corpos de prova de Plexiglass com a imersão em soluções higienizadoras de peróxido alcalino (CoregaTabs) e de mamona a 10%. Segundo os autores, o acrílico absorve ou perde líquido dependendo da solução de imersão empregada. Assim, quanto maior o tempo de imersão, maior a troca, e maior a influência da imersão na alteração da massa dos corpos de prova. Comparando os tempos,

houve diferença significativa apenas para a escova Oral-B, com ganho de massa em T2 e valores intermediários em T3, quando comparada a T1. Dessa forma, podemos inferir que as escovas experimentais não provocaram abrasão da resina acrílica termopolimerizável.

Estudos mostram uma ação diversificada de métodos de higiene de próteses totais sobre diferentes biofilmes microbianos formados em espécimes de resina acrílica devido, entre outros fatores, à existência de diferentes sistemas de adesão microbiana (Pereira-Censi *et al.*, 2007; Paranhos *et al.*, 2009). Além das características microbianas específicas, a superfície de adesão também é um fator a ser considerado e, desta maneira, a rugosidade de superfície consiste em importante propriedade da resina acrílica a ser avaliada, uma vez que pode afetar direta ou indiretamente a adesão microbiana. Esta afirmação tem sido confirmada por estudos clínicos que mostraram que superfícies polidas tendem a acumular menores níveis de biofilme do que rugosas e irregulares (Fernandes *et al.*, 2007; Paranhos *et al.*, 2007b).

Assim como para a perda de massa, estudos indicam que a escovação com dentifrícios pode acarretar aumento da rugosidade de superfície do acrílico (Harrison, Johnson & Douglas, 2004; Pisani *et al.*, 2010; Machado *et al.*, 2012; Sorgini *et al.*, 2012; Sorgini *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2021). Da mesma forma, a composição do dentifrício quanto à partícula abrasiva empregada deve ser considerada, uma vez que partículas pequenas e de formatos regulares tendem a causar menores variações da rugosidade de superfície que irregulares (Oliveira *et al.*, 2008; Sorgini *et al.*, 2012).

Quanto às escovas dentais, as alterações estão relacionadas principalmente ao tipo de escova empregada e do agente auxiliar de higienização e, em menor intensidade, ao tempo de escovação empregado (Consani *et al.*, 1999; Harrison, Johnson & Douglas, 2004; Pisani *et al.*, 2010; Machado *et al.*, 2012; Sorgini *et al.*, 2012; Freitas-Pontes *et al.*, 2016). Quanto às escovas específicas, os estudos são escassos, sendo que Freitas-Pontes *et al.* (2016) mostraram que não houve alteração da rugosidade da superfície de resinas acrílicas termicamente ativadas após escovação com duas escovas para próteses totais (Bitufo e Medic Denture) em tempos de 1, 2 e 3 anos de escovação, com manutenção dos valores médios em 0,14 μm , sem alteração significativa ao longo dos ciclos de escovação empregados.

Os resultados mostraram que as escovas específicas, quando associadas à água, também não provocaram alterações de rugosidade de superfície, com valores mínimos e máximos de 0,05 μm e 0,19 μm , respectivamente. Dessa forma, os resultados obtidos são relevantes, uma vez que foram abaixo de 0,2 μm , valores que contribuem para a prevenção do acúmulo do biofilme na resina acrílica (Pereira-Censi *et al.*, 2007; Zissis *et al.*, 2000). Similarmente a outros estudos

(Pisani *et al.*, 2010; Sorgini *et al.*, 2012; Freitas-Pontes *et al.*, 2016), não houve aumento da rugosidade de superfície ao longo do tempo.

Estudos prévios também mostraram baixos valores de rugosidade com o emprego de escovação com escovas dentais e água. Pisani *et al.* (2010), empregando escova dental macia (Colgate Professional Soft), caracterizada como de cerdas uniformes, flexíveis, lisas e de extremidades arredondadas em 6 anos de escovação sobre acrílico Plexiglass mostraram que, em relação à rugosidade, o grupo de escovação com água apresentou o menor valor ($0,03 \pm 0,01 \mu\text{m}$). Sorgini *et al.* (2012), empregando escova dental macia (Tek) sobre acrílico Plexiglass, encontraram valores médios de rugosidade de $0,0 \mu\text{m}$ para a escovação com água em tempos correspondentes a 1, 2, 4 e 5 anos de escovação. Santos *et al.* (2021), empregando máquina de escovação e escovas macias Tek encontraram valores de rugosidade de $0,01 \mu\text{m}$ para a escovação com água em tempo de 05 anos de escovação sobre uma resina acrílica termicamente ativada.

Os resultados mostraram que, para o brilho, não houve diferenças entre as escovas em T0 e T2; porém, houve aumento significativo de brilho para a escova Oral B em T1 e em T3, indicando uma maior ação de polimento; e, em menor intensidade, para as escovas Bitufo, Condor e Orafix em T3.

Foi observada uma diminuição do brilho apenas para a escova Curaprox-brush em T1, com valores médios de 37,86 GU. Porém, houve aumento significativo do brilho em T2, indicando recuperação do brilho inicial. A perda de brilho tem sido associada à abrasão da resina acrílica. Sexson & Phillips (1951), avaliando os efeitos da escovação estática e oscilatória associada a diferentes higienizadores de prótese sobre resinas acrílicas, por meio das alterações no brilho e exames microscópicos de superfície, observaram aumento do brilho com a escovação com água, e também maiores formações de riscos e cavidades, bem como maiores perdas de brilho em corpos de prova estáticos, os quais haviam gerado maiores perdas de massa. Da mesma forma, a perda de brilho foi maior quando da utilização da escova dental dura, a qual também provocou maiores perdas de massa. Wictorim (1971) mostrou que a escovação com escova dental (Pro Double) e água em tempo simulado de 01 ano produziu alguns riscos, sem perda de polimento das amostras, enquanto a escovação com dentifrício provocou maiores mudanças na superfície, tornando a superfície opaca. Dyer *et al.* (2001) testando escovas de dureza média quanto à remoção de manchas, observaram que a escovação linear apresentou maior capacidade de remoção de manchas, porém foi mais abrasiva que a oscilatória e que os efeitos são progressivos ao longo do tempo.

Foi observado um aumento de brilho com o uso das escovas (experimentais e controle) ao longo do tempo, indicando um maior polimento, exceto para Curaprox brush (T1 e T3), Bitufo (T2) e Proteseplus (T2 e T3) e Orafix (T3). Da mesma forma, essa variação pode ser considerada clinicamente aceitável, pois os valores médios encontrados indicam que as marcas não variaram muito entre si ao final do experimento. Além disso, todas as marcas experimentais apresentaram uma ação de polimento e sem alteração a rugosidade de superfície. Esse é um resultado interessante, uma vez que, quanto mais polida estiver a superfície da resina, maior será a resistência à abrasão e maior longevidade da prótese (Pipko; El-Sadeek, 1972). Pisani *et al.* (2010), em estudo simulando 06 anos de uso e também empregando acrílico PlexiGlass, observaram que dentifrícios de média abrasividade, embora tenham causado perda de massa, conferiram maior polimento à superfície, salientando que a perda de peso não está intimamente ligada à aspereza. Porém, dentifrícios altamente abrasivos causaram ranhuras nas superfícies acrílicas e perda de brilho visivelmente detectável. O grupo controle com água apresentou menos sulcos e nenhuma perda de polimento.

Uma limitação desse estudo foi a ausência de avaliação das cerdas do lado menor das escovas nos tempos de escovação empregados. Embora os resultados tenham mostrado similaridade de cerdas de ambos os lados quanto à espessura para a maioria das marcas analisadas, a análise específica do lado menor torna-se importante, uma vez que ambos os lados da escova são empregados durante o ato da escovação. Levando em consideração os resultados encontrados quanto às extremidades e deterioração das cerdas, outra limitação importante a ser mencionada foi o número reduzido de cerdas avaliadas. Outra limitação importante foi a análise apenas da espessura das cerdas. Desta forma, a avaliação de maior número, bem como de outras propriedades das cerdas, contribuiria para melhor elucidação dos resultados encontrados.

Sendo assim, estudos futuros devem ser direcionados para outras marcas comerciais de escovas, bem como para outras características das resinas acrílicas, tais como a resistência à flexão e dureza, uma vez que são importantes propriedades mecânicas da resina acrílica. Além disso, a análise da efetividade das escovas frente ao biofilme protético consiste em análise extremamente útil, uma vez que ainda existem lacunas significativas na literatura a respeito da indicação e efetividade de escovas para próteses totais. Tais estudos devem englobar cerdas de ambos os lados das escovas protéticas, bem como a análise de outras características de cerdas, tais como comprimento e flexibilidade. Tais avaliações, tomadas em conjunto, possibilitariam a elucidação da relação entre características de cerdas, eficácia e ausência de efeitos deletérios aos materiais constituintes do aparelho protético.



7. Conclusão

7 Conclusão

Com base nos resultados obtidos e dentro das limitações deste estudo, foi possível concluir que:

Quanto às características das cerdas:

- a. Para a espessura:
 - i. Comparando as escovas, houve diferença para ambos os lados:
 1. Para o lado maior, em todos os tempos, todas as escovas apresentaram maiores valores que a controle, com maiores valores para Condor e Orafix;
 2. Para o lado menor, os maiores valores ocorreram para Orafix.
 - ii. Comparando o tempo, houve diferença para Orafix, com redução dos valores após três meses de uso.
 - iii. Comparando os lados, houve diferença para Curaprox-Brush e Condor, com valores reduzidos para o lado menor.
- b. Para o formato das extremidades, em todos os tempos, ambos os lados das escovas apresentaram configurações planas e/ou inclinadas, com e sem irregularidades, mostrando falta de padronização. A inaceitabilidade das cerdas variou de 69,4% a 85,1%.
- c. Para a degradação, todas as escovas apresentaram desgastes planos ou oblíquos, e progressivos ao longo do tempo.

Quanto aos efeitos das cerdas das escovas sobre a resina acrílica termicamente ativada:

- a. Para a variação de massa:
 - i. Comparando as escovas, houve perda de massa apenas para a escova Bitufo.
 - ii. Comparando os tempos, houve ganho de massa para Oral-B em 6 meses de uso.
- b. Para a rugosidade de superfície, em todos os tempos, não foram observadas alterações.
- c. Para o brilho superficial:
 - i. Comparando as escovas, houve maiores valores para Oral-B em 3 e 12 meses de uso.

- ii. Comparando os tempos, houve aumento dos valores para todas as escovas, exceto para Curaprox brush (3 e 12 meses), Bitufo (6 meses), Proteseplus (6 e 12 meses) e Orafix (12 meses).

Sendo assim, as escovas específicas Curaprox, Próteseplus, Condor, Oral B e Orafix, embora tenham apresentado falta de padronização e desgastes progressivos de cerdas ao longo do tempo, podem ser úteis para higiene de próteses totais, uma vez que não causaram alterações significativas da resina acrílica termicamente ativada.



8. Referências

8 Referências

1. ABERE, D.J. Post-placement care of complete and removable partial dentures. **Dental Clinics of North America**, v. 23, n.1, p. 143- 51, 1979.
2. ANDRADE, I.M.; CRUZ, P.C.; SILVA, C.H.L.; SOUZA, R.F. et al. Effervescent tablets and ultrasonic devices against *Candida* and *mutans streptococci* in denture biofilm. **Gerodontology**, v. 28, n. 4, p. 264-270, 2010.
3. ANDRADE, I.M.; CRUZ, P.C.; SILVA-LOVATO C.H., SOUZA R.F., SOUZA-GUGELMIN M.C., PARANHOS H.FO. Effect of Chlorhexidine on denture biofilm accumulation. **Journal of Prosthodontics**, v. 21, n. 1, p. 2-6, 2012.
4. 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. **International Journal of Prosthodontics**, v. 25, n. 2, p. 157-9, 2012.
5. ANDRADE, I.M.; ANDRADE, K.M.; PISANI, M.X.; SILVA-LOVATO, C.H.; DE SOUZA R.F.; PARANHOS, H.DE F. Trial of an experimental castor oil solution for cleaning dentures. **Brazilian Dental Journal**, v. 25, n.1, p. 43-7, 2014.
6. 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. **Brazilian Dental Journal**, v. 22, n. 1, p. 62-67, 2011
7. 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. **Brazilian Dental Journal**, v. 15, n. 3, p. 220-224, 2004.
8. APFELBAUM, D. New concept in brushes for artificial dentures. **La Tribune Odontologia**, v. 54, n. 1, p. 42-3, 1970.
9. ARAVIND RAAJ, V.; MUTHU, J.; PRATEBHA, B.; SARAVANAKUMAR, R.; et al. Light Microscopic Analysis of Toothbrush Bristle End Morphology - An In Vitro Study. **Acta Scientific Dental Sciences**, v. 2, n. 7, p. 84-88, 2018.
10. ARRUDA, C.N.F. DE; SALLES, M.M; BADARÓ, M.M; OLIVEIRA, V. C.; et al. Effect of sodium hypochlorite and *Ricinus communis* solutions on control of denture biofilm: A randomized crossover clinical trial. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 117, n. 6, p.729-34, 2017.
11. 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. **Gerodontology**, v. 35, n. 3, p. 246-253, 2018.
12. AXE, A.S.; VARGHESE, R.; BOSMA, M.; KITSON, N.; et al. Dental health professional recommendation and consumer habits in denture cleansing. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 115, n. 2, p. 183-8, 2016.
 13. BABA, Y.; SATO, Y.; OWADA, G.; MINAKUCHI, S. Effectiveness of a combination denture-cleaning method versus a mechanical method: comparison of denture cleanliness, patient satisfaction, and oral health-related quality of life. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 62, n. 3, p. 353–8, 2018.
 14. BADARÓ MM, PRATES TP, LEITE-FERNANDES VMF, OLIVEIRA VC, PARANHOS HFO, SILVA-LOVATO CH. 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. **Journal of Prosthodontics**. v. 26, n. 6, p. 516-21, 2017a
 15. BADARÓ MM, SALLES MM, LEITE VMF, ARRUDA CNF, OLIVEIRA VC, NASCIMENTO C, SOUZA RF, PARANHOS HFO, SILVA-LOVATO CH. Clinical trial for evaluation of *Ricinus communis* and sodium hypochlorite as denture cleanser. **Journal of Applied Oral Science**. v. 25, n. 3, p. 324-34, 2017b.
 16. BADARÓ, M.M.; ARRUDA, C.N.F.; MACEDO, A.P.; PARANHOS, H.F.O.; et al. The effects of three disinfection protocols on *Candida* spp., denture stomatitis and biofilm: a parallel group randomized controlled trial. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 124, n. 6, p. 690-698, 2020.
 17. CHECCHI, L.; MINGUZZI, S.; FRANCHI, M.; FORTELEONI, G. Toothbrush filaments end-rounding: Stereomicroscope analysis. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 28, n. 4, p. 360–364, 2001.
 18. CONSANI, S.; SINHORETI, M.A.C.; CORRER SOBRINHO, L.; GOES, M.F. Abrasão produzida pelas escovas. Avaliação in vitro. Escovas dentais complexas. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 47, n. 3, p. 150-2, 1999.
 19. COUNCIL ON DENTAL MATERIALS I, AND EQUIPMENT. Denture cleansers. **Journal of the American Dental Association**, v. 106, n. 1, p. 77-79, 1983.
 20. CRUZ, P.C.; DE ANDRADE, I.M.; PERACINI, A.; DE SOUZA-GUGELMIN, M.C.M.; et al. The effectiveness of chemical denture cleansers and ultrasonic device in bio film removal from complete dentures. **Journal of Applied Oral Science**, v. 19, n. 6, p. 668-73, 2011.

21. DYER, D.; MACDONALD, E.; NEWCOMBE, R.G.; SCRATCHER, C.; et al. Abrasion and stain removal by different manual toothbrushes and brush actions: studies in vitro. **Journal of clinical periodontology**, v. 28, n. 2, p. 121-7, 2001.
22. 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. **Journal Prosthodontics**, v. 20, p. S1-S12, 2011.
23. FERNANDES, R.A.G.; SILVA-LOVATO, C.H.; PARANHOS, H.F.O.; ITO, I. Efficacy of three denture brushes on biofilm removal from complete dentures. **Journal of Applied Oral Science**, v. 15, n. 1, p. 39-43, 2007.
24. FREITAS, K.M.; PARANHOS, H.F. Weight loss of five commercially available denture teeth after toothbrushing with three different dentifrices. **Journal of Applied Oral Science**, v. 14, n. 4, p. 242-246, 2006.
25. 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 **Journal of Applied Oral Science**, v. 17, n. 2, p. 116-21, 2009.
26. FREITAS-PONTES, K.M.; HOLANDA, J.C.; PARANHOS, H.F.O.; SILVA-LOVATO, C.H. Effect of toothbrushes and denture brushes on heat-polymerized acrylic resins. **General Dentistry**, v. 64, n. 1, p. 49-53, 2016.
27. GAJWANI-JAIN, S.; MAGDUM, D.; KARAGIR, A.; PHARANE, P. Denture Cleansers: A Review. **Journal of Dental and Medical Science**, v. 1, n. 14, p. 94-6, 2015.
28. HARRISON, Z.; JOHNSON, A.; DOUGLAS, C.W. 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. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 31, n. 5, p. 460-7, 2004.
29. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. DENTISTRY. Stiffness of the tufted area of toothbrushes. ISO 8627; 1987.
30. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Technical Specification 14569-1. **Dental Materials – Guidance on testing of wear resistance – Part 1: Wear by tooth brushing**. Geneva, ISO;1999.
31. JOURNAL OF THE AMERICAN DENTAL ASSOCIATION – (JADA), A look at toothbrushes. **Journal of the American Dental Association**, v.138, n. 9, p. 1288, 2007.
32. 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 relined materials after simulated toothbrushing in vitro. **Gerodontology**, n. 29, v. 2, p. e121-e127, 2012.

33. MÄKILÄ & TAULIO-KORVENMAA. Denture e oral brush for elderly people. **Proceedings of the Finnish Dental Society**, v. 84, n. 3, p. 197-200, 1988.
34. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Programa de análise de produtos: relatório da análise em escovas dentais para uso adulto e infantil. **Disponível em:** http://estaticog1.globo.com/2013/06/10/rel_escovas_dentais_final.pdf.
35. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 97, de 26 de junho de 1996. Dispõe sobre as Normas e Requisitos Técnicos, a que ficam sujeitos as escovas dentais, com ou sem pigmentos ou corantes nas cerdas. **Diário Oficial União**.
36. NEPELENBROEK, K.H.; KUROKAWA, L.A.; PROCÓPIO, A.L.; PEGORARO, T.A.; et al. Hardness and surface roughness of enamel and base layers of resin denture teeth after long-term repeated chemical disinfection. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 16, n.1, p. 54-60, 2015.
37. NIKAWA, H.; HAMADA, T.; YAMASHIRO, H.; KUMAGAI, H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 12, n. 2, p.153-9, 1999.
38. NOGUCHI, K.; GEL, Y.R.; BRUNNER, E.; KONIETSCHKE, F. nparLD: Na R Software Package for the Nonparametric Analysis of Longitudinal Data in Factorial Experiments. **Journal of Statistical Software**, v. 50, n. 12, 2012.
39. OSMARI, D.; FRAGA, S.; BRAUN, K.O.; UNFER, B. Behaviour of the elderly with regard to hygiene procedures for and maintenance of removable dentures. **Oral Health and Preventive Dentistry**, v. 14, n.1, p. 21-26, 2016.
40. 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.
41. PAPADIOCHOU. S.; POLYZOIS, G. Hygiene practices in removable prosthodontics: A systematic review. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 16, n. 2, p. 179-201, 2017.
42. 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. **Brazilian Dental Journal**, v. 11, n. 2, p. 97-104, 2000a.
43. 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. **Revista Fola/Oral**, v. 6, n. 18, p. 76-82, 2000b

44. PARANHOS, H.F.O.; SILVA-LOVATO, C.H.; SOUZA, R.F.; CRUZ, P.C.; et al. Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 34, n. 8, p. 606-12, 2007a.
45. 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.
46. PARANHOS, H.F.O.; SILVA-LOVATO, C.H.; DE SOUZA, R.F.; CRUZ PC; et al. Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed in vitro on acrylic resin. **Journal of Prosthodontics**, v. 18, n. 5, p. 427-31, 2009.
47. 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. **Brazilian Dental Journal**, v. 23, n. 5, p. 547-554, 2012.
48. PERACINI, A.; ANDRADE, I.M.; PARANHOS, H.DE F.; SILVA, C.H.; DE SOUZA, R.F. Behaviors and hygiene habits of complete denture wearers. **Brazilian Dental Journal**, v. 21, n. 3, p.247- 52, 2010.
49. PERACINI, A.; REGIS, R.R.; SOUZA, R.F.; SOUSA, V.O.P.; et al. Alkaline peroxides versus sodium hypochlorite for removing denture biofilm: a crossover randomized trial. **Brazilian Dental Journal**, v. 27, n. 6, p. 700-4, 2016.
50. PERACINI, A.; ANDRADE, I.M.; OLIVEIRA, V.C.; MACEDO, A.P.; et al. Antimicrobial action and long-term effect of overnight denture cleansers. **The American Journal of Dentistry**, v. 30, n.2, p. 101-8, 2017.
51. PIPKO, D.J., EL-SADEEK, M. An in vitro investigation of abrasion and staining of dental resins. **Journal of Dental Research**, v. 51, n. 3, p. 689-705, 1972.
52. PISANI, M.X.; BRUHN, J.P.; PARANHOS, H.F.; SILVA-LOVATO, C.H.; et al. Evaluation of the abrasiveness of dentifrices for complete dentures. **Journal of Prosthodontics**, v. 19, n. 5, p. 369-73, 2010.
53. RIBEIRO, A.B.; ARAÚJO, C.B.; SILVA, L.E.; FAZAN-JUNIOR, R.; et al. Hygiene protocols for the treatment of denture-related stomatitis: local and systemic parameters analysis – a randomized, double-blind trial protocol. **Trials**, v. 20, n. 1, p. 661-69, 2019.
54. RICHMOND, R.; MACFARLANE, T.V.; MCCORD, J.F. An evaluation of the surface changes in PMMA biomaterial formulations as a result of toothbrush/dentifrice abrasion. **Dental Materials**, v. 20, n. 2, p. 124-32, 2004.

55. SALLES, M.M.; BADARÓ, M.M.; ARRUDA, C.N.; LEITE, V.M.F.; et al. Antimicrobial activity of complete denture cleanser solutions based on sodium hypochlorite and *ricinus communis* - a randomized clinical study. **Journal of Applied Oral Science**, v. 23, n. 6, p. 637-42, 2015.
56. SANTOS, A.C.M.; OLIVEIRA, V.C.; MACEDO, A.P.; BASTOS, J.K.; et al. Effectiveness of Oil-Based Denture Dentifrices-Organoleptic Characteristics, Physicochemical Properties and Antimicrobial Action. **Antibiotics**, v. 10, n. 7, p. 813, 2021.
57. SEXSON, J.; PHILLIPS, R. Studies on the effects of abrasives on acrylic resins. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 1, n. 4, p. 454-71, 1951.
58. SILVA, C.H.; PARANHOS, H.F. Efficacy of biofilm disclosing agent and of three brushes in the control of complete denture cleansing. **Journal of Applied Oral Science**, v. 14, n. 6, p. 454-9, 2006.
59. SILVA-LOVATO, C.H.; WEVER, B.; ADRIAENS; E.; PARANHOS, H.F.O.; et al. Clinical and antimicrobial efficacy of NitrAdine™-based disinfecting cleaning tablets in complete denture wearers. **Journal of Applied Oral Science**, v. 18, n. 6, p. 560–565, 2010.
60. SILVERSTONE, L.M.; FEATHERSTONE, M.J. Examination of the end rounding pattern of toothbrush bristles using scanning electron microscopy: a comparison of eight toothbrush types. **Gerodontology**, v. 4, n. 2, p. 45– 62, 1988.
61. SORGINI, D.B.; SILVA-LOVATO, C.H.; SOUZA, R.F.; DAVI, L.R. et al. Abrasiveness of conventional and specific denture-cleansing dentifrices. **Brazilian Dental Journal**, v. 23, n. 2, p. 154-159, 2012.
62. 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. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 3, p. 292-296, 2015.
63. SOUZA RF, SILVA-LOVATO CH, ARRUDA CNF, ZANINI AP; et al. Efficacy of a propolis solution for cleaning complete dentures **The American Journal of Dentistry**, v. 32, n. 6, p. 306-10, 2019.
64. SOUZA, R.F.; PARANHOS, H.F.O.; SILVA-LOVATO, C.H.; ABUNABA'A L; et al. Interventions for cleaning dentures in adults. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 4, 2009.
65. TAN, E. & DALY, C. Comparison of new and 3 month-old toothbrushes in plaque removal. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 29, n. 7, p. 645-650, 2002.

66. TECHE, F.V.; PARANHOS, H.F.O.; MOTTA, M.F.J.; ZANIQUELLI, O.; TIRAPELLI, C. Differences in abrasion capacity of four soft toothbrushes **International Journal of Dental Hygiene**, v. 9, n. 4, p. 274-8, 2011.
67. VERRAN J.; MARYAN C.J. Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 77, n. 5, p. 535-539, 1997.
68. VIEIRA, DF; PHILLIPS, R. Influence of certain variables on the abrasion of acrylic resin veneering material. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 12, n. 4, p. 720-31, 1962.
69. ZISSIS, A.J.; POLYZOIS, G.L.; YANNIKAKIS, S.A.; HARRISON, A. Roughness of Denture Materials: A Comparative Study. **International Journal of Prosthodontics**. v. 13, n. 2, p.136–40, 2000.
70. WICTORIN, L. Effect of toothbrushing on acrylic resin veneering material. I. A study of abrasion in vitro. **Svensk Tandlakare Tidskrift**, v. 64, n. 4, p. 247-54, 1971.
71. WICTORIN, L. Effect of toothbrushing on acrylic resin veneering material. II. Abrasive effect of selected dentifrices and toothbrushes. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 30, n. 3, p. 383-95, 1972.



9. Apêndices

APÊNDICE A –Espessura das Cerdas das Escovas

Tabela A1 - Média de espessura (mm) das cerdas das escovas antes e após o ensaio de escovação.

ESCOVAS		TEMPOS					
				0 (Inicial)	1 (3 meses)	2 (6 meses)	3 (1 ano)
E X P E R I M E N T A I S	Bitufo (BI)	Lado maior	Periferia	0,319	0,322	0,309	0,318
				0,327	0,315	0,325	0,312
				0,321	0,314	0,325	0,318
		Centro	0,326	0,312	0,331	0,317	
			0,318	0,308	0,321	0,311	
			0,328	0,307	0,311	0,326	
	Lado menor	Periferia	0,322	0,310	0,328	0,314	
			0,323	0,313	0,325	0,318	
			0,317	0,310	0,321	0,310	
		Centro	0,320	0,321	0,324	0,316	
			0,320	0,314	0,319	0,319	
			0,314	0,319	0,324	0,324	
	Curaprox Brush (CB)	Lado maior	Periferia	0,272	0,269	0,288	0,268
				0,282	0,275	0,277	0,284
				0,281	0,277	0,284	0,271
		Centro	0,282	0,279	0,282	0,284	
			0,269	0,263	0,275	0,279	
			0,279	0,284	0,272	0,274	
Lado menor	Periferia	0,287	0,275	0,278	0,301		
		0,281	0,281	0,285	0,274		
		0,277	0,285	0,281	0,278		
	Centro	0,206	0,205	0,206	0,202		
		0,205	0,199	0,207	0,207		
		0,204	0,207	0,204	0,204		
Periferia	0,351	0,377	0,380	0,360			
	0,392	0,381	0,375	0,384			
	0,384	0,360	0,354	0,356			

Condor (CO)	Lado maior		0,350	0,318	0,368	353,89	
			0,352	0,321	364,64	344,74	
			0,382	0,322	371,63	357,75	
	Centro		0,358	0,375	0,390	0,370	
			0,369	0,366	0,380	0,361	
			0,344	0,366	0,359	0,363	
	Lado menor	Periferia		0,388			
				0,343			
				0,314			
		Centro		0,321			
			0,359				
			0,378				
Proteseplu s (PP)	Lado maior	Periferia	0,214	0,202	0,214	0,218	
			0,223	0,214	0,217	0,225	
			0,211	0,219	0,211	0,212	
		0,220	0,210	0,209	0,215		
		0,202	0,202	0,213	0,217		
		0,216	0,213	0,216	0,217		
	Centro		0,209	0,212	0,224	0,205	
			0,215	0,211	0,224	0,215	
			0,216	0,218	0,220	0,207	
	Lado menor	Periferia		0,211			
				0,205			
				0,215			
Centro			0,206				
			0,208				
			0,209				
Oral B (OB)	Lado maior	Periferia	0,248	0,274	0,279	0,250	
			0,268	0,265	0,251	0,256	
			0,263	0,261	0,250	0,247	
		0,266	0,245	0,240	0,263		
		0,267	0,255	0,271	0,268		
		0,254	0,256	0,274	0,262		
	Centro		0,261	0,258	0,246	0,256	
			0,253	0,259	0,240	0,276	
			0,252	0,258	0,247	0,248	
	Lado menor	Periferia		0,257			
				0,260			
				0,266			
Centro			0,249				
			0,248				
			0,253				
	0,263						
	0,284						

				0,254				
	Orafix (OF)	Lado maior	Periferia	0,380	0,370	0,362	0,370	
				0,345	0,370	0,366	0,370	
				0,347	0,363	0,340	0,363	
				0,394	0,355	0,388	0,388	
				0,371	0,336	0,352	0,352	
				0,374	0,354	0,367	0,367	
			Centro		0,368	0,276	0,288	0,352
				0,371	0,266	0,282	0,372	
				0,328	0,273	0,265	0,349	
			Lado menor	Periferia	0,345			
					0,366			
					0,337			
					0,386			
					0,345			
		0,366						
		Centro		0,342				
			0,336					
			0,376					
C O N T R O L E	Curaprox (CP)	Lado maior	Periferia	0,103	0,112	0,109	0,111	
				0,110	0,107	0,116	0,114	
				0,107	0,115	0,115	0,111	
				0,115	0,115	0,116	0,104	
				0,114	0,105	0,104	0,111	
				0,109	0,112	0,112	0,112	
			Centro	0,111	0,118	0,117	0,117	
		0,111		0,118	0,109	0,118		
		0,112		0,110	0,119	0,111		

APÊNDICE B – Variação de massa

Tabela B1 - Valores de massa (mg) dos corpos de prova antes e após o ensaio de escovação.

ESCOVAS		TEMPOS			
		0 (Inicial)	1 (3 meses)	2 (6 meses)	3 (1 ano)
E X P E R I M E N T A I S	Bitufo (BI)	8,5232	8,5231	8,5231	8,5230
		8,2217	8,2217	8,2213	8,2215
		8,2139	8,2139	8,2136	8,2136
		8,1958	8,1958	8,1951	8,1954
		8,9839	8,9838	8,9830	8,9833
		8,5804	8,5803	8,5804	8,5803
		8,8576	8,8575	8,8574	8,8574
		8,6487	8,6465	8,6466	8,6465
		6,4995	6,4911	6,4910	6,5000
		8,5228	8,5227	8,5225	8,5222
		8,6774	8,6770	8,6771	8,6772
		8,6708	8,6706	8,6707	8,6707
	7,0923	7,0921	7,0920	7,0920	
	Curaprox Brush (CB)	8,7092	8,7110	8,7112	8,7110
		9,9376	9,9378	9,9362	9,9363
		8,3475	8,3510	8,3512	8,3501
		8,8718	8,8723	8,8742	8,8738
		9,5432	9,5452	9,5464	9,5462
		9,1820	9,1827	9,1858	9,1830
		7,3756	7,3763	7,3771	7,3767
		8,8510	8,8513	8,8554	8,8528
		7,3068	7,3079	7,3089	7,3088
		9,8275	9,8275	9,8276	9,8286
		8,5597	8,5600	8,5617	8,5606
		9,2827	9,2839	9,2828	9,2842
	8,2560	8,2579	8,2571	8,2575	
	Condor (CO)	7,4539	7,4538	7,4560	7,4556
		7,5568	7,5569	7,5584	7,5585
		8,7734	8,7735	8,7745	8,7744
		9,5750	9,5752	9,5750	9,5749
		9,4201	9,4204	9,4198	9,4207
		9,1414	9,1437	9,1427	9,1437
		8,8911	8,8916	8,8904	8,8892
		9,4738	9,4752	9,4755	9,4745
		9,5529	9,5549	9,5550	9,5551
		9,3982	9,3990	9,3991	9,3989
8,8869		8,8877	8,8864	8,8860	
8,7717		8,7729	8,7728	8,7726	
8,5561	8,5568	8,5568	8,5558		
	8,6431	8,6445	8,6442	8,6449	
	9,2248	9,2273	9,2268	9,2272	
	8,2337	8,2348	8,2346	8,2360	
	8,5298	8,5317	8,5314	8,5320	

C O N T R O L E	Proteseplus (PP)	9,7014	9,7031	9,7032	9,7042
		8,4898	8,4911	8,4908	8,4918
		9,1293	9,1312	9,1310	9,1319
		9,1099	9,1112	9,1114	9,1129
		8,9888	8,9898	8,9885	8,9901
		8,4404	8,4420	8,4418	8,4432
		10,6054	10,6070	10,6070	10,6078
		7,6917	7,6927	7,6927	7,6942
		8,6667	8,6675	8,6672	8,6689
		Oral B (OB)	9,4850	9,4859	9,4865
	7,9568		7,9573	7,9588	7,9585
	8,6116		8,6122	8,6130	8,6134
	8,6671		8,6681	8,6685	8,6682
	8,5634		8,5652	8,5656	8,5647
	9,6139		9,6140	9,6155	9,6143
	8,5115		8,5127	8,5132	8,5131
	8,2940		8,2950	8,2951	8,2950
	9,4098		9,4107	9,4112	9,4113
	8,1804		8,1812	8,1813	8,1808
	7,7068		7,7080	7,7088	7,7078
	8,1836		8,1842	8,1846	8,1847
	9,3405	9,3414	9,3417	9,3416	
	Orafix (OF)	8,9635	8,9647	8,9645	8,9653
		8,9994	8,9990	8,9983	8,9973
		9,5159	9,5184	9,5182	9,5186
		8,6915	8,6921	8,6925	8,6929
		7,7556	7,7566	7,7572	7,7572
		8,2158	8,2164	8,2173	8,2176
		7,9768	7,9784	7,9780	7,9783
		9,4718	9,4727	9,4723	9,4726
		8,7839	8,7850	8,7851	8,7855
		9,0478	9,0495	9,0489	9,0494
		9,4902	9,4927	9,4921	9,4923
		9,3375	9,3381	9,3385	9,3384
	7,6300	7,6305	7,6312	7,6310	
	Curaprox (CP)	8,5811	8,5815	8,5822	8,5818
8,3931		8,3933	8,3933	8,3927	
8,3514		8,3515	8,3517	8,3520	
8,5936		8,5935	8,5936	8,5937	
7,8726		7,8727	7,8728	7,8730	
9,0251		9,0251	9,0250	9,0255	
8,0693		8,0701	8,0705	8,0708	
7,3061		7,3064	7,3067	7,3078	
9,5085		9,5051	9,5041	9,5040	
9,6882		9,6882	9,6882	9,6885	
8,5124		8,5127	8,5129	8,5133	
9,6474		9,6473	9,6476	9,6475	
9,3673		9,3676	9,3677	9,3683	

Tabela B2 - Valores das variações de massa (mg) dos corpos de prova após o ensaio de escovação.

ESCOVAS		TEMPOS		
		Δ massa (T1-T0)	Δ massa (T2-T0)	Δ massa (T3-T0)
E X P E R I M E N T A I S	Bitufo (BI)	-0,1	-0,1	-0,2
		0,0	-0,4	-0,2
		0,0	-0,3	-0,3
		0,0	-0,7	-0,4
		-0,1	-0,9	-0,6
		-0,1	0,0	-0,1
		-0,1	-0,2	-0,2
		-2,2	-2,1	-2,2
		-0,4	-0,5	0,5
		-0,1	-0,3	-0,6
		-0,4	-0,3	-0,2
		-0,2	-0,1	-0,1
		-0,2	-0,3	-0,3
	Curaprox Brush (CB)	1,8	2,0	1,8
		0,2	-1,4	-1,3
		3,5	3,7	2,6
		0,5	2,4	2,0
		2,0	3,2	3,0
		0,7	3,8	1,0
		0,7	1,5	1,1
		0,3	4,4	1,8
		1,1	2,1	2,0
		0,0	0,1	1,1
		0,3	2,0	0,9
		1,2	0,1	1,5
	1,9	1,1	1,5	
	Condor (CO)	-0,1	2,1	1,7
		0,1	1,6	1,7
		0,1	1,1	1,0
		0,2	0,0	-0,1
		0,3	-0,3	0,6
		2,3	1,3	2,3
		0,5	-0,7	-1,9
		1,4	1,7	0,7
		2,0	2,1	2,2
		0,8	0,8	0,7
0,8		-0,5	-0,9	
1,2	1,1	0,9		
0,7	0,7	-0,3		
	1,4	1,1	1,8	
	2,5	2,0	2,4	
	1,1	0,9	2,3	
	1,9	1,6	2,2	

	Proteseplus (PP)	1,7	1,8	2,8
		1,3	1,0	2,0
		1,9	1,7	2,6
		1,3	1,5	3,0
		1,0	-0,3	1,3
		1,6	1,4	2,8
		1,6	1,6	2,4
		1,0	1,0	2,5
		0,8	0,5	2,2
	Oral B (OB)	0,9	1,5	1,1
		0,5	2,0	1,7
		0,6	1,4	1,8
		1,0	1,4	1,1
		1,8	2,2	1,3
		0,1	1,6	0,4
		1,2	1,7	1,6
		1,0	1,1	1,0
		0,9	1,4	1,5
		0,8	0,9	0,4
		1,2	2,0	1,0
		0,6	1,0	1,1
	0,9	1,2	1,1	
	Orafix (OF)	1,2	1,0	1,8
		-0,4	-1,1	-2,1
		2,5	2,3	2,7
		0,6	1,0	1,4
		1,0	1,6	1,6
		0,6	1,5	1,8
		1,6	1,2	1,5
		0,9	0,5	0,8
		1,1	1,2	1,6
		1,7	1,1	1,6
		2,5	1,9	2,1
		0,6	1,0	0,9
	0,5	1,2	1,0	
	C O N T R O L E	Curaprox (CP)	0,4	1,1
0,2			0,2	-0,4
0,1			0,3	0,6
-0,1			0,0	0,1
0,1			0,2	0,4
0,0			-0,1	0,4
0,8			1,2	1,5
0,3			0,6	1,7
-3,4			-4,4	-4,5
0,0			0,0	0,3
0,3			0,5	0,9
-0,1			0,2	0,1
0,3			0,4	1,0

APÊNDICE C – Rugosidade de superfície

Tabela C1 – Valores da rugosidade de superfície (μm) dos corpos de prova antes e após o ensaio de escovação.

ESCOVAS		TEMPOS											
		0 (Inicial)			1 (3 meses)			2 (6 meses)			3 (1 ano)		
Bitufo (BI)		0,05	0,05	0,05	0,13	0,15	0,08	0,13	0,14	0,07	0,08	0,09	0,06
		0,07	0,05	0,07	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,08
		0,08	0,06	0,06	0,08	0,1	0,11	0,07	0,15	0,09	0,07	0,06	0,08
		0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08
		0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,07	0,09	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05
		0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,14	0,08	0,07	0,08	0,08	0,1	0,07
		0,09	0,09	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,11	0,09	0,09
		0,09	0,08	0,09	0,1	0,13	0,09	0,09	0,07	0,1	0,08	0,09	0,07
		0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,07	0,07
		0,08	0,12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,12	0,2	0,14
		0,09	0,08	0,1	0,09	0,11	0,07	0,08	0,11	0,08	0,08	0,09	0,08
		0,1	0,09	0,09	0,11	0,11	0,1	0,09	0,07	0,1	0,08	0,1	0,08
	0,1	0,1	0,09	0,09	0,1	0,08	0,09	0,08	0,08	0,1	0,09	0,1	
Curaprox Brush (CB)		0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05
		0,06	0,08	0,05	0,05	0,09	0,05	0,07	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06
		0,07	0,07	0,07	0,06	0,04	0,05	0,1	0,11	0,08	0,05	0,06	0,05
		0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,1	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06
		0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08
		0,08	0,09	0,07	0,08	0,1	0,07	0,07	0,09	0,07	0,08	0,07	0,09
		0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,09	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07
		0,09	0,08	0,09	0,09	0,21	0,08	0,08	0,1	0,09	0,09	0,25	0,08
		0,09	0,1	0,08	0,08	0,07	0,06	0,09	0,06	0,07	0,1	0,09	0,08
		0,09	0,1	0,08	0,08	0,08	0,17	0,08	0,1	0,08	0,09	0,09	0,08
		0,09	0,08	0,11	0,14	0,12	0,13	0,25	0,14	0,16	0,17	0,12	0,15
		0,08	0,11	0,09	0,09	0,1	0,14	0,09	0,11	0,08	0,08	0,16	0,09
	0,15	0,07	0,07	0,1	0,06	0,06	0,12	0,07	0,06	0,07	0,11	0,07	
Condor (CO)		0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,11	0,05	0,05	0,05
		0,06	0,07	0,06	0,14	0,08	0,12	0,17	0,16	0,07	0,14	0,11	0,09
		0,07	0,06	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,07	0,05
		0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,14	0,07	0,06	0,09	0,07
		0,08	0,08	0,08	0,1	0,11	0,08	0,08	0,11	0,11	0,09	0,08	0,07
		0,07	0,09	0,08	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07
		0,08	0,08	0,09	0,19	0,09	0,09	0,09	0,06	0,08	0,07	0,08	0,08
		0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,13	0,09	0,1	0,07	0,08	0,07
		0,09	0,1	0,08	0,08	0,09	0,07	0,14	0,1	0,09	0,08	0,09	0,27
		0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,13	0,1	0,09	0,08	0,08
		0,1	0,09	0,09	0,11	0,15	0,1	0,19	0,14	0,08	0,12	0,14	0,12
		0,09	0,09	0,1	0,08	0,11	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08	0,12
	0,11	0,09	0,09	0,1	0,11	0,09	0,1	0,08	0,1	0,2	0,08	0,09	
	0,06	0,06	0,05	0,05	0,1	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	
	0,06	0,06	0,07	0,17	0,07	0,14	0,14	0,16	0,09	0,06	0,07	0,25	
	0,07	0,07	0,07	0,08	0,06	0,07	0,09	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	

C O N T R O L E	Proteseplus (PP)	0,08	0,07	0,07	0,23	0,07	0,07	0,09	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07
		0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06
		0,07	0,09	0,09	0,16	0,15	0,13	0,17	0,16	0,14	0,14	0,14	0,12
		0,09	0,08	0,08	0,13	0,09	0,08	0,15	0,08	0,11	0,15	0,08	0,09
		0,08	0,09	0,09	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,12	0,09	0,07	0,08
		0,09	0,08	0,1	0,09	0,07	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08
		0,1	0,09	0,08	0,13	0,15	0,13	0,18	0,14	0,13	0,1	0,07	0,09
		0,09	0,1	0,09	0,1	0,11	0,11	0,1	0,11	0,08	0,1	0,17	0,12
		0,11	0,08	0,09	0,1	0,08	0,11	0,1	0,08	0,09	0,09	0,1	0,07
		0,11	0,09	0,09	0,12	0,09	0,09	0,11	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07
	Oral B (OB)	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05
		0,06	0,06	0,08	0,06	0,08	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05	0,07
		0,07	0,08	0,06	0,08	0,09	0,15	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,06
		0,09	0,06	0,08	0,12	0,07	0,09	0,11	0,07	0,14	0,06	0,07	0,05
		0,08	0,07	0,09	0,06	0,06	0,05	0,06	0,09	0,06	0,09	0,13	0,06
		0,08	0,08	0,09	0,09	0,1	0,06	0,07	0,06	0,1	0,09	0,1	0,06
		0,1	0,09	0,07	0,09	0,07	0,1	0,1	0,1	0,08	0,08	0,07	0,1
		0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,09	0,29	0,1	0,09	0,07	0,07	0,1
		0,09	0,1	0,08	0,07	0,14	0,06	0,09	0,08	0,09	0,11	0,08	0,06
		0,09	0,1	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,1	0,08	0,08	0,08	0,09
		0,11	0,09	0,08	0,1	0,09	0,11	0,09	0,08	0,1	0,14	0,1	0,09
		0,11	0,08	0,09	0,12	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,14	0,08	0,07
	0,1	0,09	0,1	0,07	0,06	0,14	0,09	0,06	0,08	0,09	0,09	0,08	
	Orafix (OF)	0,06	0,06	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07	0,07	0,06
		0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,1	0,08	0,1	0,09	0,1
		0,08	0,05	0,09	0,12	0,11	0,12	0,07	0,05	0,08	0,1	0,11	0,08
		0,08	0,09	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,14	0,08	0,13	0,1	0,07
		0,08	0,06	0,1	0,07	0,07	0,09	0,07	0,06	0,06	0,07	0,09	0,06
		0,08	0,11	0,06	0,09	0,13	0,08	0,08	0,11	0,07	0,11	0,07	0,09
		0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,13	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
		0,08	0,1	0,09	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06
		0,09	0,09	0,09	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,07	0,09
		0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,16	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
		0,1	0,1	0,08	0,1	0,1	0,07	0,09	0,1	0,08	0,09	0,1	0,08
		0,09	0,09	0,1	0,13	0,37	0,09	0,08	0,19	0,19	0,1	0,09	0,08
	0,1	0,08	0,12	0,1	0,09	0,1	0,1	0,09	0,11	0,1	0,11	0,09	
C O N T R O L E	Curaprox (CP)	0,05	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05
		0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06
		0,06	0,1	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06
		0,1	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,1	0,09	0,1	0,07	0,1	0,1
		0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,06	0,09	0,07	0,06	0,07
		0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
		0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,1	0,09	0,08
		0,09	0,07	0,11	0,1	0,11	0,07	0,1	0,11	0,07	0,1	0,11	0,08
		0,1	0,08	0,09	0,1	0,09	0,08	0,11	0,07	0,08	0,11	0,07	0,07
		0,09	0,08	0,1	0,1	0,09	0,1	0,1	0,08	0,1	0,12	0,08	0,1
		0,1	0,09	0,09	0,1	0,09	0,09	0,1	0,09	0,09	0,1	0,08	0,08
		0,1	0,08	0,11	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07
		0,09	0,12	0,09	0,09	0,01	0,11	0,1	0,09	0,11	0,1	0,09	0,11

Tabela C2 - Valores das variações da rugosidade de superfície (μm) dos corpos de prova após o ensaio de escovação.

ESCOVAS		TEMPOS		
		ΔRa (T1-T0)	ΔRa (T2-T0)	ΔRa (T3-T0)
E X P E R I M E N T A I S	Bitufo (BI)	0,07	0,06	0,03
		0,00	0,00	0,01
		0,03	0,03	0,00
		0,01	0,01	0,01
		0,00	0,01	-0,02
		0,01	0,00	0,00
		-0,01	0,00	0,02
		0,02	0,00	-0,01
		-0,01	-0,01	-0,01
		-0,02	-0,02	0,06
		0,00	0,00	-0,01
		0,02	0,00	0,00
	-0,01	-0,02	0,00	
	Curaprox Brush (CB)	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00
		-0,02	-0,01	-0,02
		0,00	0,01	0,00
		0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00
		-0,01	-0,01	-0,01
		0,04	0,00	0,05
		-0,02	-0,02	0,00
		0,02	0,00	0,00
		0,04	0,09	0,06
		0,01	-0,01	0,01
	-0,03	-0,02	-0,02	
	Condor (CO)	0,01	0,02	0,00
		0,05	0,07	0,05
		0,00	-0,01	-0,01
		0,00	0,02	0,00
		0,02	0,02	0,00
		-0,01	-0,02	-0,02
		0,04	0,00	0,00
		-0,01	0,02	-0,02
		-0,01	0,02	0,06
		-0,01	0,07	-0,01
0,03		0,05	0,04	
0,00		-0,01	0,00	
0,00	-0,01	0,02		
	0,01	-0,01	-0,01	
	0,07	0,07	0,07	
	0,00	0,01	0,00	
	0,05	0,01	0,00	

C O N T R O L E	Proteseplus (PP)	-0,01	0,00	-0,01
		0,07	0,08	0,05
		0,02	0,03	0,03
		-0,01	0,01	-0,01
		-0,01	-0,01	-0,01
		0,05	0,06	0,00
		0,02	0,01	0,04
		0,01	0,00	0,00
		0,00	-0,01	-0,02
	Oral B (OB)	-0,01	0,01	-0,01
		0,00	-0,01	-0,01
		0,04	0,02	0,00
		0,01	0,03	-0,02
		-0,02	-0,01	0,01
		0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	-0,01
		-0,01	0,07	-0,01
		0,00	0,00	-0,01
		0,00	0,00	-0,01
		0,01	0,00	0,02
		0,00	0,00	0,01
	-0,01	-0,02	-0,01	
	Orafix (OF)	0,00	0,00	0,01
		0,01	0,02	0,03
		0,05	0,00	0,03
		0,00	0,02	0,02
		0,00	-0,02	-0,01
		0,02	0,01	0,01
		0,01	-0,02	-0,03
		-0,03	-0,03	-0,03
		0,01	0,00	-0,01
		0,00	0,02	-0,01
		0,00	0,00	0,00
		0,09	0,06	0,00
	0,00	0,00	0,00	
	Curaprox (CP)	0,00	-0,01	-0,01
-0,01		-0,01	-0,01	
-0,01		-0,01	-0,01	
0,01		0,02	0,01	
0,00		0,00	-0,01	
0,01		-0,01	0,01	
0,00		-0,01	0,00	
0,00		0,00	0,01	
0,00		0,00	-0,01	
0,01		0,00	0,01	
0,00		0,00	0,00	
-0,03		-0,02	-0,03	
-0,03	0,00	0,00		

Apêndice D - Brilho Superficial

Tabela D1 - Valores do brilho superficial (GU) dos corpos de prova antes e após o ensaio de escovação.

ESCOVAS		TEMPOS			
		0 (Inicial)	1 (3 meses)	2 (6 meses)	3 (1 ano)
E X P E R I M E N T A I S	Bitufo (BI)	33,30	42,70	42,90	44,60
		23,80	38,40	41,90	42,40
		28,20	44,20	44,40	44,80
		24,70	40,90	43,40	44,60
		25,60	39,70	40,30	41,70
		19,20	34,00	40,00	43,70
		27,40	45,10	43,90	44,80
		23,90	41,70	41,20	45,70
		21,10	34,50	38,90	41,90
		20,50	38,60	39,70	42,60
		18,30	38,80	40,60	44,00
		18,10	39,80	42,30	44,50
	17,90	36,10	38,80	44,50	
	Curaprox Brush (CB)	29,20	38,70	39,60	42,20
		31,30	40,20	43,60	44,40
		33,40	37,90	39,80	41,70
		27,70	38,80	40,30	41,20
		23,70	33,60	39,70	42,30
		20,90	36,10	39,20	41,40
		25,20	37,50	43,20	43,40
		26,00	38,60	44,70	45,60
		30,70	39,30	44,10	44,20
		31,60	41,20	44,70	43,90
		26,10	34,00	40,90	38,90
		25,00	35,00	39,60	40,90
	26,70	37,70	42,30	40,30	
	Condor (CO)	35,90	42,70	44,80	44,70
		23,60	40,80	43,30	42,20
		27,20	40,80	41,80	41,10
		26,50	42,30	40,60	42,60
		19,20	37,40	38,40	39,30
		27,50	41,20	42,50	42,50
		33,00	45,30	45,90	46,30
		18,20	38,60	38,70	41,10
		24,60	39,60	39,60	41,80
		23,60	39,50	43,40	44,60
31,00		42,80	44,80	44,40	
25,40		38,40	42,70	45,00	
23,90	38,20	41,70	42,20		
	31,00	45,40	44,80	46,00	
	22,60	38,50	42,10	42,90	
	24,20	40,30	42,70	44,90	

	Proteseplus (PP)	20,20	40,20	41,60	42,00	
		30,00	45,60	46,50	47,80	
		23,70	37,80	39,90	40,20	
		21,10	42,20	40,30	43,30	
		20,90	42,90	42,30	44,30	
		23,50	42,90	43,50	44,80	
		18,80	32,80	36,20	37,30	
		22,10	41,60	43,20	41,40	
		20,90	39,50	39,00	39,30	
		17,40	36,70	36,50	41,00	
		Oral B (OB)	32,90	46,30	47,20	48,20
	27,90		43,00	44,40	47,20	
	23,00		40,70	42,40	43,50	
	28,40		42,20	44,00	45,30	
	27,70		42,50	43,60	44,80	
	25,30		44,30	43,90	46,10	
	30,50		43,10	44,30	45,80	
	36,50		39,20	39,70	44,00	
	25,50		38,60	43,90	45,20	
	17,80		39,50	41,00	42,50	
	19,90		40,60	41,20	43,90	
	Orafix (OF)	22,70	41,20	42,40	43,50	
		22,10	40,20	41,20	43,30	
		22,90	40,80	43,50	43,00	
		18,90	33,00	38,70	42,00	
		29,80	41,80	44,10	44,40	
		25,10	41,50	43,30	45,30	
		21,90	41,80	43,80	43,00	
		25,00	41,80	44,50	45,80	
		25,80	43,50	45,00	46,60	
		33,40	43,20	44,00	44,60	
		22,10	40,40	43,00	44,10	
	C O N T R O L E	Curaprox (CP)	46,00	40,60	41,60	42,10
			19,20	41,30	42,00	43,40
			23,30	38,50	43,10	44,20
			18,60	39,70	41,70	42,10
30,40			46,10	46,50	47,00	
33,80			47,50	47,30	48,40	
26,10			40,10	43,80	42,40	
30,40			41,80	45,30	45,00	
24,10			39,70	41,50	42,80	
27,20			41,20	43,40	44,60	
20,80			36,40	38,60	39,80	
25,40			39,30	40,50	43,80	
20,70			38,30	40,90	43,50	
34,10			34,60	37,70	38,40	
20,90	41,30	41,60	42,20			
34,40	39,20	39,80	38,40			
21,50	34,70	35,10	36,40			