



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
REABILITAÇÃO ORAL**



Thais da Costa Vinha

**Efeitos dos métodos de higienização mecânicos e químicos na
cápsula de *o'ring* de *overdenture***

**Ribeirão Preto
2021**

THAIS DA COSTA VINHA

**Efeitos dos métodos de higienização mecânicos e químicos na
cápsula de *o'ring* de *overdenture***

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, junto ao
Programa de Pós-graduação em Odontologia do
Departamento de Materiais Dentários e Prótese, para
obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Reabilitação Oral

Orientadora: Profa. Dra. Valéria O. Pagnano de Souza

Versão corrigida. A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD).

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

Vinha, Thais da Costa

Efeitos dos métodos de higienização mecânicos e químicos na capsula de *o'ring* de *overdenture* / Thais da Costa Vinha; Orientadora, Valéria O. Pagnano. - 2021.

177p.: il.; 30cm

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, junto ao Programa de Pós-graduação em Odontologia do Departamento de Materiais Dentários e Prótese, para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Versão Corrigida

1. Higienizadores de dentadura. 2. Retenção em prótese dentária.

THAIS DA COSTA VINHA

Vinha, TC. Efeitos dos métodos de higienização mecânicos e químicos na cápsula de *o'ring* de *overdenture*

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, junto ao Programa de Pós-graduação em Odontologia do Departamento de Materiais Dentários e Prótese, para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Reabilitação Oral

Orientadora: Profa. Dra. Valéria O. Pagnano de Souza

Aprovado em: / / .

BANCA EXAMINADORA

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

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

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

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais, **Selma Cristina da Costa** e **Silvio de Jesus Vinha** que me concederam a vida e tanto se privaram para que eu pudesse estudar. Estiveram ao meu lado em todas as etapas importantes, amparando-me, aconselhando-me e me dando força nos momentos de cansaço. Vocês são meus maiores e melhores exemplos de firmeza, perseverança e constância. Vocês me ajudam a manter os pés firmes na realidade e encarar os desafios de cabeça erguida. Obrigada por acreditarem em mim.

Ao meu irmão, **Thiago da Costa Vinha** companheiro desta vida, que está sempre do meu lado e me entende tão bem. Dividimos a mesma família, mesma herança genética, mesma origem e mesmos princípios. Nossa história é entrelaçada, você me mantém consciente da minha essência, de quem realmente sou e o que realmente importa.

Aos meus queridos familiares,

Meus avós **Jarbas Bernardo da Costa**, **Maria Aparecida da Costa** e **Irene Spolador**;

Minha madrinha **Elaine Donizeti Vinha**;

Meus tios **Marcos Bernardo da Costa**, **Rita de Cassia**, **Sergio José Vinha** e meus primos **Richard Mendes da Costa** e **Juan Mendes da Costa**

Que acompanham minha trajetória à distância e, mesmo não entendendo muito bem minhas escolhas e objetivos, me apoiam e me admiram por isso. Obrigada por entenderem minhas ausências em momentos importantes para que pudesse conciliar trabalho e pesquisa. Obrigada pelos momentos compartilhados que escrevem o livro da minha vida.

Ao **Guilherme Spagnol** que fez com que eu fosse melhor e mais forte.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A Deus,

Que não limito a religiões, mas mantenho como base da minha força. Agradeço a todos os desafios propostos, me tornei uma pessoa melhor, mais madura e mais objetiva. Agradeço a todas as bênçãos concedidas, todas as oportunidades, saúde, resistência e lucidez. Peço-lhe que eu tenha cada vez mais sabedoria para realizar as escolhas certas.

À minha orientadora, Profa. Dra. **Valéria Oliveira Pagnano**,

Pois tive uma oportunidade de crescimento enorme ao seu lado. Me sinto muito lisonjeada, não apenas pela orientação e conhecimento científico proporcionado, mas também pelo exemplo de mulher comprometida, sábia e forte que você é. Obrigada por ter tornado os problemas mais leves com sua humanidade. Agradeço por ter me aceitado como sua orientada, sempre muito aberta e prestativa, e por ter me ajudado a galgar esse degrau e realizar um sonho. Espero um dia poder retribuir de alguma forma tudo o que você fez por mim, meu agradecimento e admiração por você jamais caberão em palavras.

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP-USP), pela formação, pela oportunidade e conhecimentos adquiridos.

Ao Programa de Pós-graduação do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP, pela dedicação e contribuição, não apenas pela minha formação, mas pela evolução da Odontologia no mundo.

À Coordenação do programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral da FORP-USP, pelo esforço, incentivo e dedicação ao programa.

Aos Professores do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP, pela sua excelência, amor à profissão e dedicação à vida acadêmica.

À Professora Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos que me recebeu de braços abertos e sempre teve paciência em me ensinar.

À Professora Dra. Cláudia Helena Lovato da Silva que me ensinou muito nos Laboratórios e que sempre vou ter como exemplo de disciplina, carinho e competência.

Ao Professor Dr. Ricardo Faria Ribeiro que sempre se dedica tanto ao Programa de Reabilitação Oral, seu profissionalismo inspira muitos e sua simpatia e acolhimento dá a todos forças para perseverar. Obrigado pela disponibilização do Laboratório e da Máquina de tração que tanto foi útil em minha pesquisa.

A todos os mestres que passaram por minha formação acadêmica e de docência, pelos conhecimentos compartilhados e pelos exemplos a serem seguidos, de paixão e dedicação à carreira.

A meus companheiros de jornada, **Andrezza, Brenda, Vitor, Daniel e Filipe** vocês podem não saber, mas contribuíram muito para meu crescimento. Obrigada por cada aprendizado e por cada momento compartilhado.

Um agradecimento especial ao **Allan**, por ter sido sempre tão gentil, por ter sido tão sincero e amigo desde sempre. Se não fosse por você talvez eu nem tivesse iniciado essa jornada chamada Mestrado. Muito obrigada por tudo.

Às técnicas de laboratório, **Ana Paula Macedo**, **Viviane de Cássia Oliveira**, não existem palavras para agradecer tudo o que fizeram por mim, por toda disponibilidade, conhecimento e empenho em alinhar cada detalhe e solucionar cada problema. Obrigada por tanto, vocês são incríveis.

Ao técnico **Júlio César Souza da Matta** por ter me ajudado na etapa de confecção dos corpos de prova, obrigada pela paciência. Seu bom humor é sempre admirável.

A todos os **funcionários** do Departamento de Materiais Dentários da FORP-USP, que mantêm a organização e o funcionamento de tudo.

Aos amigos **Leticia Almeida**, **Thais Gimenez**, **Monise Pierini** e **Murilo Sanchez**, que me fizeram sentir a vida mais leve em momentos difíceis.

À empresa **Neodent** pelo material concedido para a realização da Pesquisa e comprometimento com a qualidade dos produtos e ao compromisso com a saúde.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)** que apoiou o presente trabalho e apoia tantas pesquisas.

À **banca julgadora** que aceitou o convite de participar deste momento tão importante que é a defesa da minha dissertação para obtenção do título de Mestre em Reabilitação Oral pelo FORP-USP.

A **todos** que contribuíram, direta ou indiretamente, em qualquer momento desta trajetória.

RESUMO

RESUMO

VINHA, TV. **Efeitos dos métodos de higienização mecânicos e químicos na cápsula de o'ring de overdenture.** 2021. 177p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

O objetivo geral deste estudo foi avaliar in vitro os efeitos dos métodos de higienização na alteração dimensional e na força de retenção dos *o'rings* de um sistema de retenção (*Neodent*) para overdenture, durante a simulação de 2 anos de uso de overdenture. Foram confeccionados 54 corpos de prova (n=6) em resina termopolimerizável retangulares (10 mm x 30 mm x 10 mm) com duas projeções distando 20 mm uma da outra (de centro a centro), simulando os nichos para o posicionamento dos *o'rings*. Os corpos de prova foram distribuídos em 9 grupos: C. Controle (sem escovação e sem imersão), Mecânico (Escovação): M1 com BlueM e M2 - com Trihydral, Químico (Imersão): Q1- solução à base de pastilha higienizadora de prótese NitrAdine (15 min./2 vezes/semana) e Q2 solução experimental de quitosana a 5 mg/mL (15 min./dia) e Associado (Escovação e imersão): A1: BlueM e NitrAdine, A2: BlueM e solução experimental de quitosana, A3: Trihydral e NitrAdine e A4: Trihydral e solução experimental de quitosana. As análises da alteração dimensional (mm) dos diâmetros interno e externo dos *o'rings* (n=12) foram realizadas por meio de estereomicroscopia em lupa estereoscópica. A força de retenção (N) (n=6) foi avaliada por meio de ensaio de resistência à tração em máquina de ensaios mecânicos. Os dados foram analisados quanto à normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk. Foi utilizada ANOVA fatorial com medidas repetidas e pós teste de Tukey com ajuste de Bonferroni. Também foi realizado o Teste de correlação de Pearson da alteração dimensional dos diâmetros com a força de retenção, com nível de significância de 5%. Em relação à alteração dimensional dos diâmetros, o grupo A3 propiciou alterações internas menores que o grupo Q1 $\Delta(T1-T0)$ (p=0,037), $\Delta(T3-T0)$ (p=0,0019). Quanto à imersão em quitosana, em todos os tempos, tanto o grupo A2 (p<0,001) quanto A4 (p<0,001) propiciaram menores alterações que Q2. Quanto à escovação com BlueM, em $\Delta(T1-T0)$, A2 propiciou menor alteração externa que M1(p<0,001) e que A1 (p<0,001). Com relação à força de retenção, o grupo A2 comparativamente à A3, promoveu maior força de retenção dos 6 aos 18 meses de avaliação. Houve fraca correlação negativa para: Q1 nos diâmetros interno (p=0,041) e externo (p=0,004); A4 no diâmetro externo (p=0,021); A2 no diâmetro interno (0,021). Concluiu-se que entre os 6 e 18 meses, todos os métodos de higienização propiciaram menores alterações do diâmetro interno e externo e maior força de retenção, comparativamente ao grupo C. As associações A2 e A3 proporcionaram menores alterações dos diâmetros internos e externos dos *o'rings*. A associação A2, comparativamente à A3, promoveu maior força de retenção dos 6 aos 18 meses. O grupo A2 promoveu obtenção dos melhores resultados.

Palavras-Chaves: Higienizadores de Dentadura, Retenção da Prótese, Encaixe de Precisão de Dentadura.

ABSTRACT

ABSTRACT

VINHA, TV. **Effects of mechanical and chemical cleaning methods on the overdenture o'ring capsule.** 2021. 177f. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

The aim of this in vitro study was to evaluate the effects of cleaning methods on the dimensional change and retention force of o'ring capsules (Neodent), during the simulation of 2 years of overdenture use. Rectangular self-curing resin dies (10 mm x, 30 mm x 10 mm) were obtained from a Teflon matrix with two projections distancing 20 mm from each other (center to center), simulating the niches for positioning the capsules for the o'ring. The specimens were distributed into 9 groups: Control (group without brushing and without immersion), Mechanical (Brushing): M1 with BlueM and M2 - with Trihydral, Chemical (Immersion): C1- NitrAdine effervescent tablet-based solution (15 min./2 times/week) and C2 experimental chitosan solution at 5 mg/mL (15 min./day) and Associated (Brushing and immersion): A1 : BlueM and NitrAdine, A2: BlueM and chitosan experimental solution, A3: Trihydral and NitrAdine and A4: Trihydral and chitosan experimental solution. The analysis of the dimensional change (mm) of the inner and outer diameters of the capsules (n=12) were performed using stereomicroscopy in a stereoscopic magnifying glass. The retention force (N) (n=6) was evaluated through a tensile strength test in a mechanical testing machine. Data were analyzed for normality using the Shapiro-Wilk test. Factorial ANOVA with repeated measures and Tukey post test with Bonferroni adjustment were used. The Pearson correlation test of the dimensional change of the diameters with the retention force was also performed with a 5% significance level. Regarding the dimensional change of diameters, the A3 group provided smaller internal changes than the Q1 group $\Delta(T1-T0)$ ($p=0.037$), $\Delta(T3-T0)$ ($p=0.0019$). As for immersion in chitosan, at all times, both groups A2 ($p<0.001$) and with A4 ($p<0.001$) provided smaller changes than Q2. As for brushing with BlueM, at $\Delta(T1-T0)$, A2 provided less external change than M1 ($p<0.001$) and A1 ($p<0.001$). Regarding the retention force, the A2 group, compared to the A3, promoted greater retention strength from 6 to 18 months of evaluation. There was a weak negative correlation for: Q1 in the inner ($p=0.041$) and outer ($p=0.04$) diameters; A4 in the outer diameter ($p=0.021$); A2 on the inside diameter (0.021). It was concluded that between 6 and 18 months, all cleaning methods provided less changes in the internal and external diameter and greater retention force, compared to the C group. The A2 and A3 associations provided lesser changes in the inner and outer diameters of the capsules. The A2 association, compared to the A3, promoted greater retention strength from 6 to 18 months. The A2 group promoted the best results.

Key-words: Denture Cleansers, Prosthesis Retention, Denture Precision Attachment

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Matriz empregada. A: Base; B: Corpo.	83
Figura 2. Matriz empregada. Base e Corpo articulados	84
Figura 3. A: Resina I fluida; B: Resina vertida na matriz de teflon.	84
Figura 4. Medidas da réplica de resina acrílica quimicamente ativada.....	85
Figura 5. Espécime com as cápsulas posicionadas.	86
Figura 6. A: Base de metal vista frontal; B: Base de metal vista lateral.....	87
Figura 7. Molde de silicone de condensação.....	87
Figura 8. Base de resina acrílica para posicionamento dos implantes e encaixes. ...	88
Figura 9. Implante de plataforma protética GM Neodent.	88
Figura 10. Base com implantes e encaixes.	89
Figura 11. A: Encaixe; B: Cápsula rosa; C: Disco de Proteção; D: Chave Neo GM.	89
Figura 12. Corpo de prova (base para cápsula).	90
Figura 13. Máquina de escovação artificial.....	91
Figura 14. A. Sapata; B. Sapata com a escova.	91
Figura 15. Pastilha efervescente NitrAdine Medical Interporous.	93
Figura 16. Espécimes imersos em solução de quitosana.....	93
Figura 17. Lupa esteroscópica.	95
Figura 18. Medição dos diâmetros das superfícies interna e externa das cápsulas em milímetros.	95
Figura 19. A. Espécime anexado ao dispositivo metálico; B. Base com implantes anexada à caixa acrílica.	96

Figura 20. Máquina de Ensaio Mecânico.	97
Figura 21. Comparação da alteração dimensional do diâmetro interno (mm) para a imersão na mesma escovação e mesmo tempo.....	102
Figura 22. Comparação da alteração dimensional do diâmetro interno (mm) para a escovação na mesma imersão e mesmo tempo.....	104
Figura 23. Comparação da alteração dimensional do diâmetro interno (mm) para os tempos na mesma imersão e escovação.....	106
Figura 24. Comparação da alteração dimensional do diâmetro externo (mm) para a imersão na mesma escovação e mesmo tempo.....	108
Figura 25. Comparação da alteração dimensional do diâmetro externo (mm) para a escovação na mesma imersão e mesmo tempo.....	110
Figura 26. Comparação da alteração dimensional do diâmetro externo (mm) para os tempos na mesma imersão e escovação.....	112
Figura 27. Interação entre métodos de higienização x tempo: resistência à tração (N) dos <i>o’rings</i> submetidos aos métodos de higienização.....	114
Figura 28. Comparação da força de retenção (N) para imersão na mesma escovação e mesmo tempo.....	115
Figura 29. Comparação da força de retenção (N) para a escovação na mesma imersão e mesmo tempo.	117
Figura 30. Comparação da força de retenção (N) para os tempos na mesma imersão e escovação.....	119

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Delineamento experimental do estudo.....	81
Tabela 2. Resultados da Análise de Variância para força de retenção.....	113
Tabela 3. Médias calculadas para a interação imersão x escovação x tempo para força de retenção (N).	113
Tabela 4. Correlação entre a força de retenção e a alteração dimensional dos diâmetros.....	120

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	41
2 REVISÃO DE LITERATURA	49
3 PROPOSIÇÃO	77
3.1 Objetivo Geral	77
3.2 Objetivo Específico.....	77
3.3 Hipótese nula	78
4 MATERIAL E MÉTODOS	81
4.1 Delineamento experimental.....	81
4.2 Análise quantitativa	82
4.3 Confecção dos corpos de prova.....	83
4.3.1 Base para Cápsula	83
4.3.2 Base para posicionamento dos implantes e dos encaixes	87
4.3.3 Captura das cápsulas.....	89
4.4 Procedimentos de higienização.....	90
4.4.1 Método Mecânico	90
4.4.2 Método Químico	92
4.4.3 Método Associado.....	94
4.5 Análise quantitativa da alteração dimensional dos diâmetros interno e externo dos <i>o'rings</i>	94
4.6 Ensaio de resistência à tração dos <i>o'ring</i> das cápsulas	96
4.7 Análise estatística	97
5 RESULTADOS.....	101
5.1 Análise quantitativa da deformação dos diâmetros interno e externo dos <i>o'rings</i>	101
5.1.1 Diâmetro interno.....	101
5.1.2 Diâmetro externo.....	107
5.2 Ensaio de resistência à tração dos <i>o'rings</i>	113
5.3 Teste de correlação entre a alteração dimensional dos diâmetros interno e externo com a força de retenção dos <i>o'rings</i>	120

6 DISCUSSÃO	123
7 CONCLUSÃO	133
REFERÊNCIAS	137
APÊNDICES	151
Apêndice A - Teste dos grupos experimentais referentes ao diâmetro interno.....	151
Apêndice B - Teste dos grupos experimentais referentes ao diâmetro externo.....	161
Apêndice C - Teste referentes a análise estatística de força de retenção.....	168
Apêndice D - Testes de Correlação entre o diâmetro interno e diâmetro externo e força de retenção.....	175
Apêndice E - Composição dos produtos utilizados para higienização.....	177

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno global que tem sido crescente (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016). Segundo Cardoso et al. (2016), até 2040, no Brasil, o percentual de arcadas edêntulas será virtualmente zero entre jovens, 1,77% entre adultos e 85,96% entre idosos. O edentulismo está diminuindo no Brasil entre jovens e adultos, mas está aumentando e continuará a crescer nas próximas décadas entre os idosos (CARDOSO et al., 2016).

Apesar dos avanços na Odontologia preventiva, o envelhecimento populacional associa-se à deterioração da saúde bucal e, assim, a prevalência do edentulismo total continua alta em muitos países. A mudança do perfil demográfico reforça a ideia da necessidade de atenção especial voltada para essa parcela idosa da população (GUIGLIA et al., 2010; KASSEBAUM et al., 2014; RIBEIRO et al., 2016; PIRES et al., 2017).

As próteses totais convencionais foram, por mais de 100 anos, o tratamento reabilitador de escolha para os casos de edentulismo total (CARLSSON; OMAR, 2010). Porém, uma das dificuldades refere-se à falta de retenção e estabilidade da prótese mandibular durante a função. Com o advento dos implantes, mais opções surgiram, com benefícios na adaptação e satisfação dos pacientes edêntulos em relação às próteses (BOERRIGTER et al., 1995; NOVAES; SEIXAS, 2008; CARLSSON; OMAR, 2010; EMAMI et al., 2013; BRANDT et al., 2021) e, conseqüentemente, melhora na qualidade de vida (EMAMI et al., 2013; BRANDT et al., 2021).

No Brasil, as próteses fixas sobre implantes ainda não são acessíveis para grande parte da população. Assim, planejamentos protéticos mais simples e de menor custo são requeridos. Neste contexto, as próteses totais retidas por implantes dentários, conhecidas como sobredentaduras ou *overdentures* são consideradas opções mais viáveis (CARLSSON; OMAR, 2010; DOORNEWAARD et al., 2019).

Nas *overdentures*, a conexão entre a prótese e os implantes é realizada por meio de dispositivos mecânicos, denominados sistemas de encaixe, que são comumente classificados como sistema de barra e cliques, ou encaixes do tipo bola (o *ring*) e magnetos (BURNS et al., 2011; SUZUKI; OHKUBO; KURTZ, 2013).

Nos encaixes do tipo bola (*o'ring*), o componente macho (pilar ou *abutment*) é fixado ao implante e se adapta à *overdenture* por meio do componente fêmea, que geralmente é constituído por um anel de borracha ou silicone envolto por uma cápsula metálica. Esses encaixes são comumente empregados (DERAFSHI et al., 2015; GERAMY; HABIBZADEH, 2018; TING et al., 2019; CHAWARE et. al., 2020) e apresentam como vantagens: facilidade de inserção/remoção, de higienização e de manutenção pós-instalação, baixo custo, satisfação do paciente e maior taxa de sobrevivência (NAERT, QUIRYNEN, 2004; KARABUDA; YALTRK; BAYRAKTAR, 2008; RASHID et al., 2011, BURNS et al., 2011; ELSYAD et al., 2019; CHAWARE et. al., 2020). Entretanto, a perda gradual da retenção dos anéis e a necessidade de reposição periódica são referidas como as principais desvantagens (BILHAN et al., 2011; RUTKUNAS et al., 2011; CHIU et al., 2017, CHAWARE et. al., 2020; WICHMANN et al., 2020).

O sucesso e a longevidade do tratamento com *overdentures* estão diretamente relacionados à manutenção das próteses e da saúde dos tecidos peri-implantares (WILSON, 1996; BRAGGER et al., 1997; MOMBELLI; DÉCAILLET, 2011). Existe uma relação de causa e efeito entre a presença de microrganismos e o desenvolvimento de alterações inflamatórias nos tecidos peri-implantares (PONTORIERO et al., 1994; ZITZMANN; SCHÄRER; MARINELLO, 2001); ou seja, o acúmulo de biofilme no implante e em superfícies protéticas pode levar à inflamação peri-implantar (HEITZ-MAYFIELD, 2008; SERINO; STRÖM, 2009). Desta forma, é imprescindível o emprego de um método de higiene adequado e efetivo.

Adicionalmente, as *overdentures* são constituídas por materiais de diferentes composições que requerem cuidados específicos, além de conter superfícies que favorecem a adesão microbiana (O'DONNELL et al., 2015).

Existem vários produtos para higiene de próteses no mercado (COENYE et al., 2008; KIESOW et al., 2016) e a literatura tem reportado diferentes protocolos (NO et al., 2002; COENYE et al., 2008; ALYSON et al., 2016; ASLANIMEHR et al., 2018; SALLES et al., 2021) Porém, o método de higiene ideal deve apresentar ação antimicrobiana (COULTHWAITTE; VERRAN, 2007; BADARÓ et al., 2020), se adequar às características anatômicas das próteses, ser de fácil execução, visto que os usuários de prótese, em sua grande maioria, são idosos e podem apresentar diminuição da destreza manual. Além disso, não

deve haver comprometimento da estética, como também das propriedades físicas e mecânicas do aparelho protético (ASLANIMEHR et al., 2018; AYYILDIZ et al., 2020; MARIOTTO et al., 2020).

Os diferentes métodos indicados para remoção e controle do biofilme protético são classificados em: mecânicos (escovação e ultrassom), físicos (micro-ondas), químicos (hipocloritos alcalinos, peróxidos, ácidos, drogas brutas, enzimas, detergentes e enxaguatórios bucais) e associados (mecânico/físico e químico) (NIKAWA et al., 1999; FERNANDES et al., 2007; DE ANDRADE et al., 2011).

A escovação é o método de higiene mais comumente utilizado pelos portadores de próteses (DE SOUZA et al., 2009; PERACINI et al., 2010; FELTON et al., 2011; PAPADIOCHOU; POLYZOIS, 2018; RIBEIRO ROCHA et al., 2020) e apresenta efetividade significativa no controle do biofilme (FERNANDES et al., 2007; PANZERI et al., 2009; PARANHOS et al., 2009, 2013).

A literatura reporta que a associação do método mecânico (escovação) com imersão em soluções químicas é benéfica (DILLS et al., 1988; PARANHOS et al., 2007; PERACINI et al., 2010; PARANHOS et al., 2013; BABA et al., 2018; BADARÓ et al., 2020), uma vez que as soluções auxiliam a escovação na obtenção da limpeza, pois apresentam facilidade de uso, penetram em áreas de difícil acesso e são muito bem indicadas, principalmente em casos de pacientes com necessidades especiais e falta de coordenação motora (DILLS et al., 1988; NIKAWA et al., 1999).

Dentre os métodos químicos, têm sido muito estudadas as pastilhas efervescentes, dentre elas, NitrAdine, por apresentar eficácia contra biofilmes orais (COENYE et al., 2008; SILVA-LOVATO et al., 2010; COIMBRA et al., 2016; VASCONCELOS et al., 2020; COIMBRA et al., 2021; CURYLOFO et al., 2021) e por propiciar menos efeitos adversos às superfícies dos materiais constituintes das próteses (COENYE et al., 2008; SILVA-LOVATO et al., 2010; CURYLOFO et al., 2020).

Estudos têm sido desenvolvidos também com soluções alternativas para imersão à base de produtos naturais, visando maior acessibilidade e custo reduzido (SALLES et al., 2015; HOSSEINNEJAD; JAFARI, 2016; MERIÇ; GÜVENIR; SUER, 2017; GONDIM et al., 2018; BADARÓ et al., 2019, 2020; SOUZA et al., 2019; RIBEIRO ROCHA et al., 2020, CURYLOFO et al., 2020).

Dentre esses produtos, destaca-se a quitosana que é um biopolímero natural não tóxico, polissacarídeo hidrofílico de origem animal, encontrado abundantemente na natureza, caracterizado por uma estrutura fibrosa e um dos principais componentes das cascas de crustáceos, como caranguejo, camarão e lagosta (RABEA et al., 2003; MUANPRASAT; CHATSUDTHIPONG, 2017; ABEDIAN et al., 2019; NAMANGKALAKUL et al., 2020).

A aplicabilidade da quitosana como solução higienizadora na Odontologia está sendo ampliada, visto que sua efetividade vem sendo testada e comprovada. A quitosana apresenta baixa toxicidade aos tecidos e ação antimicrobiana efetiva (COSTA et al., 2014; VERLEE; MINCKE; STEVENS, 2017; NAMANGKALAKUL et al., 2020).

A higienização dos implantes é fundamental para a longevidade do tratamento e para a saúde dos tecidos peri-impantares (MOMBELLI et al., 2001). Em casos de *overdentures*, não há ainda um protocolo de higienização estabelecido. Há relatos que a alteração da retenção das cápsulas pode ocorrer não somente devido ao uso prolongado do conjunto macho e fêmea (KARABUDA; YALTRK; BAYRAKTAR, 2008; LERTSURIYAKARN; PALANUWECH, 2020), ciclos de inserção e remoção da prótese (BONACHELA et al., 2003; YOU et al., 2011; KÜRKCÜOĞLU et al., 2016; CHIU et al., 2017; KANG et al., 2019; FELIPUCCI et al., 2020), temperatura da água (CHIU et al., 2017) mas também devido ao emprego de soluções higienizadoras (VARGHESE et al., 2007; NGUYEN et al., 2010; YOU et al., 2011; WATCHARAPICHAT et al., 2014; DERAFSHI et al., 2015; KÜRKCÜOĞLU et al., 2016; KHODADADKASHI et al., 2019; AYYILDIZ et al., 2020; FELIPUCCI et al., 2020; KÜÇÜKEKENCI; DEDE; ÇELIK, 2021). Existe uma grande dificuldade em avaliar as características físicas e mecânicas das cápsulas, visto que, são estruturas pequenas e que sua composição é diferente de acordo com a marca comercial utilizada (FELIPUCCI et al., 2020; KÜÇÜKEKENCI; DEDE; ÇELIK, 2021).

Varghese et. al. (2007) constataram que a solução de hipoclorito de sódio a 5,25% utilizada 15 min/dia, por 6 meses, causou aumento na força de retenção de cliques de encaixes do tipo Hader. Nguyen et al. (2010) avaliaram o efeito de soluções higienizadoras (água, Polident Regular, Efferdent, hipoclorito de sódio 6,15% diluído na proporção 1:10, Polident noite e Listerine) na retenção dos componentes dos encaixes Locator rosa durante período equivalente a 6 meses de uso, concluíram que o Listerine e hipoclorito não são indicados para a higienização

de *overdentures* com sistema de retenção do tipo Locator. Derafshi et al. (2015) relataram que pastilhas Corega Tabs e Professional Tabs reduziram a força de retenção de *o'rings* em torno de 15%, enquanto que a solução de hipoclorito de sódio a 5,25% causou redução de 48%. Kürkcüoglu et. al. (2016) verificaram que hipoclorito de sódio ou bicarbonato de sódio/perborato de sódio reduziram a retenção de encaixes do tipo Locator com componentes protéticos nas cores bege ou azul. Khodadadkashi et al., (2019) verificaram que Corega Tabs propiciou diminuição da força de retenção e Dentipur Tabs aumento na força de retenção dos *o'rings*. Segundo Felipucci et al. (2020), Cepacol com flúor e hipoclorito de sódio 0,05% devem ser evitados por provocarem diminuição da força de retenção e alteração de superfície dos *o'rings*. Entretanto, outros autores, Varghese et al. (2007) e Watcharapichat et al., (2014) relataram que as pastilhas efervescentes (Polident, Fittydent e Efferdent) não provocam diminuição significativa na força de retenção dos anéis da *overdenture*.

Desta forma, percebe-se que não existe um consenso em relação à higienização de *overdentures*, evidenciando a necessidade de mais estudos com recursos simples e de baixo custo que contemplem não somente a acessibilidade aos produtos utilizados, efetividade antimicrobiana, mas, sobretudo, ausência de efeitos adversos aos constituintes das próteses. Pesquisas são necessárias para determinar qual o melhor protocolo de higienização para *overdentures* e estudos que avaliem os métodos de higienização quanto à remoção de biofilme e atividade antimicrobiana nas superfícies dos componentes dos sistemas de retenção das próteses são imprescindíveis.

Este trabalho foi realizado com o intuito de avaliar o efeito de métodos de higienização como escovação com dentifrícios indicados para próteses (Trihydral, existente no mercado há tempo e BlueM, disponível mais recentemente), imersão em solução experimental de quitosana a 5 mg/mL ou de pastilha higienizadora NitrAdine e associação destes métodos (mecânico e químico) nos *o'rings* de *overdenture*.

REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

Backenstose et al. (1977) estudaram efeitos de higienizadores de próteses em componentes metálicos de próteses parciais removíveis e totais. Três ligas metálicas de níquel-cromo, alumínio e aço inoxidável foram imersas em oito soluções: Polident, Efferdent, Mersene, Clorox, Calgon-Clorox, vinagre 5%, água destilada, água de torneira e controle (sem imersão) por um período de 240 horas. Os resultados demonstraram que não ocorreu descoloração ou corrosão dos metais imersos em Polident, Efferdent, água destilada ou água de torneira. Vinagre e Mersene causaram alterações superficiais. Os alvejantes comerciais e as soluções de hipoclorito sem tamponamento causaram severas alterações, portanto, não devem ser utilizados em próteses com componentes metálicos.

Budtz-Jorgensen (1979) classificou os agentes higienizadores em método mecânico (escovação e agitação ultrassônica) e químico (peróxidos alcalinos, hipocloritos alcalinos, agentes desinfetantes e enzimas). Segundo o autor, próteses mal higienizadas são decorrentes da limpeza mecânica inadequada e da ineficácia da maioria dos produtos comerciais. Considerou obrigação do paciente manter a higienização por meio de cuidados diários. Entretanto, o cirurgião dentista tem a responsabilidade de motivar e ensinar.

Dills et al. (1988) compararam em experimento clínico a ação antimicrobiana de dois métodos de limpeza de prótese (escovação e imersão): 1) Escovação com dentífrício Dentu-Creme, 2) Imersão por 12 minutos em solução com pastilha higienizadora com peróxido alcalino (Efferdent), 3) Associação dos dois métodos de higiene e 4) Grupo controle (sem escovação e sem imersão). A solução de imersão exibiu ampla atividade antimicrobiana contra bastonetes anaeróbios gram-negativos (*Fusobacterium sp.*), Cocos facultativos gram-positivos (*Streptococcus*) e cocos anaeróbios gram-negativos (*Veillonella sp.*). Os resultados desse estudo sustentam a necessidade do uso de higienizadores químicos associados a higienizadores mecânicos para a higiene adequada da prótese.

No et al. (2002) realizaram um estudo com o objetivo de examinar a atividade antibacteriana de 6 soluções de quitosana e 6 soluções de oligômeros de quitosana com diferentes pesos moleculares contra quatro bactérias gram-negativas (*Escherichia coli*, *Pseudomonas fluorescens*, *Salmonella typhimurium* e *Vibrio parahaemolyticus*) e sete bactérias gram-positivas (*Listeria monocytogenes*, *Bacillus*

megaterium, *B. cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis* e *bulgaricus*). As soluções de quitosana mostraram atividade antibacteriana mais alta do que os oligômeros da quitosana e inibiram marcadamente o crescimento da maioria das bactérias testadas. A concentração inibitória mínima (MIC) de quitosana variou de 0,05% a > 0,1% dependendo da bactéria. Como solvente de quitosana, o ácido acético a 1% foi eficaz na inibição do crescimento da maioria das bactérias testadas, exceto as bactérias do ácido láctico que foram suprimidas de forma mais eficaz com os ácidos láctico ou fórmico a 1%. A atividade antibacteriana da quitosana foi influenciada inversamente pelo pH (4,5 a 5,9), com atividade mais alta em valores de pH mais baixos.

Bonachela et al. (2003) comparam a capacidade retentiva de dois sistemas do tipo *o'ring* (Conexão) e e O-SO (3i Implants Innovation), e de dois sistemas do tipo ERA (Sterngold Implamed). Foram avaliadas *o'rings* de retenção cinzas e brancas com ciclos de inserção e remoção, inicial e simulação de: 6 meses, 1, 2, 3, 4 e 5 anos de uso. Os testes de resistência à tração foram realizados em máquina de ensaios mecânicos. Concluíram que houve perda de retenção de todos os sistemas testados, com exceção do ERA com *o'rings* cinza que demonstrava indícios de retentividade e apresentou o melhor desempenho ao final dos ensaios.

Rabea et al. (2003) realizaram uma revisão de literatura sobre a quitosana, um biopolímero hidrofílico obtido industrialmente por N-desacetilação da quitina, que pode ser aplicada como agente antimicrobiano. A revisão descreve a atividade biológica de vários derivados de quitosana e os modos de ação que foram postulados na literatura. Destacaram as aplicações da quitosana como agente antimicrobiano contra fungos, bactérias e vírus e como eliciador de mecanismos de defesa das plantas.

Botega et al. (2004) avaliaram a força de retenção e a resistência à fadiga de dois retentores de *overdenture*. Vinte corpos de prova (*o'ring* e barra Clip) de dois fabricantes (Conexão Sistemas de Prótese e Lifecore Biomedical) foram preparados e divididos em quatro grupos: (I) Conexão / *o'ring*; (II) Conexão / barra Clip; (III) Lifecore / *o'ring* e (IV) Lifecore / barra Clip (n=5). Foram submetidos a teste de fadiga mecânica realizando 5.500 ciclos de inserção e remoção com imersão em saliva artificial. Os resultados mostraram que os corpos de prova de Conexão / barra clip apresentaram retenção significativamente maior que Lifecore / barra clip, Conexão / *o'rings* apresentaram valores significativamente mais baixos do que Lifecore / *o'ring*.

Os valores de Conexão / barra Clip eram sempre significativamente maiores do que aqueles de Conexão / Grupo *O'ring* (44 ~ 61 e 13 ~ 91 N, respectivamente). Os sistemas avaliados apresentaram valores de força de retenção satisfatórios, antes e depois do teste de fadiga. Sendo que o grupo Conexão / barra clip apresentou os maiores valores. e, mesmo com a simulação equivalente a 5 anos de inserção e remoção, não houve diminuição dos valores de retenção e fratura dos componentes.

Naert e Quirynen (2004) realizaram um estudo que teve como objetivo comparar os aspectos protéticos e a satisfação do paciente com os cuidados protéticos em *overdentures* mandibulares retidos por dois implantes, sejam os implantes retidos por sistema de barra, magneto ou de bola. Trinta e seis pacientes completamente desdentados foram submetidos à instalação de dois implantes na área do canino inferior. A retenção da prótese e complicações mecânicas e de tecidos moles foram registradas, além da satisfação do paciente. A estabilidade da prótese e o conforto ao mastigar para a *overdenture* foram menores com os magnetos. comparativamente aos sistemas de de barra ou de bola. A estabilidade da prótese maxilar foi mais baixa no grupo de barra em comparação com os grupos magneto e de bola. O estudo concluiu que o grupo da bola obteve a melhor pontuação em relação à retenção da *overdenture*, complicações dos tecidos moles e satisfação do paciente, após 10 anos. O grupo da barra teve pontuação inferior em conforto e estabilidade da prótese dentária superior. Os ímãs ofereceram menos conforto aos pacientes.

Paranhos et al. (2007) quantificaram o biofilme presente na superfície interna de próteses totais maxilares de 36 usuários após a utilização de seis métodos de higiene: 1- Controle: enxaguar com água da torneira após as refeições (café da manhã, almoço e jantar); 2- Químico: enxaguar com água da torneira e imersão em solução de peróxido alcalino (Bonyplus) por 5 min., após as três refeições; 3- Mecânico I: escovar três vezes ao dia após as refeições usando escova macia (Johnson and Johnson's) e dentifrício específico para PT (Dentu Creme), e imersão das próteses em água durante a noite; 4- Combinação I: Combinação dos métodos 2 e 3; 5- Mecânico II: Semelhante ao método 3, com outra escova com cerdas macias (Oral B n. 40); 6- Combinação II: Combinação dos métodos 2 e 5. Em uma sequência aleatória, todos os métodos foram utilizados por 21 dias. Concluíram que a escovação associada ao método químico obteve os melhores resultados na

promoção de uma adequada higienização, devendo, portanto, ser indicada durante a prática clínica.

Varghese et al. (2007) avaliaram a retenção de cliques de retenção com encaixes do tipo Hader amarelos após a exposição a produtos de limpeza de próteses: Polident Regular, Polident Overnight, Efferdent, hipoclorito de sódio 5,25% 15 min/dia, NaOCl (5,25%) 8 horas/dia e grupos controle em água. A retenção dos cliques embebidos em solução de NaOCl para 15 minutos por dia foi significativamente maior do que os valores retentivos para todos os outros cliques, exceto água. Os valores retentivos variaram de $18,64 \pm 1,08$ N para Polident 5 minutos a $22,63 \pm 1,29$ N para NaOCl 15 min (média \pm padrão desvio). O valor retentivo de cada grupo em ordem decrescente foi: NaOCl (15 minutos), água, Polident Overnight, Controle, Efferdent, NaOCl (8 horas) e Polident Regular. A solução de hipoclorito de sódio 5,25% utilizada 15 min/dia por 6 meses causou aumento na força de retenção. Além disso, Polident Regular, Polident Overnight, Efferdent e NaOCl (8 horas/dia) não tiveram efeito sobre a retenção dos cliques.

Coulthwaite et al. (2007) realizaram uma revisão de literatura e relataram que a saúde bucal é um reflexo da saúde geral e que afeta a capacidade de um indivíduo a comer e falar, e contribui significativamente para uma sensação de confiança e bem-estar. Afirmaram que o biofilme de prótese dentária e má higiene estão associados à estomatite e que a prótese pode servir como um reservatório de patógenos potencialmente infecciosos. Ressaltaram que um regime de higiene oral eficaz é importante para controlar o biofilme dentário e diminuir as doenças bucais e sistêmicas associadas, reforçando ainda mais a necessidade de higienização adequada de aparelhos protéticos.

Fernandes et al. (2007) realizaram um estudo comparando três escovas de prótese (Bitufo, Medic Denture, Colgate) na remoção de biofilme de próteses maxilares e mandibulares com dentifrício específico (Corega Brite). Trinta e três pacientes participaram do estudo de 10 semanas dividido em dois estágios: 1 (controle) - três lavagens diárias com água em 1 semana; 2 - três escovações diárias dentro de 3 semanas por escova testada. Concluíram que todas as escovas avaliadas foram eficazes na remoção de biofilme. Houve melhor correlação dos níveis de biofilme para as superfícies externas das próteses mandibulares. A escovação foi mais efetiva na remoção do biofilme que a limpeza somente com água.

Coenye et al. (2008) estudaram in vitro a eficácia do NitrAdine na remoção de biofilme. O NitrAdine™ revelou alta atividade contra biofilmes de *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus*. Concluíram que o NitrAdine é produto promissor para ser usado como higienizador de próteses, pois tem a capacidade de diminuir a formação de biofilmes orais.

Novaes e Seixas (2008) realizaram revisão de literatura sobre as próteses totais retidas por implantes e concluíram que, durante a mastigação, as forças devem incidir no eixo do implante para serem bem distribuídas e não resultarem em perda do implante; as próteses retidas por implantes apresentam vantagens como maior satisfação do paciente, estética e fonética. Relataram que os sistemas de retenção perdem retenção ao longo do tempo e devem ser substituídos.

Goy et al. (2009) apresentaram, por meio de uma revisão de literatura, mecanismos antimicrobianos possíveis e aceitos para a quitosana. Relataram que a eficácia da quitosana varia e depende das espécies de microrganismos, sendo um material versátil com comprovada atividade antimicrobiana. Três mecanismos antibacterianos foram propostos: I) interação da superfície iônica resultando em vazamento da parede celular; II) inibição da síntese de mRNA e proteínas por meio da penetração da quitosana nos núcleos dos microrganismos e III) formação de uma barreira externa, selando metais e provocando a supressão de nutrientes essenciais ao crescimento microbiano. Ressaltaram ser provável que todos os eventos ocorram simultaneamente, mas em intensidades diferentes. O peso molecular (PM) e o grau de acetilação (GA) também são fatores importantes na determinação dessa atividade. Em geral, quanto menor for o PM e o GA, maior será a eficácia na redução do crescimento e multiplicação de microrganismos. Derivados solúveis em água, que podem ser obtidos pela introdução química do CH₃ na cadeia principal, potencializam a aplicabilidade da quitosana em ampla faixa de pH e também melhoram a atividade antimicrobiana, abrindo um amplo leque de possibilidades.

Paranhos et al. (2009) avaliaram o efeito de três métodos de higiene de próteses: (1) químico: imersão em uma solução de peróxido alcalino (pastilha efervescente Bonyplus) por 5 minutos; (2) mecânico: escovação com dentífrício para próteses removíveis (Dentu Creme) por 20 segundos; e (3) combinação dos métodos químicos e mecânicos. Os métodos químicos, mecânicos e associados não mostraram diferença significativa na redução de UFC para *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* e *Pseudomonas aeruginosa*. Os métodos mecânicos e

associados foram semelhantes e mais eficazes do que o método químico para *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* e *Candida glabrata*. O método associado foi melhor do que o método químico para *Escherichia coli* e *Candida tropicalis*, sendo que o método mecânico apresentou resultados intermediários. Os três métodos de higiene dentária mostraram efeitos diferentes dependendo do tipo de biofilmes microbianos formados em espécimes de resina acrílica.

Peracini et al. (2010) aplicaram um questionário a cento e seis pacientes para avaliar os métodos e hábitos de higiene relativos ao uso de próteses totais. Os resultados mostraram que 62,26% dos entrevistados usavam a mesma prótese total maxilar e 49,06% a mesma prótese total mandibular, por mais de 5 anos. Dos pacientes entrevistados, 58,49% dormiam com as próteses. A escovação foi o método de limpeza mais utilizado pelos pacientes (100%), com água, dentífrico e escova de dente (84,91%). A maioria dos pacientes (51,89%) relatou nunca ter sido orientada pelo dentista sobre como limpar a prótese. Concluíram que os pacientes entrevistados tinham conhecimento limitado sobre higiene protética e higiene bucal.

Nguyen et al. (2010) avaliaram o efeito de soluções higienizadoras (água, Polident Regular, Efferdent, hipoclorito de sódio 6,15% diluído na proporção 1:10, Polident Overnigth e Listerine) na retenção dos componentes dos encaixes Locator cor-de-rosa durante período equivalente a 6 meses de uso. O enxaguatório Listerine aumentou os valores retentivos dos componentes (51,10 N) quando comparado ao grupo controle (45,25 N). Polident Regular ou Polident Overnigth não diferiram do grupo controle (imerso em água). Efferdent causou pequena redução nos valores retentivos (40,81 N) e NaOCl 6,15% causou grande redução nos valores retentivos (7,83 N). Listerine causou descoloração azul dos componentes do Locator e o NaOCl causou clareamento e amolecimento dos componentes protéticos de fixação. Desta forma, concluíram que o Listerine e o hipoclorito de sódio 6,15% não são indicados para a higienização de *overdentures* com sistema de retenção do tipo Locator. Sugeriram avaliação clínica e associação com ensaios de fadiga para melhor entendimento da ação de soluções durante determinados períodos.

Silva-Lovato et al. (2010) avaliaram a eficácia do NitrAdine baseado na capacidade de desinfecção de próteses. Participaram do estudo 14 homens e 26 mulheres, que receberam instruções de limpeza de acordo com dois métodos: 1) escovação (controle) – 3 vezes ao dia com escova para prótese e água de torneira, 2) escovação e imersão (experimental) - escovar a PT 3 vezes ao dia com escova

para prótese, água da torneira após as refeições e imersão da prótese em NitrAdine. Cada método foi usado por 21 dias. O biofilme da PT foi evidenciado por solução de vermelho neutro a 1% e quantificado por meio de fotos digitais da superfície interna, obtidas antes e após o uso dos produtos. A avaliação microbiológica foi realizada para quantificar *Candida sp.* De acordo com os resultados, houve porcentagem de biofilme inferior e redução significativa das unidades formadoras de colônias de levedura após a utilização do NitrAdine em comparação com o grupo controle. Os achados sugeriram que o NitrAdine é eficiente na remoção do biofilme da prótese dentária, tendo recomendado seu uso como método de rotina para a prevenção do desenvolvimento de estomatite relacionada à prótese.

Bilt et al. (2010) avaliaram os efeitos a longo prazo do tratamento com implantes mandibulares na função oral. Quantificaram a força de mordida máxima e desempenho mastigatório 10 anos após o tratamento com implante. Foram realizados tratamentos com a confecção de dois implantes mandibulares e uma *overdenture* com fixações magnéticas, de bola e de barra em 18 pacientes (apenas 14 retornaram após 10 anos). Os resultados demonstram que a força de mordida foi maior que o dobro da inicial (de 162 para 341 N), enquanto o número de ciclos de mastigação para triturar o mesmo cubo de material caiu pela metade (de 55 para 27 ciclos). No entanto, a força de mordida obtida com *overdenture* retidas por implantes foi significativamente menor do que a de indivíduos dentados (569 N). Sendo assim, a força máxima de mordida e o desempenho mastigatório aumentaram significativamente após tratamento com implantes. Assim, o tratamento com implantes melhora muito a função oral por um longo período de tempo.

Cruz et al. (2011) avaliaram a remoção do biofilme da prótese dentária por meio de métodos químicos (peróxido alcalino - pastilhas efervescentes), mecânicos (ultrassônicos) e combinados (associação dos métodos químico e ultrassônico). Oitenta usuários de PTs participaram do experimento por 21 dias e foram distribuídos em 4 grupos (n=20): 1- escovação com água (controle); 2- uso de pastilhas efervescentes (Corega Tabs); 3- uso de limpador ultrassônico; 4- associação de pastilha efervescente e dispositivo ultrassônico. O biofilme da dentadura foi coletado no início e após 21 dias. Para quantificar o biofilme, as superfícies internas das próteses totais superiores foram coradas e fotografadas a 45 graus. As fotos foram processadas (superfície interna total manchada com biofilme) e quantificadas. A porcentagem do biofilme foi calculada pela razão entre a

área do biofilme multiplicada por 100 e a área total da superfície interna da prótese total maxilar. Os resultados obtidos demonstraram que os métodos experimentais foram igualmente eficazes quanto à capacidade de remoção do biofilme e superiores ao método controle (escovação com água). Os autores concluíram que a imersão em peróxido alcalino e a vibração ultrassônica podem ser utilizadas como agentes auxiliares na limpeza de próteses totais.

You et al. (2011) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito das soluções higienizadoras de prótese na força de retenção dos retentores Locator rosa. Cinco grupos de retentores Locator rosa foram imersos pelo equivalente a 6 meses de uso clínico nas seguintes soluções: água (controle), Efferdent, Polident Overnight, Hipoclorito de sódio 6,15% (NaOCl, diluição 1:10) e Listerine. As soluções reduziram significativamente os valores retentivos dos retentores rosa do Locator após a tração inicial. Os valores retentivos de Efferdent, Listerine, Polident Overnight e água foram significativamente maiores do que o valor retentivo dos retentores imersos em NaOCl. O estudo concluiu que NaOCl diminuiu significativamente o valor retentivo dos componentes protéticos. Portanto, não deve ser recomendado rotineiramente para uso como higienizador de próteses. Listerine aumentou significativamente a retenção dos acessórios do Locator; no entanto, seria prematuro recomendar o uso de Listerine como limpador de próteses.

Machado et al. (2011) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito da desinfecção por imersão em solução de perborato de sódio e irradiação de micro-ondas na rugosidade de superfície de uma resina base de prótese (Lucitone 550 -L), 3 resinas duras de revestimento (Tokuyama Rebase II-TR, New Truliner-NT, Ufi Gel duro -UH) e 3 materiais de revestimento resilientes (Trusoft-T; Sofreliner-S, Dentusil-D). Os autores concluíram que a rugosidade do material de revestimento duro Ufi Gel duro e New Truliner foi adversamente afetada pela desinfecção por microondas, imersão em água ou em perborato de sódio. A desinfecção por micro-ondas causou graves alterações na superfície do liner resiliente Trusoft.

Bilhan et al. (2011) realizaram um estudo clínico com o objetivo de avaliar os requisitos de manutenção durante o primeiro ano de uso de *overdentures* mandibulares suportadas por implantes e para avaliar a influência do tipo de fixação, número de implante e força de mordida sobre esses requisitos. Cinquenta e nove pacientes tratados com *overdentures* mandibulares entre os anos de 2004 e 2009 divididos em 4 grupos: 2 implantes (1 grupo com Locator e 1 grupo com acessórios

de esfera), 3 implantes, 3 imobilizados implantes (barra), e 4 implantes splinted (barra). Nenhuma relação estatisticamente significativa foi encontrada entre tipo de fixação, valores de força de mordida, número de implante e as complicações que ocorrem. Após 12 meses parece não haver relação entre a ocorrência de complicações e fatores relacionados ao paciente, como força máxima de mordida, idade e sexo, bem como fatores relacionados às *overdentures* como número e tipo de anexos

Felipucci et al. (2011) avaliaram o efeito de diferentes higienizadores de prótese. Foram confeccionados corpos de prova mistos de metal (Co-Cr) (12 mm x 3 mm) centrados em uma tira de resina acrílica (38 x 18 x 4 mm). Foram avaliadas sete soluções: Periogard, Cepacol, Corega Tabs, Medical Interporous-NitrAdine, Polident, hipoclorito de sódio a 0,05% e água destilada. Foi realizada simulação de 180 dias e as medidas de rugosidade (Ra, μm) foram obtidas por meio de rugosímetro de superfície. Concluíram que a solução de hipoclorito de sódio a 0,05% e a pastilha Medical Interporous-NitrAdine não eram adequadas como soluções químicas auxiliares para higienização de próteses parciais removíveis.

Palmeira et al. (2011) estudaram a quitosana, usando cromatografia de troca iônica para avaliar a densidade de carga superficial de espécies de *Candida* e, posteriormente, relacionando com sua sensibilidade para quitosana. Dezesesseis cepas de *Candida* foram testadas: *C. albicans* (n=2); *C. glabrata* (n = 4); *C. parapsilosis* (n = 5); *C. tropicalis* (n = 2) e *C. guilliermondii* (n = 2). As concentrações inibitórias mínimas (CIMs) foram obtidas após 48 h de incubação a 37°C. Os resultados mostraram que todas as células testadas não apresentaram interação com a resina catiônica e um padrão de interação relacionado à espécie foi observado com a resina aniônica. Especificamente, em relação ao suporte Q-Sepharose, *C. glabrata* apresentou a menor afinidade de retenção, seguida por *C. albicans*, apresentando *C. tropicalis* um perfil intermediário; *C. parapsilosis* e *C. guilliermondii* revelaram interação iônica mais forte. Estes dados confirmam e reforçam que a atividade da quitosana é provavelmente mediada por uma reação iônica entre seus grupos amino livres e cargas iônicas na superfície celular.

Rutkunas et al. (2011) avaliaram os efeitos do desgaste em retentores para *overdenture*. Seis acessórios disponíveis comercialmente foram investigados: ERA laranja e branco (EO e EW), Locator rosa, branco e azul (LRP, LRW e LRB) e âncora OP (OP). Cinco dos espécimes foram usados para simulação de desgaste,

enquanto outros dois espécimes serviram como controles. Quinze mil ciclos de inserção-remoção foram simulados. Mudanças dimensionais e características de superfície foram avaliadas usando microscopia de luz e MEV, respectivamente. A diminuição repentina da força retentiva foi característica para acessórios EO e EW, sem grandes alterações superficiais constatadas em MEV. Para os demais, não houve grandes alterações. Com base na análise MEV, alguns dos espécimes apresentaram superfície mais lisa após a simulação de desgaste. Concluíram que depois de 15.000 ciclos de inserção e remoção, os retentores perderam de 21% a 80% da força de retenção inicial. Relataram que o mecanismo de perda de retenção dos componentes de *overdentures* pode ser apenas parcialmente explicado por mudanças dimensionais e alterações de superfície.

Burns et al. (2011) avaliaram 3 tratamentos diferentes de *overdentures* mandibulares em relação à retenção e estabilidade, resposta do tecido, satisfação e preferência do paciente e complicações do tratamento. Estes tratamentos incluíram (1) barra fixa em 4 implantes, (2) barra fixa em 2 implantes e (3) 2 retentores do tipo bola (*o'ring*) independentes. Os dados foram coletados no início do estudo e após 6 e 12 meses. Retenção e estabilidade da prótese e parâmetros de reposta do tecido mole foram registradas. A barra fixa em 4 implantes demonstrou a maior retenção. O retentor do tipo *o'ring* propiciou a maioria das respostas favoráveis e as menos favoráveis foram obtidas com a barra de 4 implantes. Nenhum tratamento apresentou complicações maiores do que os outros. Segundo a preferência de tratamento entre os sujeitos, 52% selecionaram os retentores de *o'ring*, 32%, a barra de 4 implantes e 16%, a barra de 2 implantes. O *o'ring* de 2 implantes propiciou resultados de tratamento equivalentes ou mais favoráveis para a maioria dos parâmetros medidos em relação às conexões de barra de 2 e 4 implantes mais complexas e caras. O tratamento com barra de 4 implantes proporcionou maior retenção da prótese do que os outros tipos de tratamento, porém, após experiência com todos os sistemas, os indivíduos ficaram mais satisfeitos e preferiram o tratamento com dois implantes independentes.

Costa et al. (2012) avaliaram a capacidade antimicrobiana da quitosana não alterada quimicamente como alternativa aos antimicrobianos tradicionais usados no tratamento de infecções orais. A atividade antimicrobiana da quitosana foi observada contra uma ampla variedade de microrganismos incluindo fungos, algas e bactérias, sendo mais ativa contra bactérias gram positivas do que gram negativas. Relataram

que a quitosana seria promissora como antimicrobiano natural alternativo para patógenos anaeróbicos, em particular contra aqueles envolvidos em infecções orais.

Davi et al. (2012) avaliaram o efeito de higienizadores na liberação de íons metálicos e rugosidade da superfície de titânio, ligas metálicas e resina acrílica polimerizada termicamente, simulando 180 dias de imersão. Os espécimes em forma de disco foram fabricados em titânio (Tritan), níquel-cromo-molibdênio-titânio (Vi-Star), níquel-cromo (Fit Cast-SB Plus) e níquel-cromo-berílio (Fit Cast-V). Cada disco metálico foi incorporado a uma tira de resina acrílica termopolimerizável. Os espécimes (n=5) foram imersos nas soluções: hipoclorito de sódio 0,05%, Periogard, Cepacol, Corega Tabs, Medical Interporous (NitrAdine) e Polident e a água deionizada foi utilizada como controle. A análise quantitativa da liberação de íons metálicos foi realizada usando espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado. Um rugosímetro foi usado para medir a rugosidade da superfície. A liberação de níquel provou ser mais significativa com as ligas Vi-Star e Fit Cast-V após a imersão em Medical Interporous (NitrAdine). Houve diferença na rugosidade de superfície da resina após a imersão. Cepacol causou maior rugosidade de superfície da resina acrílica. Os produtos de imersão não influenciaram na rugosidade do metal. Concluíram que as ligas avaliadas poderiam ser consideradas seguras para confecção de próteses removíveis, mas soluções desinfetantes como Cepacol e pastilhas higienizadoras Medical Interporous (NitrAdine) para imersão diária devem ser usados com cautela porque causaram maior rugosidade da superfície da resina e maior liberação de íons do metal, respectivamente.

Paranhos et al. (2013) quantificaram o biofilme na superfície interna da prótese superior seguindo seis métodos de limpeza possíveis. Trinta e seis indivíduos edêntulos foram submetidos a um ensaio e as dentaduras foram limpas de acordo com seis métodos: (I) enxágue com água; (II) imersão em solução de peróxido alcalino (Bonyplus); (III) escovação com dentifício (Dentu-Creme) e escova de dentes macia (Johnson e Johnson); (IV) combinação entre imersão e escovação de acordo com métodos 2 e 3; (V) escovação com dentifício (Dentu-Creme) e escova macia (Oral B); (VI) combinação entre imersão e escovação de acordo com os métodos 2 e 5. Cada método foi aleatoriamente usado ao longo de 21 dias. O biofilme de prótese foi evidenciado por solução de vermelho neutro a 1% e quantificado por meios de fotos digitais. Os seis métodos apresentaram diferenças na porcentagem de cobertura do biofilme. Pode-se concluir que escovar

isoladamente foi mais eficaz do que o método químico empregado isoladamente. Os melhores resultados foram obtidos pelos métodos mecânico e químico associados.

Costa et al. (2013) realizaram estudo com o objetivo de incorporar a quitosana em um enxaguatório bucal, e verificar sua ação sobre a adesão microbiana, formação de biofilme e maturação dos biofilmes. Os resultados obtidos mostraram que apenas o enxaguatório contendo quitosana foi capaz de interferir na adesão de todos os microrganismos, formação de biofilme e biofilmes maduros. Concluíram que o enxaguatório bucal com quitosana apresenta grande potencial como alternativa natural e eficiente aos enxaguatórios bucais tradicionais.

Costa et al. (2014) verificaram a segurança do enxaguatório bucal à base de quitosana desenvolvido e validaram, in vivo, a atividade biológica. Cada voluntário teve que cumprir os seguintes critérios de inclusão: (I) estar em boas condições gerais de saúde; (II) ter idade entre 18 e 65 anos; (III) ter boa saúde bucal; (IV) não estar tomando antibióticos regulares; (V) ser usuário de enxaguatório bucal; (VI) não ter próteses fixas ou removíveis, ou aparelhos ortodônticos. Grupo 1 usou um enxaguatório bucal com quitosana; Grupo 2, enxaguatório bucal comercial; e Grupo 3, enxaguatório bucal com placebo sem quitosana. A segurança do produto foi avaliada e os resultados mostraram que o enxaguatório bucal com quitosana foi seguro, apresentando menor citotoxicidade do que o enxaguatório comercial, reduziu contagens de *Streptococcus spp.* e *Enterococcus spp.* Além disso, em comparação direta com o enxaguatório bucal comercial, o enxaguatório bucal de quitosana apresentou atividade antimicrobiana significativamente maior.

Watcharapichat et al. (2014) avaliaram o efeito de várias soluções de limpeza de próteses em encaixes Locator® rosa. Trinta e cinco encaixes foram divididos em cinco grupos (n=7) e imersos em diferentes higienizadores de próteses: Polident 5 minutos, Fittydent, gluconato de clorexidina 0,12%, hipoclorito de sódio 1% e água da torneira como controle. As análises foram realizadas nos seguintes tempos de simulação: pré imersão, após 1 mês, 6 meses e 1 ano. Após 1 mês de imersão, não houve diferença significativa entre os higienizadores. Após 6 meses de imersão, o grupo imerso em Fittydent® (33,49%) e gluconato de clorexidina (-27,05%) foram significativamente maiores do que aquele imerso em água da torneira (3,81%). Depois de um ano de imersão, a retenção para anexos imersos em hipoclorito de sódio (42,58%) foi significativamente menor do que aqueles imersos em outras soluções. A retenção para o grupo imersos em Fittydent® (-36,04%) e Gluconato de

clorexidina (-29,03%) foram significativamente maiores do que o imerso na água da torneira (-10,15%). Não houve diferença significativa entre a água da torneira e Polident® 5 minutos (-12,41%). O estudo concluiu que Polident 5 minutos não propiciou nenhum efeito significativo, Fittydent e gluconato de clorexidina aumentaram significativamente a retenção dos encaixes Locator. O hipoclorito de sódio 1% diminuiu significativamente a retenção, portanto, não deve ser recomendado como higienizador de prótese.

Kim et al. (2015) avaliaram três sistemas de encaixe: Kerator azul, vermelho *o'ring* e EZ lock. Uma comparação da força retentiva inicial revelou o valor mais alto para Kerator, seguido pelos acessórios *o'ring* e EZ lock. No entanto, nenhuma diferença significativa foi detectada entre Kerator e *o'ring*. Após 2500 ciclos de inserção e remoção, a maior perda de retenção foi registrada para *o'ring* e nenhuma diferença significativa entre Kerator e EZ lock. Além disso, Kerator mostrou a maior força retentiva, seguido por EZ lock e *o'ring*. Portanto, após 2500 de ciclos de inserção e remoção, todos os sistemas exibiram perda significativa da retenção.

O'Donnell et al. (2015) tiveram como objetivo comparar a microbiota de usuários de próteses dentárias e compreender as implicações disso para as interações entre os reinos e o hospedeiro-patógeno na cavidade oral. O estudo envolveu um total de 123 usuários de prótese total ou prótese parcial removível. Revelou que os biofilmes de dentes e de dentaduras são significativamente distintas em composição e diversidade. Além disso, a presença de dentes naturais tem impacto significativo na composição microbiana geral, comparativamente aos indivíduos totalmente edêntulos.

Sorgini et al. (2015) avaliaram a abrasividade de métodos mecânicos de higiene de prótese e a abrasividade de métodos associados (mecânico e químico): água destilada, dentífrícios Sorriso, Colgate e Polident. Foram confeccionados 240 corpos de prova de resina acrílica (Plexiglass) que foram escovados em máquina de escovação com escova macia (Tek) e água ou dentífricio (Sorriso, Colgate, Polident e Corega) por 50 min, simulando 1 ano de escovação (método mecânico). Após a escovação, os corpos de prova foram imersos em hipoclorito de sódio a 0,5%, simulando imersões diárias de 20 min por 1 ano (método combinado). Água destilada (23°C) foi empregada como controle. A perda de massa foi analisada por meio de balança analítica de precisão e a rugosidade de superfície por rugosímetro. A aplicação do método mecânico resultou em maior perda de massa na escovação

com dentifrício do que com água. O dentifrício Polident propiciou os menores valores de perda de massa para ambos. Para a rugosidade da superfície, após o método mecânico, os menores valores foram registrados para a água e Polident. Para os métodos associados, a água propiciou os valores mais baixos e não houve diferença entre os métodos. Os autores concluíram que 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.

Derafshi et al. (2015) avaliaram os efeitos de soluções de limpeza na retenção dos anéis de *o'ring* de *overdentures* retidas por implantes. Os corpos de prova foram divididos em quatro grupos. Os grupos foram imersos em hipoclorito de sódio a 5,25% (diluído 1:10 em água); Corega Tabs, Professional Tabs e água (grupo controle). Os *o'rings* de cada grupo foram colocados em sacos plásticos perfurados. De acordo com os resultados, a retenção de *o'rings* foi influenciada quando imersos nas soluções. Além disso, a solução de hipoclorito de sódio a 5,25% causou mais redução da retenção em comparação com as pastilhas efervescentes e não seria recomendado para limpeza da prótese retida por implantes.

Kiesow et al. (2015) avaliaram a ação antimicrobiana e a compatibilidade com materiais que compõem as próteses dentárias: polimetil metacrilato (PMMA) e metal (Co-Cr) em relação aos protocolos de higienização mais utilizados. Foi avaliada a ação de pastilha higienizadora (Polident), dentifrício (Colgate total), enxaguante bucal (Listerine), álcool isopropílico (AIP), hipoclorito de sódio 6%, sabão e vinagre. Após os protocolos de higienização com ciclo de imersão de 10 minutos, simulando 2 anos de uso, os corpos de prova foram avaliados por MEV e ação antimicrobiana. O enxaguatório bucal e o álcool isopropílico danificaram a superfície do PMMA. A pastilha higienizadora promoveu pequenos danos no PMMA e nos metais. Vinagre e sabão foram compatíveis com todos os materiais. A pastilha higienizadora foi eficaz em relação a todos os microrganismos após 5 minutos de imersão.

Hosseinejadn et al. (2016) estudaram a quitosana e seus derivados como agentes antimicrobianos. Relataram que sua atividade antimicrobiana é dependente de muitos fatores como tamanho molecular, fonte, componentes adjuvantes, pH, concentração, tipo de microrganismo, entre outros. Recomendaram que, para atingir maior atividade antimicrobiana, as condições ideais de aplicação da quitosana sejam investigadas e testadas.

Kürkcüoğlu et al. (2016) analisaram a retenção de três pilares Locator (transparente, rosa e azul) após imersão em 3 soluções de limpeza: hipoclorito de sódio, (Protifix Activa Cleanser) bicarbonato de sódio-perborato de sódio e (Aktident) bicarbonato de sódio. Sete espécimes de cada grupo: transparente, rosa e azul, foram imersos simulando 6 meses de uso clínico. O grupo controle foi imerso em água da torneira. A retenção dos encaixes transparentes foi menor na imersão em bicarbonato de sódio. A retenção do encaixe rosa não se alterou com as diferentes imersões e a retenção do encaixe azul diminuiu significativamente depois da imersão em hipoclorito de sódio e bicarbonato de sódio.

Coimbra et al. (2016) avaliaram a eficácia antimicrobiana in vitro de peróxidos alcalinos contra biofilmes microbianos em superfícies de resina acrílica. Os 360 espécimes foram contaminados com *Candida albicans* (Ca), *Candida glabrata* (Cg), *Staphylococcus aureus* (Sa), *Streptococcus mutans* (Sm), *Bacillus subtilis* (Bs), *Enterococcus faecalis* (Ef), *Escherichia coli* (Ec) e *Pseudomonas aeruginosa* (Pa). Após a contaminação, os espécimes foram incubados a 37°C por 48 horas e, em seguida, imersos em: Grupo PC (controle positivo), solução salina tamponada com fosfato (PBS); Grupo MI, NitrAdine, Medical Interporous; Grupo EF, Efferdent Plus; Grupo CT, Corega Tabs; e Grupo NC (controle negativo), sem contaminação e imerso em PBS. Houve diferenças significativas entre os grupos para os microrganismos avaliados. MI foi eficaz para Ca, Cg, Sa, Sm, Ef, Ec e Pa; EF foi eficaz para Cg, Sm, Ef, Ec e Pa e CT foi eficaz para Sa, Bs e Ec, quando comparados ao grupo PC.

Arruda et al. (2017) avaliaram a eficácia de higienizadores de prótese na remoção de biofilme, ação antimicrobiana e remissão de estomatite relacionada à prótese. Cinquenta usuários de próteses totais com estomatite foram instruídos a escovar as próteses (escova e sabão) e imergí-las (20 minutos / 14 dias) em 4 soluções: controle, solução salina 0,85%; hipoclorito de sódio 0,1%; hipoclorito de sódio 0,2%; e solução de *Ricinus communis* a 8%. Concluíram que as duas soluções de hipoclorito de sódio foram os meios mais eficazes de controle de biofilme e todas as soluções testadas foram eficazes na redução dos sinais de estomatite protética.

Verlee et al. (2017) realizaram uma revisão sobre a atividade antimicrobiana da quitosana e dos derivados da quitosana. Os parâmetros mais importantes como peso molecular e grau de desacetilação foram discutidos juntamente com o modo de ação da quitosana. Relataram que, comparados à quitosana, os derivados e

nanopartículas da quitosana têm se mostrado alternativa importante para aumentar a atividade antimicrobiana. Com o uso de derivados de quitosana ou nanopartículas, seria possível obter atividade antimicrobiana em pH neutro. Enfatizaram que o trabalho com derivados de quitosana requer atenção especial, uma vez que este é um fator crucial na determinação da atividade antimicrobiana ideal de um derivado específico.

El-Wegoud et al. (2017) fizeram uma revisão sistemática para comparar a eficácia do sistema de barra com o sistema de bola para *overdentures* suportadas por implantes. Concluíram que não há evidências suficientes para indicar o sistema de barra ou bola para *overdentures*, uma vez que, de acordo com os artigos científicos, não há diferenças comprovadas entre os sistemas.

Chiu et al. (2017) examinaram as mudanças em sistemas retentivos de *overdentures* Locator rosa após a exposição a diferentes temperaturas da água e carregamento cíclico. Foram avaliados durante a simulação de 5 anos de uso em água destilada nas seguintes temperaturas: 20°C, 37°C, 60°C. Um grupo foi mantido seco para testar o efeito da água. A força de retenção de cada encaixe foi avaliada em máquina de ensaios mecânicos durante 5500 ciclos de inserção e remoção. Segundo os autores, a imersão em água a 60°C pode causar rachaduras nos retentores. As rachaduras estão associadas à degradação hidrolítica do nylon a 60°C. Relataram que a mudança na estrutura pode resultar em perda significativa de retenção.

Baba et al. (2018) realizaram um estudo com trinta pacientes, comparando o método de higienização mecânico e combinado. O grupo mecânico foi instruído a realizar a limpeza após cada refeição por 2 minutos com água de torneira e escova para prótese e imergir em solução salina durante a noite. O grupo combinado fez a escovação da mesma maneira, porém imergiu em pastilha higienizadora de prótese (Polident) durante a noite. Esse processo foi repetido por três semanas pelos dois grupos e a limpeza da dentadura, satisfação do paciente e OHRQoL foram examinados. Houve diferenças significativas entre os métodos na bioluminescência de trifosfato de adenosina, coloração e quantidade de *C. albicans* nas próteses totais maxilares. Entretanto, não houve diferenças na abundância de *C. albicans* na mucosa oral, satisfação do participante, facilidade de limpeza, conforto, estética ou perfil de impacto na saúde bucal para pacientes desdentados. Concluíram que uma

combinação de métodos mecânicos e químicos de limpeza de próteses foi mais eficaz na limpeza de dentaduras do que o método mecânico sozinho.

Gondim et al. (2018) estudaram o efeito de nanopartículas de quitosana (CuChNP) na inibição do biofilme de *Candida spp.* Investigaram o efeito dos ChNPs contra a adesão e formação de biofilme de *C. albicans*, e *Candida spp.* em resina acrílica termopolimerizável. Os ChNPs inibiram o biofilme de *C. albicans*, reduziram o biofilme de *Candida* e causaram pequenas alterações na rugosidade e dureza da superfície da resina acrílica.

Covarrubias et al. (2018) estudaram a síntese de CuChNP com atividade antibacteriana contra *Streptococcus mutans*. A atividade antibacteriana de CuChNP contra *S. mutans* foi comparável à de agentes antimicrobianos orais, como clorexidina e cloreto de cetilpiridínio. Particularmente, CuChNP exibiu capacidade superior para prevenir o crescimento de *S. mutans* na superfície do dente humano, bem como interromper e matar as células bacterianas em um biofilme dental estabelecido.

Algraisi et al. (2018) estudaram o desgaste de três diferentes sistemas de retenção (Locator transparente, rosa e azul) para *overdenture*, avaliando as mudanças de superfície do anel após imersão em três soluções de limpeza: água, CoregaTabs e Protefix, simulando um mês de uso clínico da prótese. De acordo com os resultados, as soluções induziram o desgaste dos diferentes anéis retentivos após um mês. Segundo os autores, os anéis são influenciados de maneira diferente pelos higienizadores. O desgaste dos anéis azuis aumentou significativamente com a água, possivelmente exigindo substituições mais frequentes. Portanto, a água não deve ser recomendada rotineiramente para uso como um higienizador para o encaixe Locator azul.

Kang et al. (2019) avaliaram a mudança nas forças retentivas de quatro diferentes sistemas de encaixes (Locator, Kerator, *o'ring*, EZ-Lock e Magneto) de implantes de titânio durante a simulação em um ambiente oral artificial. Os espécimes foram submetidos a ciclos de remoção de inserção na saliva artificial, e a força retentiva foi medida após 0, 750, 1500 e 2250 ciclos. Perda de retenção significativa foi observada em todos os sistemas, exceto com o magneto, após a conclusão dos ciclos. Locator apresentou maior valor de retenção inicial, seguido pelo Kerator, *O'ring*, EZ-Lock e magneto. Além disso, Kerator demonstrou a maior perda retentiva, seguido por Locator, *o'ring*, EZ-Lock e magneto após 2250 ciclos.

Além disso, os sistemas Locator e Kerator revelaram diminuição significativa das forças retentivas em todos os pontos de medição. A força de retenção foi diferente de acordo com os tipos de sistemas de encaixes.

Abedian et al. (2019) estudaram a atividade antibacteriana da quitosana de alto peso molecular e baixo peso molecular sobre patógenos orais. Os resultados mostraram que a quitosana é capaz de inibir o crescimento de *S. mutans* e *S. sobrinus*. Desta forma, de acordo com os autores, a quitosana tem potencial para ser usada como agente antibacteriano e antibiofilme eficaz para higiene oral e cuidados com a saúde.

Khodadadkaship et al. (2019) avaliaram o efeito das soluções de limpeza de próteses na retenção de sistemas de fixação de *overdenture*. Foram avaliados 160 componentes, incluindo 80 Locator e 80 sistemas de fixação Dalbo-Plus que foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos para imersão em soluções de limpeza: água, hipoclorito de sódio a 5% diluído 1:10, pastilhas eferesvecetes Dentipur e Corega Tabs por um período correspondente a 6 meses de uso clínico. De acordo com os resultados, concluíram que Dentipur pode atuar como um higienizador de dentadura adequado, uma vez que aumentou a retenção dos retentores. Corega Tabs diminuiu a retenção dos componentes e deve ser utilizada com cuidado. A menor retenção do sistema foi obtida com a imersão em hipoclorito de sódio.

Valentini-Mioso et al. (2019) realizaram um ensaio clínico randomizado com o objetivo de avaliar a eficácia de vários protocolos clínicos de higiene química na redução da viabilidade microbiana do biofilme formado em próteses totais. Neste estudo triplo-cego (participantes, dentista e avaliador de resultados), usuários de próteses totais sem candidíase foram divididos aleatoriamente em 4 grupos (n = 40) de acordo com o protocolo de higiene química: água (placebo), 0,5% solução de hipoclorito de sódio, solução de gluconato de clorexidina 0,12% e solução de bicarbonato de sódio 5%. O estudo concluiu que o uso de hipoclorito de sódio e clorexidina e a limpeza mecânica com escova de dente diminuíram a viabilidade microbiana em usuários saudáveis de próteses totais.

Ortensi et al. (2019) avaliaram as taxas de sobrevivência de implantes e próteses, complicações, satisfação do paciente e resultados biológicos de pacientes reabilitados com um sistema de encaixe do tipo bola para *overdentures* retidas e suportadas por implantes (IOV), que funcionou por 3 a 5 anos. Um total de 46 pacientes (16 homens e 30 mulheres) com 124 implantes foram incluídos neste

estudo. Vinte e cinco *overdentures* foram instaladas sobre 53 implantes não splintados, enquanto os outros 21 pacientes receberam *overdenture* suportada por implantes splintados. No exame de acompanhamento de cinco anos, um implante e uma prótese falhou no grupo sem esplintagem, resultando em taxa de sobrevivência cumulativa de 97,8%. Duas complicações técnicas menores ocorreram. A *overdenture* retida por implante com o sistema de bola apresentou alta sobrevivência de implantes e próteses e taxa de sucesso. Um baixo número de complicações, alta satisfação do paciente e parâmetros biológicos bem-sucedidos foram observados no acompanhamento de médio prazo.

Mariotto et al. (2020) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes soluções de limpeza nas propriedades físico-mecânicas (rugosidade, dureza superficial e resistência à fadiga) de três materiais poliméricos usados na fabricação de acessórios retentivos para *overdentures*. As análises de rugosidade e dureza de superfície empregaram, cada uma, 150 amostras de medição. 9 mm x 2 mm de espessura, de poliacetal, politetrafluoroetileno (PTFE) e tereftalato de polietileno (PET), (n=50). Para a análise da resistência à fadiga, foram usados 180 acessórios retentivos medindo 4 mm x 3 mm de altura (n=60). As análises foram realizadas antes e após a imersão nas seguintes soluções: água destilada, peróxido alcalino, hipoclorito de sódio a 0,5% e Listerine. O uso de NaOCl causou alteração significativa na rugosidade dos materiais, com redução da rugosidade no poliacetal e aumento no PTFE. O tipo de solução também influenciou a dureza de superfície; com exceção da água destilada, as demais soluções promoveram aumento de dureza. Durante o período de 24 meses, a imersão em água, peróxido e NaOCl causou aumento da resistência à fadiga dos componentes PET. O protocolo de imersão resultou em maior resistência à fadiga no poliacetal, enquanto o PTFE não foi alterado. O estudo concluiu que em relação às propriedades físico-mecânicas avaliadas, os polímeros PET, poliacetal e PTFE foram suscetíveis a soluções.

Vasconcelos et al. (2020) analisaram a atividade antimicrobiana de higienizadores à base de peróxido de hidrogênio nas superfícies de cobalto-cromo e resina acrílica termopolimerizável. Amostras circulares (12 x 3 mm) de Co-Cr e de resina acrílica circulares foram preparadas, contaminadas com *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, e *Candida glabrata* e imersas em: Polident 3 Minutes (P3M), Polident for Partial (PP), Corega Tabs (CT) e NitrAdine

(Ni); bem como água destilada (controle positivo) e sem contaminação (controle negativo). De acordo com os resultados houve uma redução significativa de *S mutans* após imersão em Ni em comparação com o CT e grupo controle, enquanto os grupos PP e P3M apresentaram ação intermediária. As pastilhas efervescentes não apresentaram ação antimicrobiana contra *S aureus*, *C albicans* ou *C glabrata*. Ni exibiu ação antimicrobiana moderada. As pastilhas efervescentes não promoveram redução do biofilme multiespécie, e seu uso diário deve ser cuidadosamente considerado.

Namangkalakul et al. (2020) realizaram um estudo em vitro com o objetivo de investigar a atividade da quitosana contra espécies orais comuns de *Candida* e sua eficácia na inibição da aderência de *C albicans* à resina acrílica. Segundo os autores, a quitosana de alto peso molecular e solúvel em água é um biopolímero biocompatível que pode inibir a aderência de *C albicans* e que apresenta propriedades adequadas para o desenvolvimento de um adesivo antifúngico para próteses dentárias.

Badaró et al. (2020) realizaram um ensaio clínico com o objetivo de comparar *Ricinus communis* 10% (RC10%) e cloramina-T 0,5% (CT0,5%) com controles negativo (água) e positivo [hipoclorito de sódio 0,25% (NaOCl 0,25%)] para estabelecer um protocolo visando tratamento da estomatite relacionada à prótese, remoção do biofilme da prótese e da microbiota geral, além de diminuir *Candida spp.* no palato e nas bases das próteses. Os 60 participantes foram divididos em grupos: RC10%, CT0,5%, controle negativo e NaOCl 0,25%. Os participantes foram instruídos a escovar o palato duro por 2 minutos (escova de dentes com cerdas macias, CS 5460; Curaprox, Curaden Swiss) e escovar suas dentaduras com uma escova de dentadura específica e sabonete líquido neutro por 3 minutos depois do café da manhã e almoço. Depois do jantar, as dentaduras eram embebidas em uma das soluções (200 mL) por 20 minutos. De acordo com os resultados, NaOCl a 0,25% demonstrou potencial para redução de *Candida spp* e controle da estomatite em usuários de próteses. As demais soluções apresentaram atividade intermediária e podem ser mais adequadas para períodos de imersão mais longos.

Elgarba et al. (2020) examinaram o efeito do tempo de armazenamento e da temperatura de soluções de limpeza na retenção de componentes protéticos de *overdenture*. Os corpos de prova foram divididos em Grupo I (água) Grupo II (Corega) cada grupo dividido em 3 subgrupos: A (20°C), B (37°C), C (60°C), cada

subgrupo dividido em 2 de acordo com o tempo de armazenamento (1/2 h, 1 h). A força de retenção foi medida antes e depois da imersão nas soluções higienizadoras. De acordo com os resultados, as soluções a 60°C aumentaram o valor de retenção de encaixes do tipo barra. Diferentes tempos de armazenamento em Corega e água não influenciaram a retenção da barra nos componentes protéticos de *overdentures*.

Ayıldız et al. (2020) avaliaram e compararam as alterações na retenção de três componentes protéticos: (1) Retentor azul; (2) Retentor rosa; e (3) Retentor transparente após a imersão em produtos de limpeza de próteses em intervalos de tempo definidos (1, 6 e 12 meses). Todas as soluções de limpeza de próteses (NaOCl a 6,15%, Corega e Protefix) e água da torneira influenciaram os valores retentivos de todos os componentes. Os dados foram coletados um mês, 6 e 12 meses após a imersão nas soluções. Concluíram que a retenção dos componentes protéticos diminuiu ao longo do tempo após a exposição a soluções de limpeza de dentaduras. NaOCl diminuiu significativamente os valores de retenção de todos os componentes protéticos. A força de retenção dos componentes protéticos diminuiu quando imersos em água da torneira por 8 horas o que simula a imersão *overnight*. Sugeriram adição sistemática de pastilha efervescente para pacientes portadores de *overdentures* retidas por implantes.

Aldhohrah et al. (2020) avaliaram o efeito de diferentes componentes protéticos de *overdenture* com carga imediata e a relação com a saúde do tecido peri-implantar. Todos os sistemas de conexão de *overdenture* com carga imediata ou carga tardia apresentaram efeito semelhante na saúde peri-implantar. Encaixes do tipo barra + carregamento imediato foram associados à menor perda óssea marginal, enquanto encaixes do tipo bola + carregamento tardio propiciaram menor profundidade de sondagem.

Silva et al. (2020) avaliaram as propriedades físico-mecânicas e morfológicas do polietileno tereftalato (PET) para aplicação como componente protético de *overdentures*. Foram preparadas 20 amostras para cada material: Polietileno tereftalato (PET), Poliacetal, Politetrafluoroetileno (PTFE) e Polietileno. Foram analisadas: rugosidade e dureza de superfície, resistência à compressão e à tração. Para o teste de resistência à tração, 200 cápsulas (n=40) foram capturadas em pares com resina acrílica e submetidas a 2.900 ciclos de inserção/remoção, simulando 24 meses de uso da prótese. Neste teste, um grupo foi adicionado (o-ring

Intra-Lock System) como padrão de comparação. Todos os espécimes neste estudo foram analisados antes e depois da termociclagem (5–55°C, para 10.000 ciclos). No teste de resistência à tração, após 24 meses, foi observada diferença antes e após a termociclagem para o grupo *o'ring* e poliacetal. PET também apresentou maiores valores de resistência em relação ao *o'ring*. A termociclagem não alterou a superfície do polietileno. Neste estudo, o PET apresentou resultados compatíveis com os esperados, que sugerem sua aplicação para a confecção cápsulas de retenção para *overdentures* retidas por implantes.

Felipucci et al. (2020) avaliaram o efeito de soluções higienizadoras na força de retenção do sistema de retenção do tipo *o'ring* com imersões em soluções auxiliares de higienização: Cepacol (C), Cepacol Flúor (CF), Listerine (L), hipoclorito de sódio 0,05% (HS) e água como solução controle. Matrizes contendo dois implantes e pilares e espécimes de acrílico com as cápsulas metálicas foram obtidas e divididas em grupos. Foi realizada uma simulação de 90 imersões noturnas (8 h), sendo o valor da resistência à tração obtido no início (T0) e a cada 30 dias (T1, T2 e T3) (n = 6). Considerando os tempos de cada solução, apenas para o grupo controle não houve perda significativa de retenção ao longo do tempo. Nos resultados da microscopia eletrônica de varredura (MEV) houve alterações dos anéis e após 3 meses de imersão, os valores obtidos em todas as soluções foram acima do mínimo indicado para a retenção (5 N). Conclui-se que soluções de hipoclorito de sódio 0,05% e Cepacol Flúor devem ser evitadas devido aos efeitos deletérios causados no material.

Chaware et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática e metanálise dos componentes protéticos utilizados em *overdentures*, com o objetivo de avaliar a taxa de sobrevivência, a resposta do tecido e a satisfação do paciente com os diferentes componentes utilizados. A taxa de sobrevivência dos implantes foi na faixa de 95,8%–97,5% para encaixes do tipo barra, 96,2%–100% para tipo bola, 90%–92% para magneto que estavam na faixa de 97% após um período médio de acompanhamento de 3 anos. Os encaixes do tipo barra provocaram reação moderada do tecido na forma de alterações da mucosa, inflamação gengival e reabsorção óssea. Segundo os autores, os componentes do tipo bola requerem maior manutenção e reparo. Os magnetos produzem maior reabsorção óssea e deslocamento sob força funcional. A satisfação e aceitação do paciente foram mais altas para retentores do tipo bola e tipo barra, bem como mais baixas para os

magnetos. Assim, o encaixe do tipo bola apresenta desempenho excelente em termos de taxa de sobrevivência, resposta do tecido e satisfação do paciente.

Curylofo et al. (2020) realizaram um estudo com o objetivo de comparar o efeito de soluções na superfície de liga de cobalto-cromo (Co-Cr). Cinquenta e cinco corpos de prova de Co-Cr foram preparados pelo método de fundição por cera perdida usando padrões circulares (12 × 3 mm). Os espécimes eram divididos aleatoriamente em 5 grupos: água deionizada (controle); *Ricinus communis* a 2%; *R. communis* a 10%; pastilha efervescente (NitrAdine) e cloreto de cetilpiridínio. A rugosidade da superfície das amostras (n=10) foi avaliada antes e após os tempos simulados de ½, 1, 2, 3, 4 e 5 anos. Para o fator tempo, houve a diferença com solução de *R. communis* a 2% entre o tempo inicial e ½, 2, 3 e 5 anos e com solução de *R. communis* a 10% entre 1 e 2 anos com rugosidade crescente ao longo do tempo. Embora diferença significativa tenha sido encontrada para a rugosidade, os resultados, abaixo de 0,2 µm, são clinicamente aceitáveis. Assim, os autores concluíram que todas as soluções podem ser utilizadas com segurança na limpeza de próteses parciais removíveis por um período de 5 anos.

Salles et al. (2021) avaliaram, por meio de um ensaio clínico randomizado, a eficácia da escovação associada à irrigação oral na manutenção do implante e higiene da *overdenture*. Trinta e oito participantes, portadores de prótese total maxilar convencional clinicamente aceitável e *overdenture* mandibular retida por implantes ou mini-implantes por meio de *o'ring*, foram instruídos a usar dois métodos de higiene diferentes, em uma sequência aleatória por um período de 14 dias, com *washout* de 7 dias: (I) escovação mecânica (EM); (II) associação de escovação mecânica com irrigação oral. Biofilmes de sulcos subgingivais e de *overdentures* foram coletados. No biofilme relacionado aos sulcos subgingivais, um menor número de células microbianas foi detectado, após I em comparação com o método EM. Os resultados do biofilme relacionado à *overdentures* sugerem que ambos os métodos foram semelhantes sendo a microbiota identificada qualitativamente coincidente após cada método. Apesar do número de contagens microbianas, concluíram que a associação da escovação mecânica com a irrigação oral foi mais eficaz na redução de microrganismos no biofilme dos sulcos subgingivais; entretanto, o mesmo resultado não foi observado nas *overdentures*, tendo sido ambos os métodos semelhantes.

Valente et al. (2021) relataram que a perda gradual de retenção e a necessidade de substituição periódica dos componentes do sistema de retenção são as complicações mais frequentes nas *overdentures*. Baseado nisso, tiveram como objetivos desenvolver um novo sistema de retenção para *overdentures* com materiais poliméricos e comparar sua retenção e deformação com um sistema convencional. Uma matriz com 2 mini-implantes com pilares esféricos foi usada para simular a mandíbula durante um teste de resistência à fadiga. Um total de 60 encaixes de poliacetal, politetrafluoroetileno e *o-ring* convencionais foram capturados aos pares com resina acrílica e submetidos a 3625 ciclos de inserção e remoção, simulando 30 meses de uso da *overdenture*. As deformações internas e externas dos anexos foram avaliadas por meio de um estereomicroscópio óptico. O sistema de poliacetal apresentou a maior retenção, seguido pelos sistemas de *o-ring* e politetrafluoroetileno. Os *o-rings* exibiram a deformação mais baixa, e os encaixes de poliacetal apresentaram a deformação interna mais alta. O modelo de poliacetal aumentou a retenção de *overdentures* retidas por mini-implantes e, apesar da deformação experimentada, a retenção parece se manter mais do que com os sistemas convencionais.

Coimbra et al. (2021) realizaram um estudo com o objetivo de investigar o impacto de soluções à base de peróxido na redução da viabilidade e atividade metabólica de biofilmes multiespécies em superfícies de resina acrílica da base de prótese. Sessenta e nove espécimes de resina acrílica (\varnothing 15 x 3 mm) foram esterilizados e contaminados com *C. albicans*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* para formar biofilmes multiespécies. Os espécimes foram imersos em três diferentes soluções higienizadoras (n=9): NitrAdine (NI), Fixodent (FX) e solução salina tamponada com fosfato (Controle), de acordo com as instruções do respectivo fabricante. Os resultados demonstraram que as soluções à base de peróxido apresentaram atividade antimicrobiana favorável, mas não promoveram ampla eliminação de biofilme multiespécies agregado. NI pode ser mais adequado como agente químico complementar para o controle do biofilme multiespécies de próteses dentárias.

Curylofo et al. (2021) avaliaram a aplicação de soluções de quitosana como higienizadoras, comparativamente à pastilha efervescente, em superfícies de liga de cobalto-cromo (Co-Cr) e resina acrílica. Cento e setenta e dois discos de Co-Cr e 172 discos de resina acrílica (14 mm x 3 mm) foram contaminados com

Streptococcus mutans, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* ou *Candida glabrata* e incubados por 48 horas. Em seguida, os corpos-de-prova foram divididos aleatoriamente em grupos e imersos nas seguintes soluções por 15 minutos: C = solução sem quitosana (controle); SQ = solução de quitosana (5 mg/mL); QN = solução de nanopartículas de quitosana (3,8 mg/mL); e PE = pastilha efervescente (NitrAdine). Para a resina acrílica, PE apresentou o menor número de UFC para *S. aureus* e *S. mutans*. SQ exibiu valores intermediários para *S. mutans*, *S. aureus* e *C. albicans*, e QN exibiu valores intermediários para *S. mutans* e *S. aureus*. Para *C. glabrata*, não houve diferença estatística entre as soluções. Para a liga de Co-Cr, PE apresentou o maior nível de ação antimicrobiana contra todos os microrganismos, e SQ mostrou um nível intermediário de ação contra *S. mutans* e *S. aureus*. Contra *C. albicans* e *C. glabrata*, não houve diferença significativa entre SQ, QN e C. O estudo concluiu que, embora a pastilha efervescente tenha um espectro mais amplo de ação antimicrobiana, a solução de quitosana mostrou-se promissora como higienizadora de próteses.

Kuçukekenci et al. (2021) realizaram um estudo in vitro para avaliar a retenção de cliques tipo barra Hader feitos de diferentes polímeros após serem imersos em soluções para limpeza de próteses. Noventa cliques de barra Hader feitos de poliamida (PA), politetrafluoroetileno (PTFE) e os materiais de polietercetonecetona (PEKK) foram testados. A retenção inicial de todos os cliques de barra Hader foi medida, e cada sistema de material foi dividido em 3 subgrupos (n=10) antes de imergir nas soluções: água destilada, hipoclorito de sódio a 5% e bicarbonato de sódio-perborato de sódio. Cada material foi imerso pela simulação de 3 meses de uso clínico. Diminuição de retenção após imersão nas soluções de limpeza foi observada em todos os grupos. Houve perda total da retenção dos cliques de PTFE após imersão na solução de NaOCl a 5%. Portanto, as soluções de limpeza de próteses afetaram negativamente a retenção dos cliques da barra Hader, independentemente do tipo de solução e do material do clipe. A solução de NaOCl a 5% não apenas diminuiu a retenção de cliques de PTFE, mas também o degradou completamente. Os autores recomendaram não utilizar hipoclorito de sódio a 0,5% para higienização dos cliques Hader de PTFE.

PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo foi avaliar *in vitro* os efeitos dos métodos de higienização na alteração dimensional e na força de retenção dos *o'rings* de cápsulas de retenção, durante a simulação de 2 anos de uso de *overdenture*.

3.2 Objetivo Específico

Os objetivos específicos foram:

3.2.1 Analisar a alteração dimensional dos diâmetros interno e externo dos *o'ring*, antes e após a simulação de 6 meses, 1 ano, 1 ½ ano e 2 anos de uso

3.2.2 Avaliar a força de retenção dos *o'ring* após a simulação de 6 meses, 1 ano, 1 ½ ano e 2 anos de uso.

3.2.3 Correlacionar os dados de alteração dimensional dos diâmetros com a força de retenção.

As análises foram feitas em função da utilização dos seguintes métodos de higienização:

Mecânicos:

- Escovação com escova dental de cerdas macias (Colgate Slim Soft) e dentífrico BlueM, indicado para higienização de implantes e próteses.
- Escovação com escova dental de cerdas macias (Colgate Slim Soft) e dentífrico Trihydral.

Químicos:

- Imersão em solução de pastilha higienizadora NitrAdine.
- Imersão em solução experimental de quitosana a 5 mg/mL.

Associados:

- Associação do método mecânico (escovação com Trihydral) aos métodos químicos (imersão nas soluções: NitrAdine e quitosana).
- Associação do método mecânico (escovação com BlueM) aos métodos químicos (imersão nas soluções: NitrAdine e quitosana).

3.3 Hipótese nula

A hipótese nula testada foi que os métodos de higienização avaliados não alterariam os diâmetros interno e externo dos *o'rings* e não provocariam diferença na força de retenção durante os diferentes tempos de análise.

MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Delineamento experimental

Os fatores de variação do estudo foram:

- **Métodos de higienização:** **1. Mecânico**, com 3 subníveis, sendo M1: sem escovação, M2: escovação com dentifrício BlueM e M3: escovação com dentifrício Trihydral, **2. Químico**, com 3 subníveis: Q1: sem imersão, Q2: imersão na solução à base de pastilha higienizadora de prótese NitrAdine, e Q2: imersão na solução experimental de quitosana a 5 mg/mL e **3. Associado**, com 4 subníveis, sendo A1: escovação com BlueM e imersão na solução com NitrAdine, A2: escovação com BlueM e imersão na solução experimental de quitosana a 5 mg/mL, A3: escovação com Trihydral e imersão na solução com NitrAdine e A4: escovação com Trihydral e imersão na solução experimental de quitosana a 5 mg/mL.
- **Tempos de avaliação**, em 5 níveis: T0: antes dos ensaios, T1: 6 meses, T2: 1 ano, T3: 1 ½ ano e T4: 2 anos.

Assim como descritos na Tabela 1

Tabela 1. Delineamento experimental do estudo

Total de espécimes (54)								
Escovações								
Controle 18			Tryhidral 18			BlueM 18		
Imersões								
Controle 6	Q 6	N 6	Sem imersão 6	Q 6	N 6	Sem imersão 6	Q 6	N 6

Foram obtidos 9 grupos experimentais:

- 1) Controle (não foi submetido a nenhum método de higiene, sem escovação e sem imersão)
- 2) M1 = escovação com dentifrício BlueM
- 3) M2 = escovação com dentifrício Trihydral
- 4) Q1: imersão na solução com pastilha efervescente NitrAdine
- 5) Q2: imersão na solução experimental de quitosana 0,5%
- 6) A1: escovação com BlueM e imersão na solução com NitrAdine
- 7) A2: escovação com BlueM e imersão na solução experimental de quitosana a 5 mg/mL
- 8) A3: escovação com Trihydral e imersão na solução com NitrAdine
- 9) A4: escovação com Trihydral + imersão na solução experimental de quitosana a 5 mg/mL

As variáveis de resposta foram alteração dimensional dos diâmetros interno e externo dos *o'rings* de *overdentures* (mm) (n=12) e força de retenção (MPa) (n=6) dos *o'rings* de *overdentures* (n=12).

Cada grupo, referente a cada método de higiene foi composto por 6 corpos de prova (FELIPUCCI et al., 2020) e em cada corpo de prova foram colocados 2 *o'rings* (simulando o que ocorre na maioria dos casos de *overdentures*).

Foram obtidos 54 espécimes (9 grupos x 6 espécimes), tendo sido realizadas 432 leituras em lupa estereoscópica para medir o diâmetro interno e externo dos *o'rings* (9 grupos x 2 cápsulas x 4 tempos x 6 repetições). Foram realizadas 216 leituras da força de retenção em máquina de tração (9 grupos x 4 tempos x 6 repetições).

4.2 Análise quantitativa

Para avaliação da alteração dos diâmetros, os dados foram provenientes do cruzamento de quatro tempos (6 meses, 1 ano, 1 1/2 ano e 2 anos) e nove grupos: C: Controle (sem escovação e sem imersão), M1: Escovação com BlueM, M2: Escovação com Trihydral, Q1: imersão em solução de NitrAdine, Q2: imersão em solução de quitosana a 5 mg/mL, A1: escovação com BlueM e imersão na solução com NitrAdine, A2: escovação com BlueM e imersão na solução de quitosana, A3: escovação com Trihydral e imersão em NitrAdine e A4: escovação com Trihydral e

imersão na solução de quitosana e seis repetições. A amostra do experimento foi composta por 54 espécimes sendo cada espécime composto por 2 cápsulas, o que resultou em 108 leituras para cada tempo.

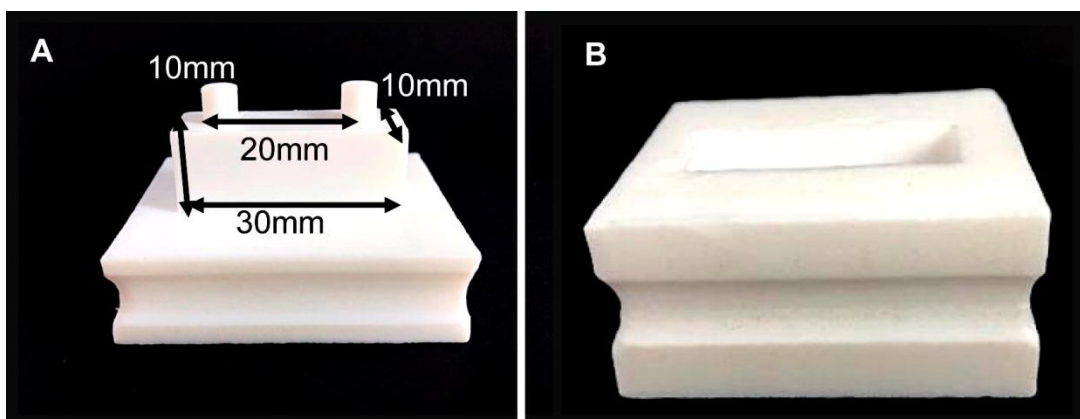
Para a força de retenção, os dados originaram do cruzamento dos mesmos quatro tempos (6 meses, 1 ano, 1 1/2 ano e 2 anos) e nove grupos: Controle (sem escovação e sem imersão), M1: Escovação com BlueM, M2: Escovação com Trihydral, Q1: imersão em solução de NitrAdine, Q2: imersão em solução de quitosana a 5 mg/mL, A1: escovação com BlueM e imersão na solução com NitrAdine, A2: escovação com BlueM e imersão na solução de quitosana, A3: escovação com Trihydral e imersão em NitrAdine e A4: escovação com Trihydral e imersão na solução de quitosana e seis repetições. A amostra do experimento foi composta por 54 espécimes.

4.3 Confeção dos corpos de prova

4.3.1 Base para Cápsula

Para obtenção das matrizes em resina autopolimerizável que iram originar os corpos de prova, foi utilizada uma matriz de teflon confeccionada na Oficina de Precisão do Campus da USP de Ribeirão Preto, composta de duas partes, base e corpo (Fig. 1) que se articulam (Fig. 2). A base apresenta duas projeções distando 20 mm uma da outra (de centro a centro), simulando os nichos para o posicionamento das cápsulas para *o'ring* (SILVA et al., 2019).

Figura 1. Matriz empregada. A: Base; B: Corpo.

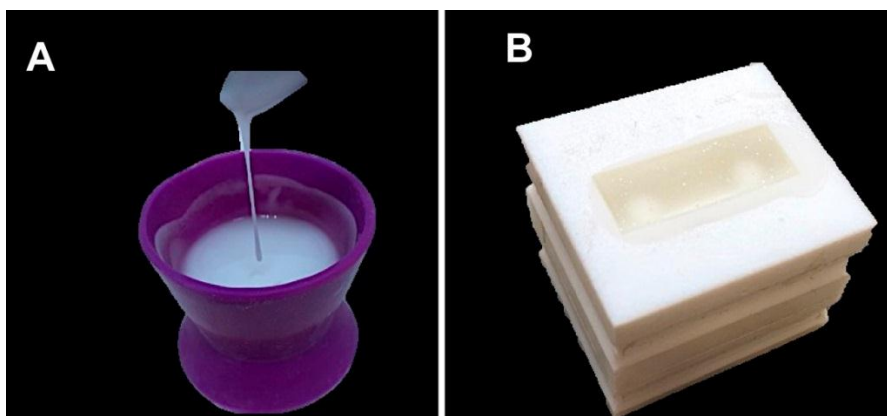


Fonte: Vinha T. C. (2020).

Figura 2. Matriz empregada. Base e Corpo articulados

Fonte: Vinha T. C. (2020).

A partir da matriz de teflon, foram obtidas réplicas, matrizes retangulares (10 mm de altura, 30 mm de base e 10 mm de profundidade) em resina acrílica quimicamente ativada da seguinte maneira: sobre o conjunto articulado foi vertida resina acrílica quimicamente ativada (VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, SP, Brasil), dosada, manipulada segundo instruções do fabricante (proporção pó/líquido 2:1, utilizando 14 g/7 mL) e espatulada cuidadosamente, evitando a incorporação de bolhas de ar, em temperatura ambiente até obtenção de textura fluída e consistente, apresentando aspecto de homogeneidade (Fig.3A).

Figura 3. A: Resina l fluída; B: Resina vertida na matriz de teflon.

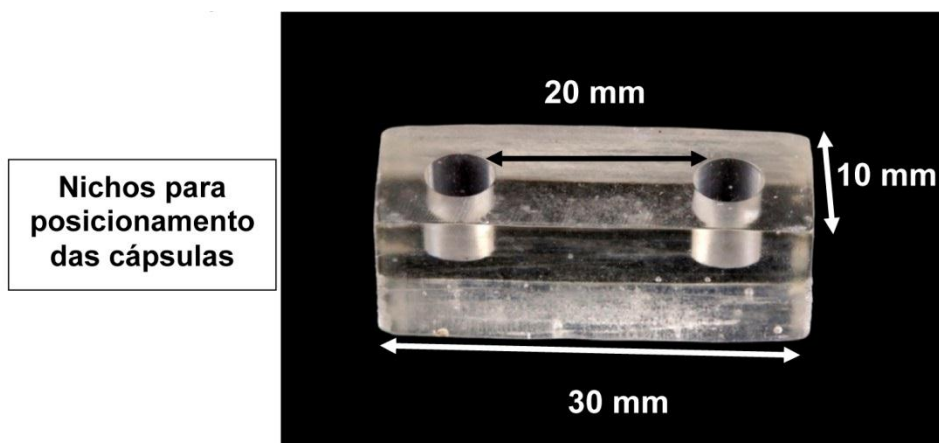
Fonte: Vinha T. C. (2020).

Em seguida, o conjunto (Fig. 3B) foi levado para polimerização em panela polimerizadora (Panela Polimerizadora Elétrica, VRC Equipamentos, Cumbica

Guarulhos, SP, Brasil). Após a polimerização da resina, a réplica obtida foi removida e submetida ao acabamento para remoção das rebarbas com peça reta, fresas multilaminadas (Maxicult, Malleifer AS, Ballaiguer, Suíça) e o polimento foi realizado inicialmente com lixas de granulações 200, 600 e 1200 (Norton Indústria Brasileira, São Paulo, SP, Brasil) e ao final foi realizado no torno (Nova OGP, São Paulo, SP, Brasil) com disco de feltro úmido (Vonder, São Paulo, SP, Brasil) e pedra pomes diluída em água destilada.

Em seguida, foi realizado novo enxague e polimento com disco de feltro seco e pasta composta de dióxido de silício e ceras artificiais (VIPBRIL, VIPI Indústria, Comércio, Importações e Exportações de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, SP, Brasil). Na Figura 4 pode-se visualizar a réplica obtida da matriz.

Figura 4. Medidas da réplica de resina acrílica quimicamente ativada.



Fonte: Vinha T. C. (2020).

As réplicas foram incluídas em mufla metálica convencional número 6 (Jon, Jon Indústria Brasileira, São Paulo, SP, Brasil) com gesso tipo III (Herodent, Vigodent S/A Ind. Com., Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e então, a mufla com as três réplicas incluídas foi levada à prensa manual de bancada (Handler MFG, EUA – New Jersey, EUA).

Posteriormente à presa do gesso e desinclusão da matriz, a resina acrílica termicamente ativada Vipi Cril Plus (VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, SP, Brasil) foi dosada e

manipulada segundo as instruções do fabricante (proporção pó/líquido 2/1, utilizando 14 g/6,5 mL) para realização da prensagem.

A prensagem foi realizada em prensa hidráulica (VH Gold Line, Ribeirão Preto, SP, Brasil) a 1000 Kg na fase plástica, com 30 minutos de descanso da mufla, com posterior imersão em água na polimerizadora elétrica à temperatura ambiente, com 60 libras de pressão (ar comprimido), aquecimento até 120°C, desligamento e espera de esfriamento até 90°C; novo aquecimento até 120°C, desligamento e esfriamento até 60°C (PARANHOS et al., 2007).

Finalizado o ciclo de polimerização, foi aguardado o esfriamento das muflas, para desinclusão das matrizes, as quais foram submetidas ao acabamento para remoção das rebarbas com peça reta e fresas multilaminadas (Maxicult, Malleifer AS, Ballaiguer, Suíça) e polimento com tiras de lixas de granulações 200, 600 e 1200 (Norton Indústria Brasileira, São Paulo, SP, Brasil). O polimento final foi realizado no torno (Nova OGP, São Paulo, SP, Brasil) com disco de feltro (Vonder, São Paulo, SP, Brasil) e pedra pomes (Maquira Indústria de Produtos Odontológicos S.A, Maringá, PR, Brasil) (Fig.5).

Resumidamente, os espécimes foram obtidos de acordo com a seguinte sequência: inicialmente foi confeccionada uma matriz de teflon que foi reproduzida em resina autopolimerizável que foi incluída e reproduzida em resina termopolimerizável, tornando-se o espécime do estudo.

Figura 5. Espécime com as cápsulas posicionadas.

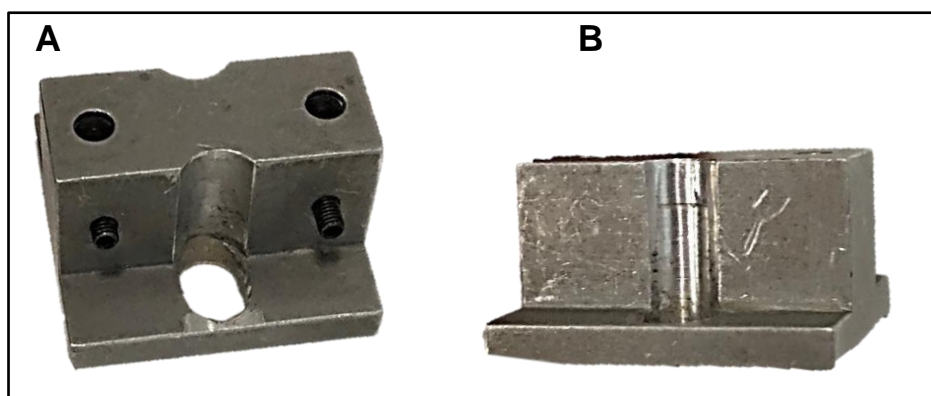


Fonte: Vinha T. C. (2020).

4.3.2 Base para posicionamento dos implantes e dos encaixes

A partir de uma base metálica de 30 mm de comprimento x 10 mm de altura x 10 mm de largura (Fig. 6A e B) foi obtido um molde em silicone de condensação (Zetalabor - Zhermack SpA – Badia Polesine, Rovigo, Italy) (Fig. 7) para correto posicionamento dos implantes e encaixe na máquina de ensaios.

Figura 6. A: Base de metal vista frontal; B: Base de metal vista lateral.



Fonte: Vinha T. C. (2020).

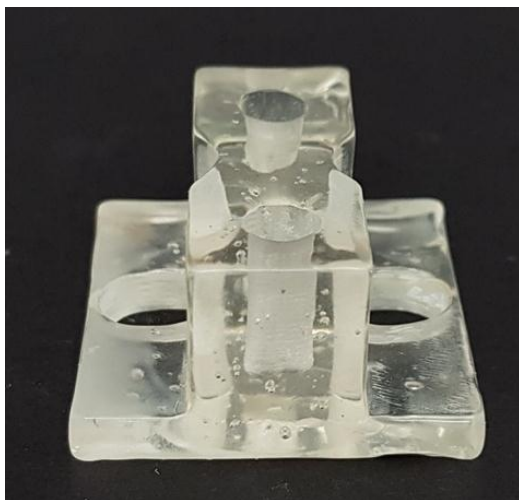
Figura 7. Molde de silicone de condensação.



Fonte: Vinha T. C. (2020)

Da mesma forma anteriormente descrita, a resina acrílica quimicamente ativada foi manipulada e vertida no molde de silicone de condensação. Após polimerização e acabamento, a réplica da base metálica obtida em resina acrílica (Fig. 8) foi adaptada no dispositivo metálico de fixação na Máquina de Ensaio Mecânicos do Centro de Pesquisa em Prótese e Implantes do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP.

Figura 8. Base de resina acrílica para posicionamento dos implantes e encaixes.



Fonte: Vinha T. C. (2020).

Na sequência, dois implantes de plataforma protética GM (Fig. 9), com diâmetro de 3,75 mm e 10 mm de comprimento (Neodent Serviços Odontológicos LTDA, Curitiba, PR, Brasil), distando 20 mm de centro a centro entre si (Fig. 10) foram posicionados na base de resina. Os retentores tipo *o'ring* (Neodent Serviços Odontológicos LTDA, Curitiba, PR, Brasil) foram instalados sobre os implantes por meio de rosqueamento, utilizando um torquímetro e uma chave protética (Neodent Serviços Odontológicos LTDA, Curitiba, PR, Brasil) (Fig. 11) com torque de 20 N.cm, conforme instruções do fabricante (FELIPUCCI et al., 2020; SILVA et al., 2021).

Figura 9. Implante de plataforma protética GM Neodent.



Fonte: Catálogo Neodent (2020).

Figura 10. Base com implantes e encaixes.

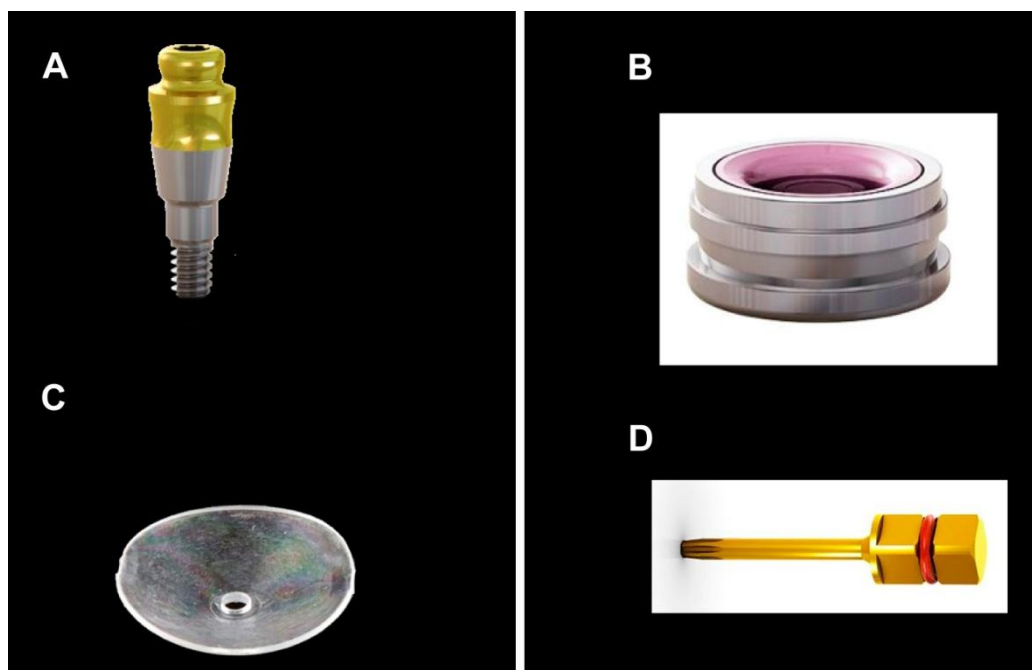


Fonte: Vinha T. C. (2020).

4.3.3 Captura das cápsulas

Foram utilizadas cápsulas rosas para *o'ring* (código 102.107, Neodent Serviços Odontológicos LTDA, Curitiba, PR, Brasil), com retenção de 1,2 Kg (Fig. 11 B). De acordo com a recomendação do fabricante, a captura das cápsulas foi realizada com resina autopolimerizável.

Figura 11. A: Encaixe; B: Cápsula rosa; C: Disco de Proteção; D: Chave Neo GM.



Fonte: Manual de Prótese Neodent (2018).

Na base com os implantes, as cápsulas eram posicionadas sobre os retentores de *o'ring* (Fig. 11 A), com o disco de proteção interposto (Fig. 11 C), e fixadas nos nichos dos espécimes (Fig. 4) com uma pequena quantidade de resina acrílica quimicamente ativada (VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda, Pirassununga, SP, Brasil).

A resina era dosada, manipulada e inserida na fase fluida no topo da cápsula por meio de um pincel. Em seguida, o espécime (base para cápsula) era levado à base para implante de forma que as cápsulas encaixassem exatamente na direção dos nichos para colocação das cápsulas e o conjunto era levado à panela de polimerização. Posteriormente era realizado o acabamento dos excessos de resina acrílica, os espécimes numerados, distribuídos aleatoriamente e as cápsulas individualizadas com marcações: a marcação “I” indicava a cápsula número 1 e a marcação “II” a cápsula número 2 (Fig. 12).

Figura 12. Corpo de prova (base para cápsula).



Fonte: Vinha T. C. (2021).

4.4 Procedimentos de higienização

Os espécimes foram submetidos a três métodos de higienização: mecânico (escovação), Químico (imersão) e associado (escovação e imersão):

4.4.1 Método Mecânico

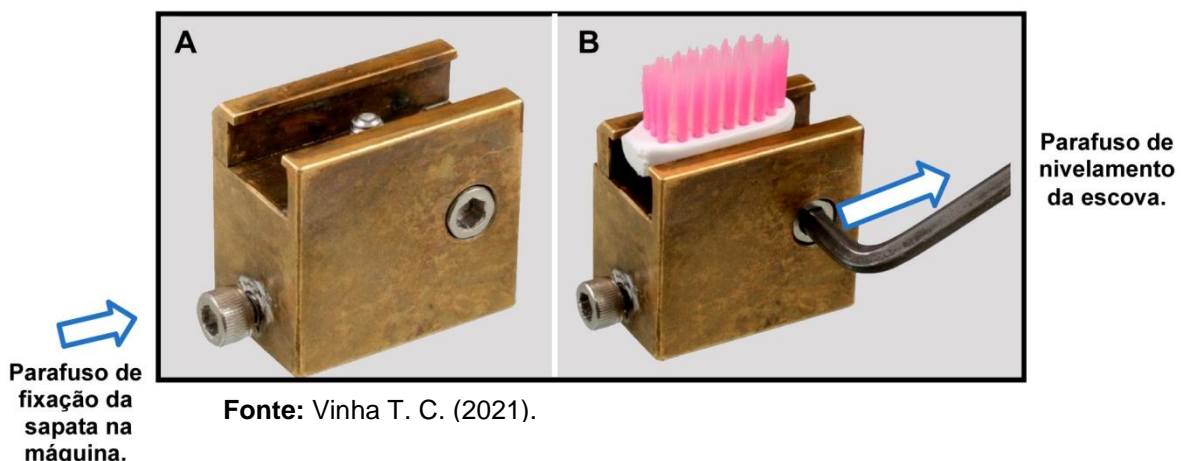
O ensaio de escovação foi realizado de acordo com metodologia prévia (PARANHOS et al., 2009) em máquina de escovação artificial (Mavtec Comércio Ltda, Ribeirão Preto, SP, Brasil) (Fig. 13), para padronização de frequência, tempo e força.

Figura 13. Máquina de escovação artificial.

Fonte: Sorgini, Danilo Balero. (2011)

Para a escovação foram utilizadas escovas dentais de cerdas macias (Colgate Slim Soft; Colgate-Palmolive Company, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). A troca da escova era realizada a cada simulação de três meses de uso (PARANHOS et al., 2009). Seis grupos foram submetidos à escovação pelo equivalente a 2 anos, com trocas de escovas a cada 3 meses (M1, M2, A1, A2, A3 e A4) x 8 escovas x 6 corpos de prova, com total de 288 escovas utilizadas.

Para o encaixe das escovas nas sapatas da máquina da escovação, a porção da cabeça foi seccionada por meio de disco de carborundum adaptado ao mandril de peça de mão. Em seguida, foi fixada por meio de parafusos laterais das sapatas (Fig. 14), permitindo o nivelamento adequado da escova (DE SOUZA et al., 2009; PARANHOS et al., 2009)

Figura 14. A. Sapata; B. Sapata com a escova.

Fonte: Vinha T. C. (2021).

Os espécimes foram colocados nas cubas e o conjunto (cuba e corpo de prova) foi encaixado na máquina de escovação (BADARÓ et al., 2019). Todos os corpos de prova do mesmo grupo experimental foram escovados juntos (6 corpos de prova).

O Grupo M1 foi escovado com o dentífrico BlueM (BLUEM, BRASIL S.A, Paraná, Brasil) que foi pesado em béquer de vidro posicionado em balança digital (Mod. AG204, Ind e Com. Eletro-Eletrônica GEHAKA Ltda, São Paulo, SP. Brasil), suspenso em água destilada (proporção 1:1) mensurado com seringa plástica descartável e diluído com movimentos circulares, contínuos e leves, evitando a formação de espuma no interior do béquer. Foram vertidos 13 mL da suspensão em cada cuba da máquina. Cada sapata de escovação foi carregada com um peso de 200 g. O procedimento de escovação foi realizado com a sapata percorrendo, horizontalmente, 3,8 cm da superfície do corpo de prova.

Para o cálculo do tempo de escovação, foram utilizados 25 minutos (8600 ciclos) que correspondiam a 6 meses de exposição à escovação, repetindo esse ciclo até completar 2 anos (PARANHOS et al., 2007, 2013; ARRUDA et al., 2017).

Após a escovação equivalente a 3 meses, as escovas eram trocadas e após o equivalente a 6 meses, os espécimes eram retirados com auxílio de uma pinça e enxaguados 3 vezes em água filtrada, com o intuito de remover o resíduo do dentífrico (SORGINI et al., 2011). O ciclo de higiene de 6 meses se repetiu até completar a simulação de uso por 2 anos (FELIPUCCI et al., 2020).

Com o grupo M2 foi realizado o mesmo processo descrito para o grupo M1, porém utilizando o dentífrico Trihydral® (Perland Pharmacos Ltda, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil). Os espécimes foram armazenados em água destilada, foram higienizados e testados no mesmo dia, após a testagem foram armazenados em água destilada até a realização do próximo ensaio.

4.4.2 Método Químico

Para o método químico Q1, todos os espécimes do mesmo grupo experimental foram imersos em solução de pastilha efervescente (NitrAdine Medical Interporous-MI-MST Laboratories AG, Vaduz, Liechtenstein) (Fig. 15). Foi simulada uma rotina de imersão de duas vezes semanais, por 15 minutos, de acordo com as instruções do fabricante. A solução foi obtida com a imersão de uma pastilha efervescente diluída em 150 mL de água à temperatura média de 37°C. Uma hora representa 4 imersões de 15 minutos, desta forma, para simular seis meses de

imersão, foram necessárias 12 horas para completar 48 imersões (FELIPUCCI et al., 2020). A solução não foi trocada durante essas 12 horas, pois, de acordo com os estudos da curva de degradação da pastilha, o produto se encontra com alta efetividade dentro desse período de tempo (CURYLOFO et al., 2020).

Figura 15. Pastilha efervescente NitrAdine Medical Interporous.



Fonte: Vinha T. C. (2021).

Para o método químico Q2, todos os espécimes do mesmo grupo experimental foram imersos em solução experimental de quitosana a 5 mg/mL (Fig. 16), preparada no Laboratório de Pesquisa em Reabilitação Oral do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP, a partir da quitosana de baixo peso molecular (Sigma-Aldrich, Saint Louis, MO, EUA).

Figura 16. Espécimes imersos em solução de quitosana.



Fonte: Vinha T. C. (2021)

O preparo da solução de quitosana foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Costa et al. (2014) e Curylofo et al. (2021), utilizando quitosana de baixo peso molecular (75-85% de desacetinação), pesada em balança analítica (Metter Toledo Ind. e Com. Ltda; Barueri, São Paulo, Brasil) e ácido acético 1% (v/v) (Sigma-Aldrich), deixada no agitador magnético por 10 horas. O pH foi ajustado com fitas de pH (ColorpHast Indicador Strips pH 0-14, Associate of Merck KGaA, Germany) utilizando solução de hidróxido de sódio 10 N (Sigma-Aldrich) sob agitação, resultando em solução de 5 mg/mL em massa de quitosana.

Os espécimes permaneceram totalmente cobertos pela solução (200 mL de solução higienizadora). Foi simulada uma rotina de imersão diária de 15 minutos. Uma hora representa 4 imersões, portanto, foram necessárias 45,6 horas de imersões para completar as 182,5 imersões correspondentes a seis meses de uso. Foram realizados os testes e o ciclo se repetiu até a totalidade de 2 anos (CURYLOFO et al., 2020). A solução de quitosana não foi trocada durante essas 12 horas, pois, de acordo com os estudos da curva de degradação da pastilha, o produto se encontra efetivo dentro desse período de tempo, pois ainda não se degradou.

4.4.3 Método Associado

Para o método associado, foram utilizados os métodos mecânicos (M e M2) juntamente com os químicos (Q1 e Q2) nos períodos de uso simulado descritos anteriormente. Sendo assim, após o ensaio de escovação, os corpos de prova eram enxaguados 3 vezes em água filtrada, com o intuito de remover o resíduo do dentífrico e imersos nas soluções (Q1 ou Q2), de acordo com os protocolos previamente relatados (A1, A2, A3 e A4) . Após o procedimento de higiene equivalente a 6 meses, os corpos de prova eram ensaiados nos devidos tempos de análise, até completar a simulação de 2 anos de uso.

4.5 Análise quantitativa da alteração dimensional dos diâmetros interno e externo dos *o'rings*

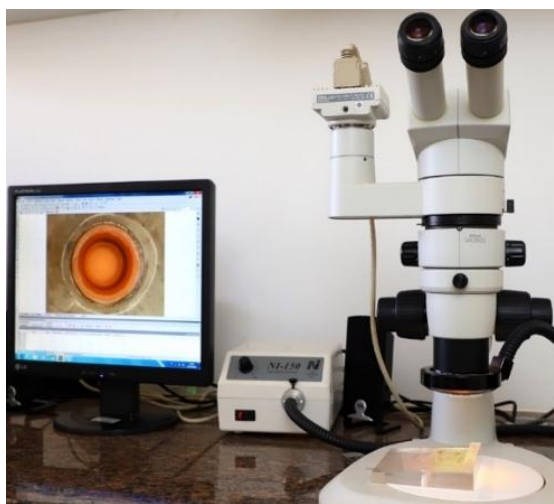
As análises da alteração dimensional dos diâmetros interno e externo dos *o'rings* foram realizadas por meio de estereomicroscopia em lupa estereoscópica (Nikon, SMZ800, Melville, NY, EUA) lotada no Laboratório de Pesquisa em

Fundição Odontológica do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP) (Fig. 17).

Após higienização foram realizados os testes indicados para o estudo. A análise da alteração dimensional foi realizada primeiramente e na sequência, o mesmo espécime foi levado para análise de força de retenção na máquina de tração. Posteriormente, após cada tempo de higienização, o espécime era novamente levado ao estereomicroscópio para obtenção da imagem final do período avaliado, visto que o ensaio de tração pode alterar o diâmetro das amostras mais do que as soluções higienizadoras.

As cápsulas eram posicionadas individualmente sobre placas de Plexiglass (Plexiglass, polimetilmetacrilato, Day Brasil S.A., Ribeirão Preto, SP, Brasil) e os diâmetros das superfícies interna e externa eram medidos (Fig. 18). Foram obtidas imagens com o software NIS Elements for basic Research, com aumento de 20x para calcular a deformação interna e externa dos *o'rings* das cápsulas em milímetros.

Figura 17. Lupa estereoscópica.



Fonte: Vinha T. C. (2021).

Figura 18. Medição dos diâmetros das superfícies interna e externa das cápsulas em milímetros.



Fonte: Vinha T. C. (2021).

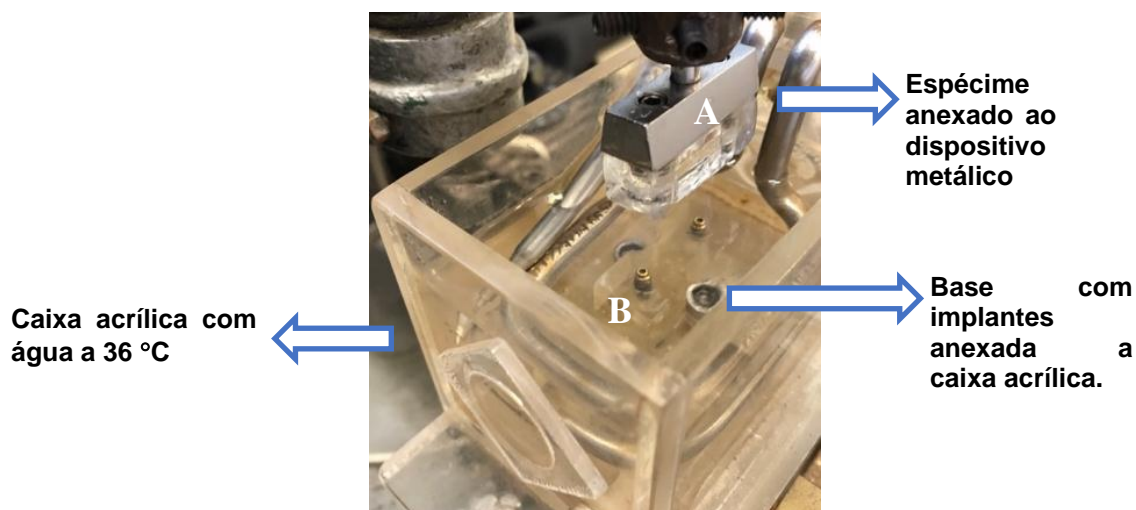
4.6 Ensaio de resistência à tração dos *o'ring* das cápsulas

A força de retenção foi avaliada de acordo com metodologia prévia (SILVA et al., 2021), utilizando a Máquina de Ensaio Mecânicos do Centro de Pesquisa em Prótese e Implantes do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da FORP-USP. Para realização do ensaio, o dispositivo que simula a mandíbula com os implantes foi encaixado e fixado em um recipiente de acrílico da máquina de ensaio contendo água a 37°C, simulando a temperatura bucal (Fig. 19).

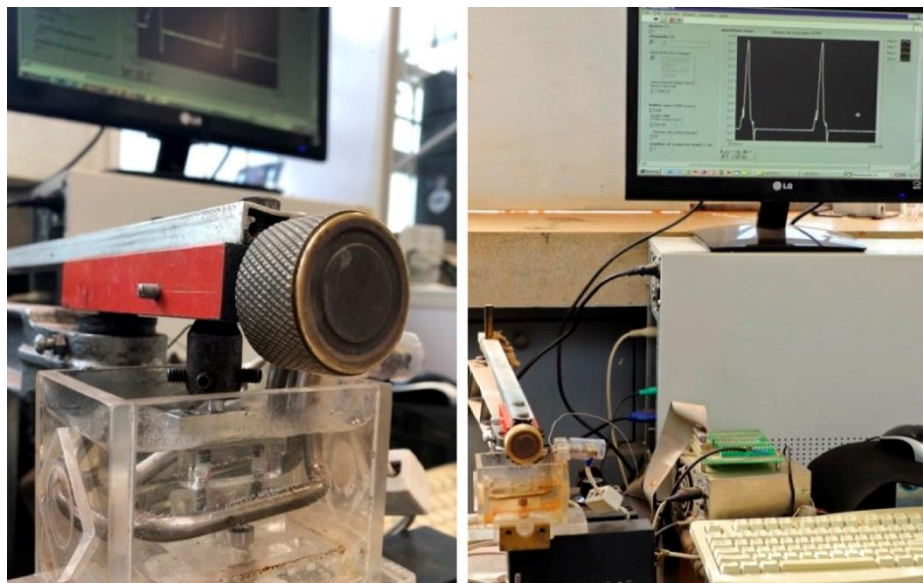
Adaptações foram realizadas nos espécimes para fixação na máquina de ensaios. Foram feitos dois desgastes com fresa maxicult na parte oposta à inserção das cápsulas, onde foi inserida resina acrílica autopolimerizável na fase fluida e posicionados os dois parafusos (vaselinados) do dispositivo da máquina e aguardado o tempo de polimerização. Uma chave específica da máquina foi utilizada para desparafusar o dispositivo da base para o ring. Deste modo, a inserção e remoção dos espécimes era realizada sempre na mesma posição por meio do rosqueamento dos parafusos (SILVA et al., 2021).

O conjunto dispositivo/espécime foi fixado na Máquina de Ensaio Mecânicos (Fig. 20) em uma haste móvel, que realizava os movimentos de inserção e remoção do corpo de prova sobre a base, simulando a função da mandíbula com implantes (Fig. 20). A base permanece fixa na máquina e a haste vertical afasta ou insere o espécime sobre a base registrando a força necessária até a completa inserção.

Figura 19. A. Espécime anexado ao dispositivo metálico; B. Base com implantes anexada à caixa acrílica.



Fonte: Vinha T. C. (2021).

Figura 20. Máquina de Ensaio Mecânica.

Fonte: Vinha, T. C. (2021).

Os ensaios eram realizados com 20 ciclos de inserção / remoção por minuto (MARIOTTO et al., 2020) (Fig. 19). Foram obtidos valores equivalentes a: tempo inicial, 6 meses, 1, 1 ½ e 2 anos de uso da prótese. A força necessária para cada ciclo de inserção/remoção era registrada em *software* (Labview 8.0, National Instruments, Austin, TX, EUA), conectado à célula de carga da máquina de ensaio (SILVA et al., 2021). O tracionamento era realizado até a remoção do corpo de prova da base. Por meio da célula de carga, eram registrados os picos de inserção e de remoção dos espécimes (KÜÇÜKEKENCI; DEDE; ÇELIK, 2021).

4.7 Análise estatística

Os dados provenientes das análises de alteração dimensional dos diâmetros como também da força de retenção foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk). Para o diâmetro interno, duas situações das 72 avaliadas, e para o diâmetro externo, sete situações das 72 avaliadas não apresentaram distribuição normal. Assim, optou-se por utilizar ANOVA fatorial (dentífricio e solução) com medidas repetidas (cápsula/tempo) e pós teste de Tukey com ajuste de Bonferroni.

Para que a dependência entre as cápsulas do mesmo corpo de prova fosse considerada no modelo estatístico, o fator cápsula foi informado na ANOVA, porém não foi explorada a avaliação entre cápsulas do mesmo corpo de prova e as

interações da cápsula com os demais fatores, pois avaliar se haveria diferença entre as cápsulas de um mesmo corpo de prova não foi objeto do presente estudo.

Para a força de retenção, a distribuição dos dados apresentou-se normal, tendo sido utilizados ANOVA fatorial (dentifrício e solução) com medidas repetidas (tempo) e pós teste de Tukey com ajuste de Bonferroni.

A partir da normalidade dos dados provenientes da análise estatística também foi realizado o teste de correlação de Pearson da alteração dimensional dos diâmetros com a força de retenção. Foi utilizado o programa estatístico SPSS 20.0 for Windows (IBM Corp, Armonk, NY) e considerado nível de significância de 5% para todas as análises.

RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Análise quantitativa da deformação dos diâmetros interno e externo dos *o'rings*

As variações dimensionais dos diâmetros dos *o'rings* estão presentes nas Figuras 21-26.

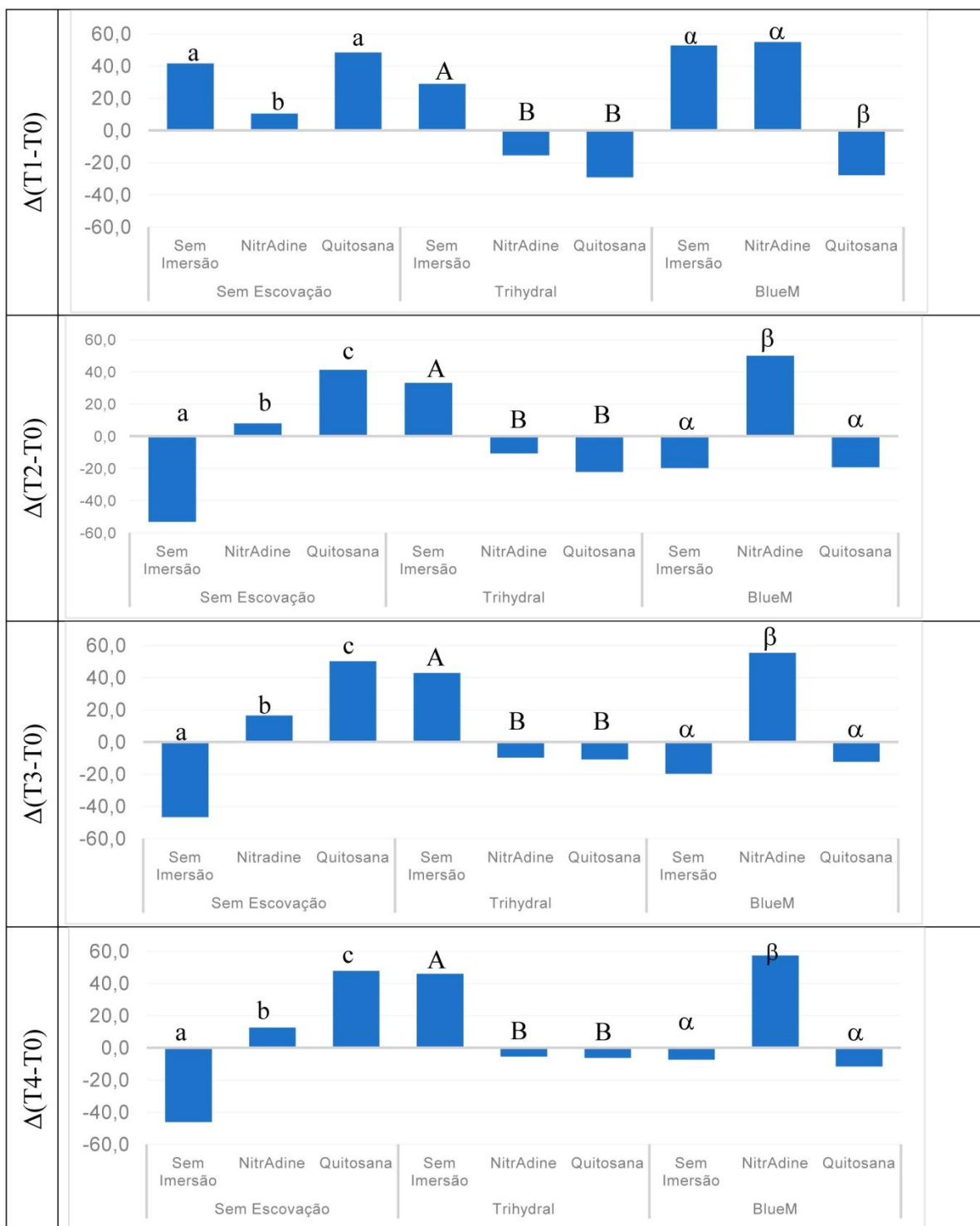
5.1.1 Diâmetro interno

Na Figura 21 visualiza-se a alteração dimensional do diâmetro interno em função da imersão, considerando a mesma escovação e o mesmo tempo. Para os grupos em que não houve escovação, em $\Delta(T1-T0)$ a imersão em Q1 propiciou menor alteração que C ($p=0,009$) e Q2 ($p<0,001$). Nos demais tempos, o C apresentou menor alteração que Q1 ($p<0,001$) ou Q2 ($p<0,001$). A Q1 propiciou menor alteração que a Q2 para $\Delta(T2-T0)$ ($p=0,004$); $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,002$); $\Delta(T4-T0)$ ($p=0,003$).

Em relação à escovação com Trihydral, em todos os tempos o grupo M2 apresentou maior alteração que A3 ($p<0,001$) e A4 ($p<0,001$).

Quanto à escovação com BlueM, em $\Delta(T1-T0)$, A2 propiciou menor alteração que M1 ($p<0,001$) e que A1 ($p<0,001$). Em todos os outros tempos, A1 propiciou maior alteração que M1 ($p<0,001$) e que A2 ($p<0,001$).

Figura 21. Comparação da alteração dimensional do diâmetro interno (mm) para a imersão na mesma escovação e mesmo tempo.



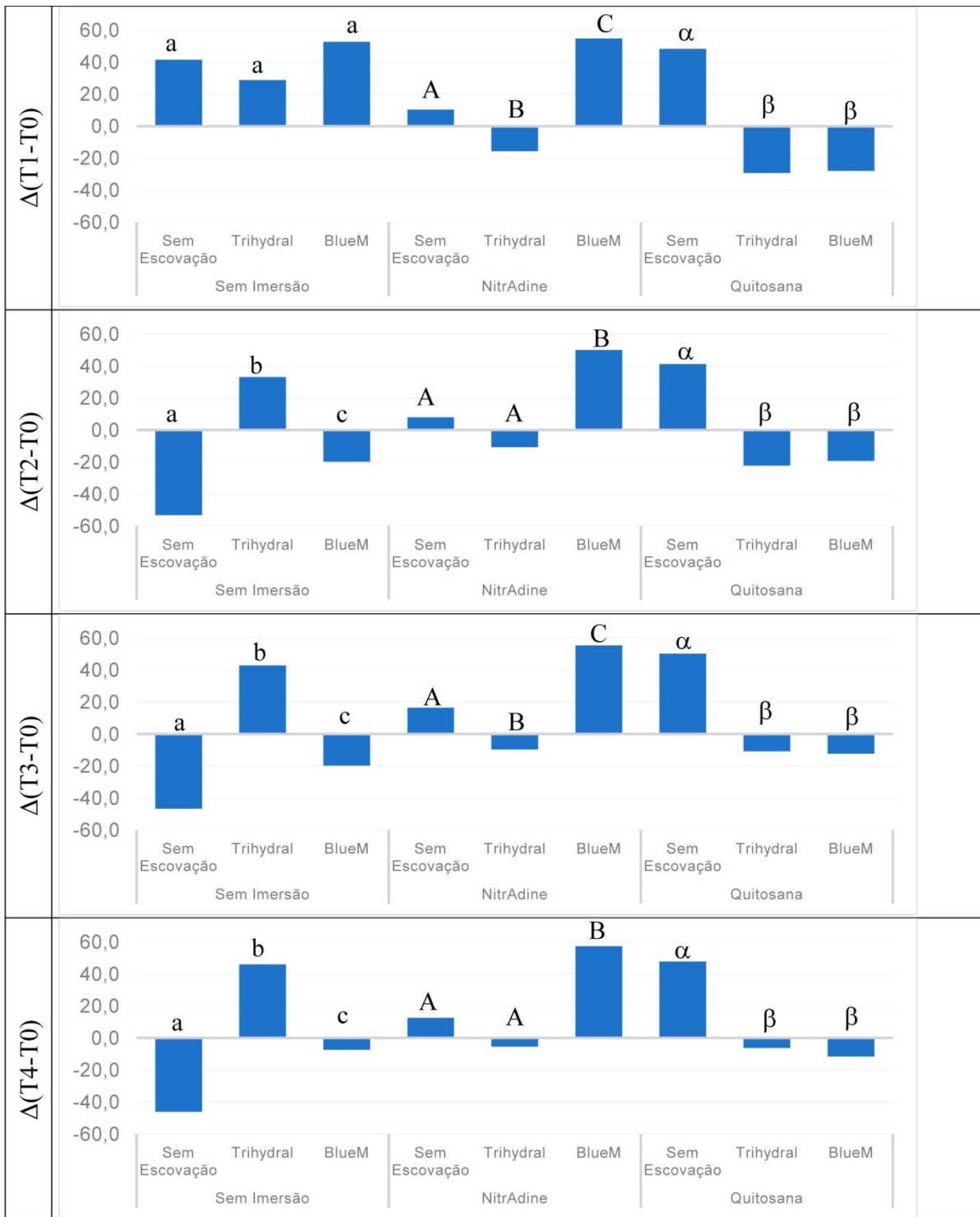
Diâmetro interno (mm) para a imersão na mesma escovação e mesmo tempo: a letra minúscula indica semelhantes estatística entre as imersões; b letra minúscula indica semelhança estatística entre as imersões; c letra minúscula indica semelhança estatística entre as imersões; A letra maiúscula indica semelhança estatística entre as imersões para os espécimes escovados; B letra maiúscula indica semelhança estatística entre as imersões para os espécimes escovados, α letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões, β letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões.

Na Figura 22 visualiza-se a alteração dimensional do diâmetro interno em função da escovação, considerando a mesma imersão e o mesmo tempo. Para os grupos não imersos, em $\Delta(T1-T0)$ não houve diferenças entre as escovações. Nos demais tempos M2 propiciou maior alteração que C ($p<0,001$) ou M1 ($p<0,001$). Adicionalmente, M1 propiciou maior alteração que C [$\Delta(T2-T0)$, ($p=0,004$); $\Delta(T3-T0)$, ($p=0,014$); $\Delta(T4-T0)$, $p=0,001$].

Em relação à imersão em NitrAdine, tanto em $\Delta(T1-T0)$ ($p=0,037$), como em $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,0019$), A3 foi menor que Q1. Em todos os tempos avaliados a A1 propiciou maior alteração Q1 ($p<0,001$) e que A3 ($p<0,001$).

Quanto à imersão em quitosana, em todos os tempos, tanto A2 ($p<0,001$) quanto A4 ($p<0,001$) propiciaram menores alterações que Q2.

Figura 22. Comparação da alteração dimensional do diâmetro interno (mm) para a escovação na mesma imersão e mesmo tempo.



Em cada escovação para o mesmo tempo e mesma imersão: a letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as imersões; b letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as escovações Trihydal; c letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as escovações BlueM; A letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões para os espécimes escovados; B letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões para os espécimes escovados, C letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística espécimes escovados com BlueM, α letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões para os espécimes não escovados, β letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões para os espécimes escovados.

Na Figura 23 visualiza-se a alteração dimensional do diâmetro interno em função do tempo, considerando a mesma imersão e a mesma escovação. O grupo C apresentou maiores alterações em $\Delta(T1-T0)$ que nos demais tempos ($p<0,001$) e em $\Delta(T4-T0)$ houve maior alteração que em $\Delta(T2-T0)$ ($p=0,026$).

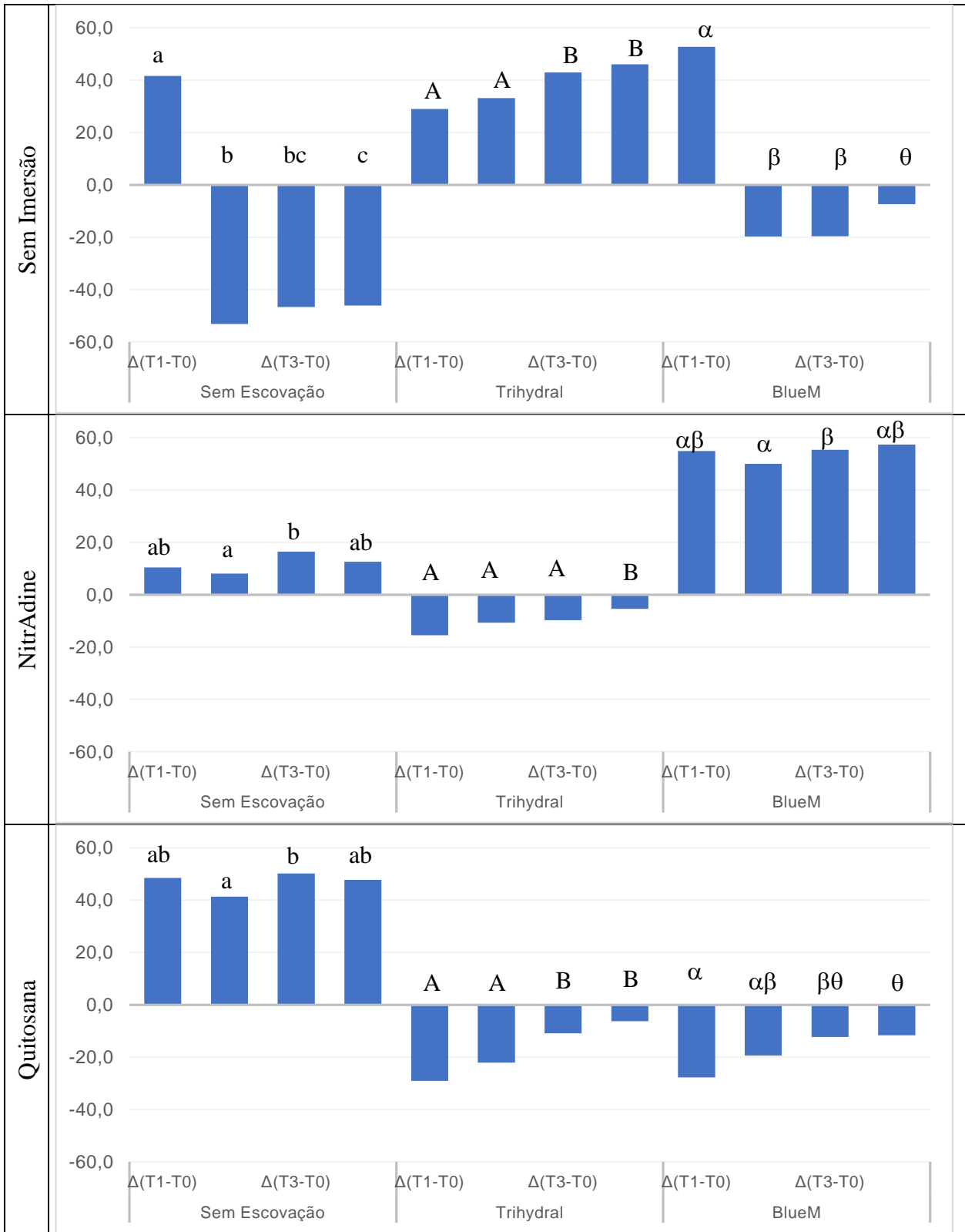
O grupo M2 (Trihydral) em $\Delta(T1-T0)$ apresentou menores alterações do que em $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,008$) e $\Delta(T4-T0)$ ($p<0,001$). Entretanto, em $\Delta(T2-T0)$ a alteração foi menor que em $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,008$) e $\Delta(T4-T0)$ ($p<0,001$).

O grupo M1 (BlueM) em $\Delta(T1-T0)$ apresentou maiores alterações do que nos demais tempos ($p<0,001$) e em $\Delta(T4-T0)$ houve maior alteração que em $\Delta(T2-T0)$ ($p<0,001$).

O grupo Q1 (NitrAdine) em $\Delta(T3-T0)$ apresentou maiores alterações que em $\Delta(T2-T0)$ ($p=0,034$). O grupo A3 (NitrAdine + Trihydral) em $\Delta(T4-T0)$ propiciou maiores alterações que em $\Delta(T1-T0)$ ($p=0,041$). Grupo A1 (NitrAdine + BlueM), em $\Delta(T3-T0)$, apresentou maiores alterações que em $\Delta(T2-T0)$ ($p=0,020$).

O grupo Q2 (Quitosana) também em $\Delta(T3-T0)$ apresentou maiores alterações que em $\Delta(T2-T0)$ ($p=0,022$). Grupo A4 (Quitosana + Trihydral) em $\Delta(T1-T0)$ ($p<0,001$) apresentou menor alteração do que em $\Delta(T3-T0)$ e $\Delta(T4-T0)$ e em $\Delta(T2-T0)$ também ($\Delta(T3-T0)$ ($p=0,002$) e $\Delta(T4-T0)$ ($p<0,001$)). Grupo A2 (Quitosana + BlueM) em $\Delta(T1-T0)$ demonstrou menor alteração do que em $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,003$) e $\Delta(T4-T0)$ ($p<0,001$). Em $\Delta(T2-T0)$ houve também menor alteração quem em $\Delta(T4-T0)$ ($p=0,012$).

Figura 23. Comparação da alteração dimensional do diâmetro interno (mm) para os tempos na mesma imersão e escovação.



Em cada tempo para a mesma escovação e mesma imersão: a letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as imersões; b letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as imersões; ab letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as imersões; A letras maiúsculas semelhança estatística entre as escovações; B letras maiúsculas semelhança estatística entre as escovações, α letras gregas semelhança estatística entre as escovações, β letras gregas semelhança estatística entre as escovações, θ letras gregas semelhança estatística entre as escovações, $\alpha\beta$ letras gregas semelhança estatística entre as escovações.

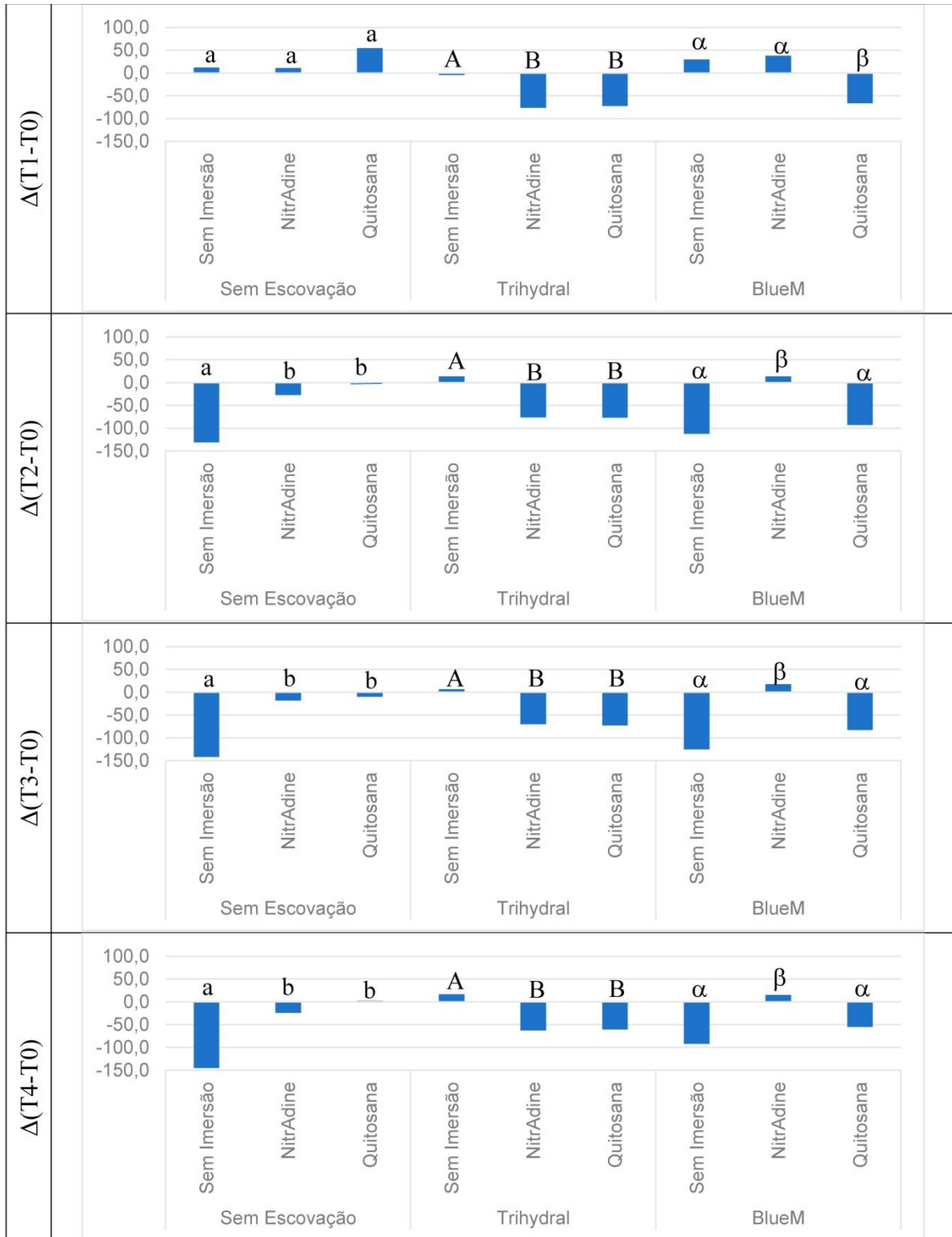
5.1.2 Diâmetro externo

Na Figura 24 está presente a alteração dimensional do diâmetro externo em função da imersão, considerando a mesma escovação e o mesmo tempo. Para os grupos em que não houve escovação, em $\Delta(T1-T0)$ não houve diferença entre as imersões. Nos demais tempos o grupo sem imersão apresentou menor alteração que a imersão em NitrAdine ($p<0,001$) e na quitosana ($p<0,001$).

Em relação à escovação com Trihydral, em todos os tempos o grupo M2 apresentou maior alteração que os grupos A3 (NitrAdine + Trihydral) ($p=0,001$) e A4 (quitosana + Trihydral) [$\Delta(T2-T0)$ ($p=0,004$); $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,002$); $\Delta(T4-T0)$ ($p<0,001$)].

Quanto à escovação com BlueM, em $\Delta(T1-T0)$, A2 (BlueM + quitosana) propiciou menor alteração que M1 ($p<0,001$) e que A1 (BlueM+ NitrAdine) ($p<0,001$). Em todos os outros tempos, A1 propiciou maior alteração que M1 ($p<0,001$) e que a A2 [$\Delta(T2-T0)$ ($p<0,001$); $\Delta(T3-T0)$ ($p<0,001$); $\Delta(T4-T0)$ ($p=0,003$)].

Figura 24. Comparação da alteração dimensional do diâmetro externo (mm) para a imersão na mesma escovação e mesmo tempo.



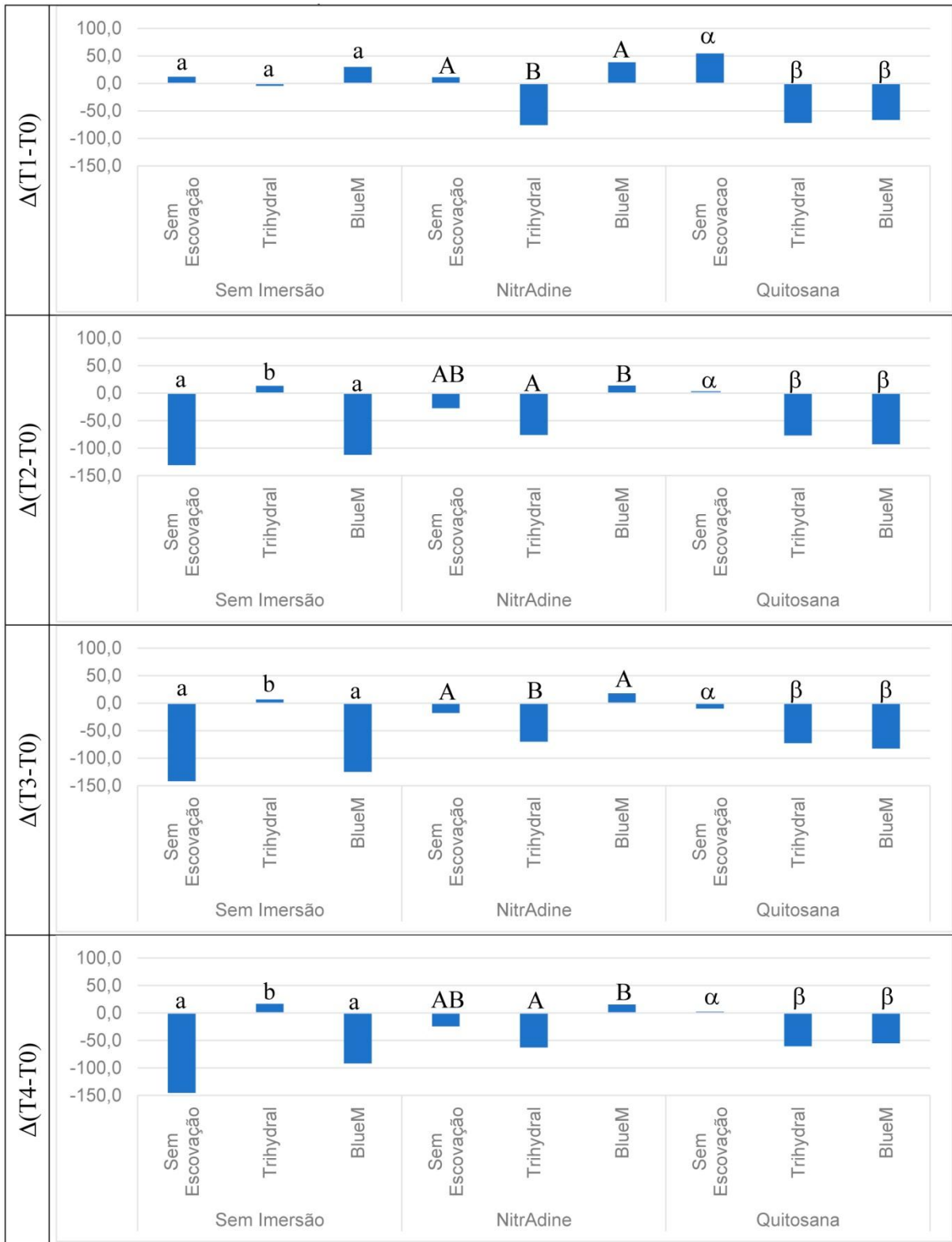
Em cada tempo para a mesma escovação e mesma imersão: a letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as imersões; b letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as imersões; A letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações; B letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações, α letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações, β letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações.

Na Figura 25 visualiza-se a alteração dimensional do diâmetro externo em função da escovação, considerando a mesma imersão e o mesmo tempo. Para os grupos não imersos, em $\Delta(T1-T0)$ não houve diferenças entre as escovações. Nos demais tempos M2 (Trihydral) propiciou maior alteração que C ($p<0,001$) ou M1 (BlueM) ($p<0,001$).

Em relação à imersão em NitrAdine, tanto em $\Delta(T1-T0)$ ($p<0,001$), como em $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,033$), A3 (Trihydral) foi menor que Q1. Nos demais tempos A1 (BlueM) propiciou maior alteração do que A3 [$\Delta(T2-T0)$ ($p<0,001$), $\Delta(T3-T0)$ ($p<0,001$); $\Delta(T4-T0)$ ($p=0,001$)].

Quanto à imersão em quitosana, em todos os tempos, tanto A2 (BlueM) [$\Delta(T1-T0)$ ($p<0,001$); $\Delta(T2-T0)$ ($p<0,001$); $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,002$); $\Delta(T4-T0)$ ($p=<0,020$)] quanto A4 (Trihydral) [$\Delta(T1-T0)$ ($p<0,001$); $\Delta(T2-T0)$ ($p=0,002$); $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,008$); $\Delta(T4-T0)$ ($p=<0,010$)] propiciaram menores alterações que Q2.

Figura 25. Comparação da alteração dimensional do diâmetro externo (mm) para a escovação na mesma imersão e mesmo tempo.



Em cada escovação para a mesma imersão e mesmo tempo: a letras minúsculas indicam semelhança estatística entre as escovações; b letras minúsculas indicam semelhança estatística entre as escovações; A letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações; B letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações, AB letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações, α letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações, β letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações.

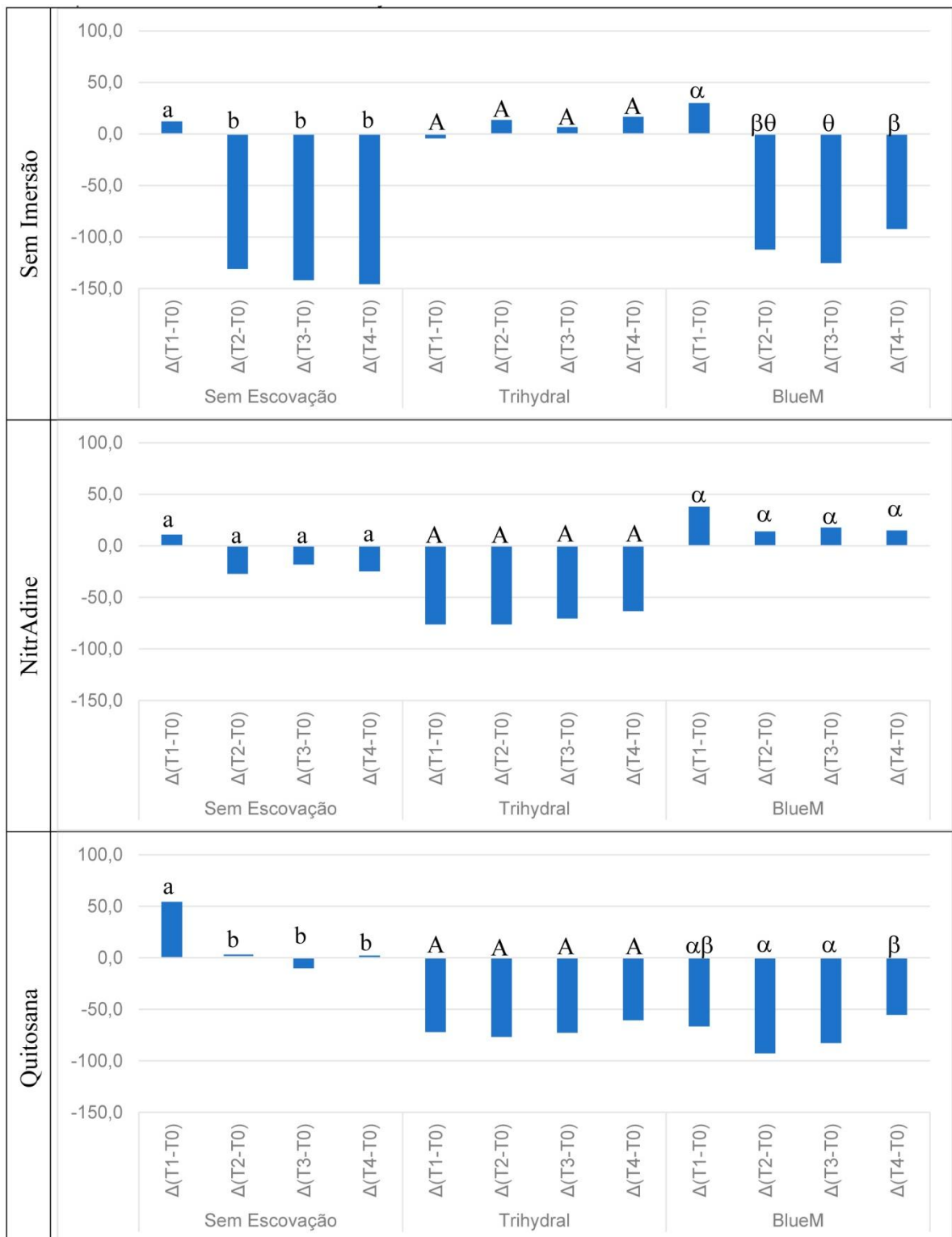
Na Figura 26 visualiza-se a alteração dimensional do diâmetro externo em função do tempo, considerando a mesma imersão e a mesma escovação. O grupo C apresentou maiores alterações em $\Delta(T1-T0)$ que nos demais tempos ($p<0,001$).

O grupo M2 não apresentou diferença entre os tempos. O grupo M1 em $\Delta(T1-T0)$ apresentou maiores alterações do que nos demais tempos ($p<0,001$) e em $\Delta(T4-T0)$ houve maior alteração que em $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,002$).

Os grupos Q1 (NitrAdine), A3 (NitrAdine + Trihydral) e A1 (NitrAdine + BlueM) não apresentaram diferença entre os tempos.

O grupo Q2 (Quitosana) em $\Delta(T1-T0)$ apresentou as maiores alterações [$\Delta(T2-T0)$ ($p=0,002$); $\Delta(T3-T0)$ ($p<0,001$); $\Delta(T4-T0)$ ($p=0,002$)]. O grupo A4 (quitosana + Trihydral) não apresentou diferença entre os tempos. Grupo A2 (quitosana + BlueM) em $\Delta(T4-T0)$ demonstrou maior alteração do que em $\Delta(T2-T0)$ ($p=0,001$) e $\Delta(T3-T0)$ ($p=0,013$).

Figura 26. Comparação da alteração dimensional do diâmetro externo (mm) para os tempos na mesma imersão e escovação



Em cada tempo para a mesma imersão e mesma escovação: a letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as imersões; b letras minúsculas indicam semelhantes estatística entre as imersões; A letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões; α letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões; β letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões; $\alpha\beta$ letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões.

5.2 Ensaio de resistência à tração dos o'ring

Os resultados do teste estatístico relacionados à força de retenção estão expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da Análise de Variância para força de retenção.

Fonte de variação	Soma de quadrados médios	Graus de liberdade	Quadrados médios	Valor de F	Valor de P
Imersão	10,114	2	5,057	0,330	0,721
Escovação	55,890	2	27,945	1,825	0,173
Imersão * Escovação	169,447	4	42,362	2,766	0,039
Error	689,212	45	15,316		
Tempo	310,477	3	103,492	11,534	0,000
Tempo * Imersão	210,425	6	35,071	3,909	0,001
Tempo * Escovação	220,431	6	36,738	4,095	0,001
Tempo * Imersão * Escovação	274,059	12	22,838	2,545	0,005
Error(Tempo)	1211,282	135	8,972		

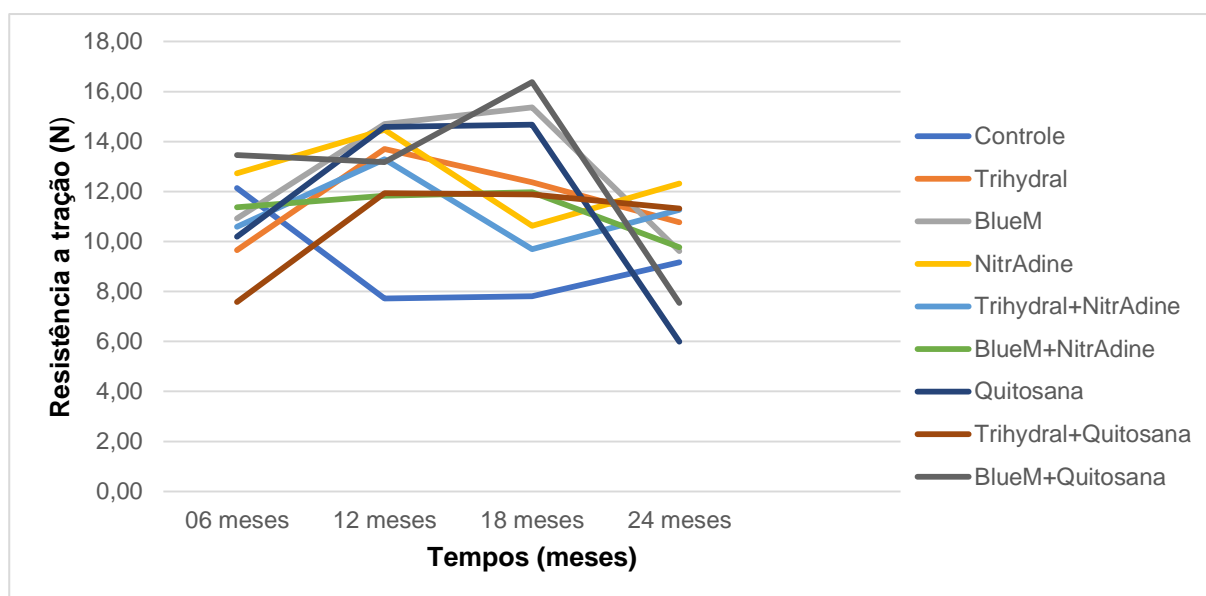
A ANOVA indicou diferença estatisticamente significativa para o fator de variação tempo ($p < 0,0001$) e para as interações: Imersão vs Escovação ($p = 0,039$), Imersão vs Tempo ($p = 0,001$), Escovação vs Tempo ($p = 0,001$) e Imersão vs Escovação vs Tempo ($p = 0,005$). Para os fatores Imersão ($p = 0,721$) e Escovação ($p = 0,173$) não houve diferença significativa. Para indicar estas diferenças foi realizado o teste de Bonferroni para comparações múltiplas (Apêndice). As médias destes fatores estão presentes na Tabela 3. A força de retenção inicial (T0) para o grupo controle foi de 14,41 (2,69) N.

Tabela 3. Médias calculadas para a interação imersão x escovação x tempo para força de retenção (N).

Imersão	Escovação	T1	T2	T3	T4
Sem Imersão	Sem Escovação - Controle	12,14 (4,53)	7,72 (1,92)	7,81 (1,89)	9,16 (2,42)
	BlueM – M1	10,93 (3,13)	14,70 (3,15)	15,37 (3,71)	9,62 (3,58)
	Trihydral – M2	9,65 (3,84)	13,70 (3,50)	12,37 (1,42)	10,77 (2,38)
NitrAdine	Sem Escovação – Q1	12,73 (3,68)	14,48 (4,34)	10,63 (3,82)	12,32 (1,76)
	BlueM – A1	11,37 (3,38)	11,83 (3,67)	11,97 (1,60)	9,78 (1,32)
	Trihydral – A3	10,60 (4,09)	13,29 (2,37)	9,70 (4,91)	11,27 (2,96)
Quitosana	Sem Escovação – Q2	10,20 (2,93)	14,58 (3,58)	14,68 (2,18)	5,99 (2,03)
	BlueM -A2	13,46 (4,57)	13,18 (4,15)	16,38 (1,86)	7,54 (3,30)
	Trihydral – A4	7,58 (2,43)	11,93 (4,64)	11,89 (2,22)	11,32 (3,99)

Na Figura 27, pode-se visualizar o comportamento dos *o'rings* das cápsulas em relação à força de retenção (N), submetidos aos diferentes métodos de higienização em função dos tempos avaliados.

Figura 27. Interação entre métodos de higienização x tempo: resistência à tração (N) dos *o'rings* submetidos aos métodos de higienização.

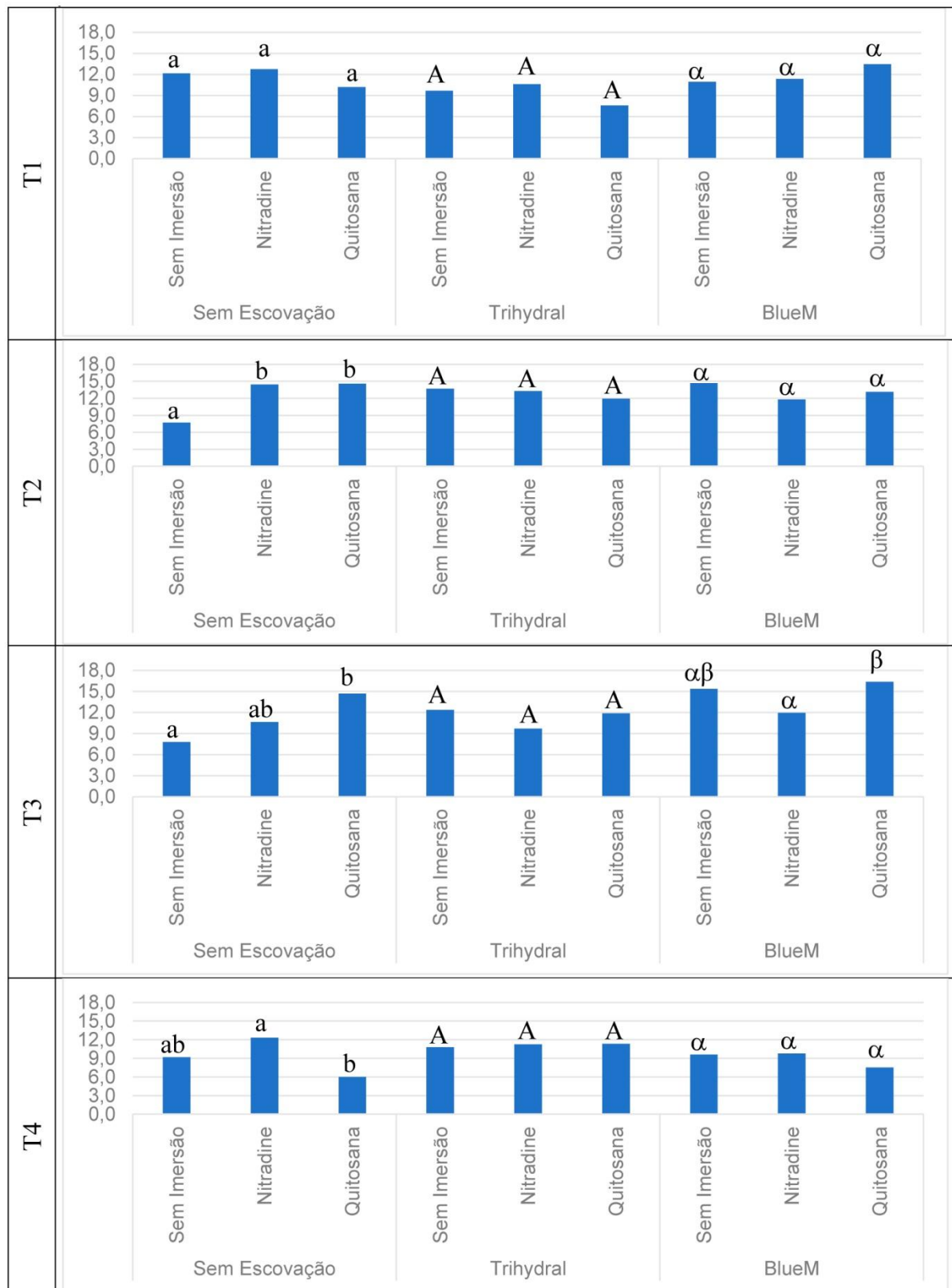


Na Figura 28 visualiza-se a força de retenção em função da imersão, considerando a mesma escovação e o mesmo tempo. Para os grupos em que não houve escovação, em T1 não houve diferença entre as imersões. Em T2, as imersões em NitrAdine ($p=0,006$) e em quitosana ($p=0,005$) propiciaram maior força de retenção do que sem imersão. Em T3, a imersão em quitosana provocou maior alteração que sem imersão ($p<0,001$) e em T4 a imersão em quitosana propiciou menor alteração do que em NitrAdine ($p=0,001$).

Em relação à escovação com Trihydral, não houve diferença entre as imersões para todos os tempos.

Quanto à escovação com BlueM, em T1, T2 e T4 não houve diferença entre as imersões. Em T3 a imersão em NitrAdine propiciou menor alteração do que na quitosana ($p=0,032$).

Figura 28. Comparação da força de retenção (N) para imersão na mesma escovação e mesmo tempo.



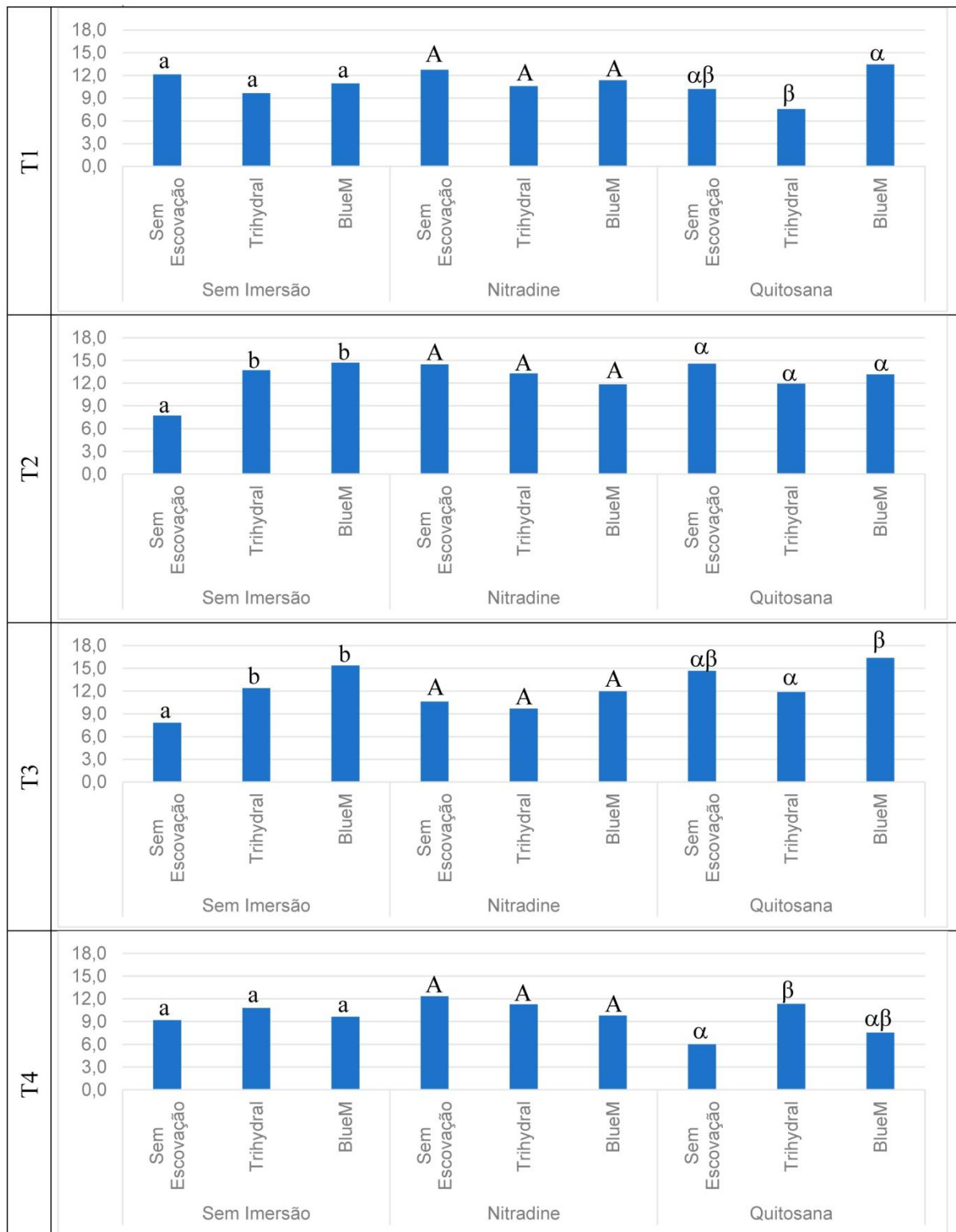
Em cada tempo: ab letras minúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões para os espécimes não escovados; AB letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões para os espécimes escovados com Trihydral; αβ letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as imersões para os espécimes escovados com BlueM.

Na Figura 29 visualiza-se a força de retenção em função da escovação, considerando a mesma imersão e o mesmo tempo. Para os grupos não imersos, em T1 e T4 não houve diferenças entre as escovações. Em T2 e T3 M2 ($p=0,028$ e $p=0,025$, respectivamente) e M1 ($p=0,005$ e $p<0,001$, respectivamente) propiciaram maior força de retenção do que sem escovar.

Em relação à imersão em NitrAdine, não houve diferença entre as escovações para todos os tempos.

Quanto à imersão em quitosana, em T1 ($p=0,024$) e T3 ($p=0,028$) A2 (BlueM) propiciou maior força de retenção do que A4 (Trihydral). Em T2 não houve diferença entre as escovações e em T4 A4 propiciou maior força de retenção do que Q2 ($p=0,005$).

Figura 29. Comparação da força de retenção (N) para a escovação na mesma imersão e mesmo tempo.



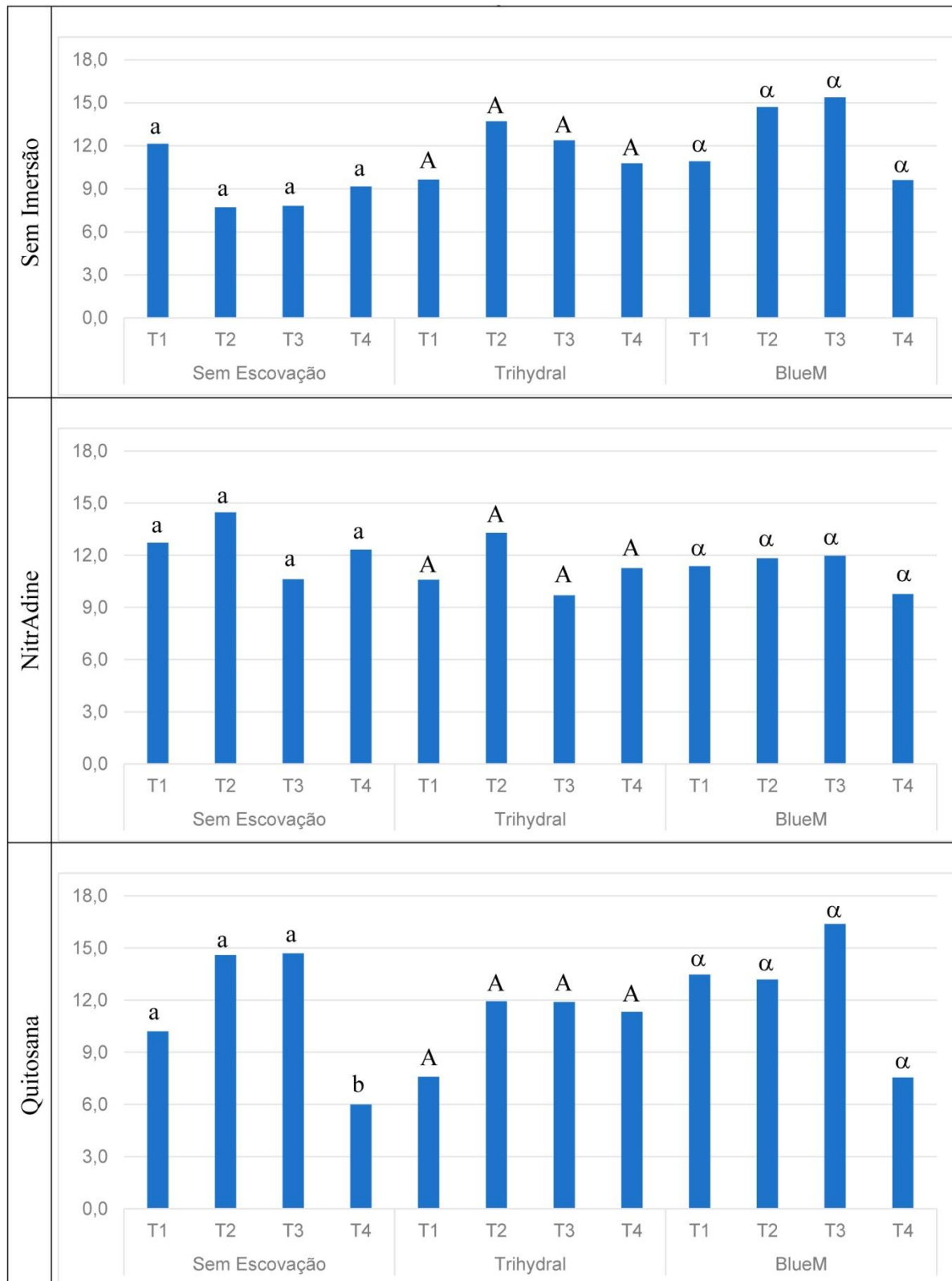
Em cada tempo: ab letras minúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações para os espécimes não imersos; AB letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações para os espécimes imersos em NitrAdine; $\alpha\beta$ letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre as escovações para os espécimes imersos em quitosana.

Na Figura 30 visualiza-se a alteração dimensional da força de retenção em função do tempo, considerando a mesma imersão e a mesma escovação. Os grupos controle (sem imersão + sem escovação) e Trihydral não apresentaram diferenças entre os tempos.

O grupo M1 em T4 propiciou menor força de retenção que em T2 ($p=0,017$) e em T3 ($p=0,003$).

O grupo Q1 (NitrAdine) não apresentou diferenças entre os tempos.

O grupo Q2 (Quitosana) em T4 apresentou menor força de retenção que nos demais tempos (T1, $p=0,033$, T2 $p<0,001$; T3 $p<0,001$). O grupo A4 (Quitosana + Trihydral) não apresentou diferenças entre os tempos. A2 (Quitosana + BlueM), em T4, demonstrou menor força de retenção do que em T1 ($p=0,001$), T2 ($p=0,006$) e T3 ($p<0,001$).

Figura 30. Comparação da força de retenção (N) para os tempos na mesma imersão e escovação.

Em cada Imersão: ab letras minúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre os tempos para os espécimes não escovados; AB letras maiúsculas semelhantes indicam semelhança estatística entre os tempos para os espécimes escovados com Trihydral; αβ letras gregas semelhantes indicam semelhança estatística entre os tempos para os espécimes escovados com BlueM.

5.3 Teste de correlação entre a alteração dimensional dos diâmetros interno e externo com a força de retenção dos *o'rings*

De acordo com a Tabela 4 houve fraca correlação negativa da alteração dimensional dos diâmetros interno e/ou externo com a força de retenção para as seguintes condições experimentais:

Para imersão em Q1 (NitrAdine), quanto maior a alteração dimensional dos diâmetros interno e externo, menor é a força de retenção dos *o'rings* das cápsulas.

Para imersão em A4 (Quitosana + Trihydral), constatou-se que quanto maior a alteração dimensional do diâmetro externo, menor é a força de retenção dos *o'rings* das cápsulas.

Para A2 (Quitosana + BlueM), verificou-se que quanto maior a alteração dimensional do diâmetro interno, menor é a força de retenção dos *o'rings* das cápsulas.

Tabela 4. Correlação entre a força de retenção e a alteração dimensional dos diâmetros.

		Diâmetro		
		Interno	Externo	
Força de retenção	Controle	Pearson Correlation	0,162	0,039
		Sig. (2-tailed)	0,272	0,79
		N	48	48
	Trihydral	Pearson Correlation	0,074	0,214
		Sig. (2-tailed)	0,618	0,144
		N	48	48
	BlueM	Pearson Correlation	-0,003	0,136
		Sig. (2-tailed)	0,987	0,356
		N	48	48
	NitrAdine	Pearson Correlation	-,296*	-,405**
		Sig. (2-tailed)	0,041	0,004
		N	48	48
	NitrAdine+Trihydral	Pearson Correlation	0,186	-0,055
		Sig. (2-tailed)	0,205	0,709
		N	48	48
	NitrAdine+BlueM	Pearson Correlation	-0,013	0,033
Sig. (2-tailed)		0,928	0,826	
N		48	48	
Quitosana	Pearson Correlation	-0,238	-0,22	
	Sig. (2-tailed)	0,104	0,134	
	N	48	48	
Quitosana+Trihydral	Pearson Correlation	-0,148	-,334	
	Sig. (2-tailed)	0,315	0,021	
	N	48	48	
Quitosana+BlueM	Pearson Correlation	-,334	-0,275	
	Sig. (2-tailed)	0,021	0,058	
	N	48	48	

* A correlação é significativa no nível 0,05. ** A correlação é significativa no nível 0,01

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a ação de métodos de higienização na alteração dimensional e na capacidade retentiva dos *o'rings* de *overdentures* e a relação entre a alteração dimensional com a força de retenção. A hipótese nula testada foi que os métodos de higienização avaliados não provocariam deformações dos *o'rings* e não propiciariam diferenças na força de retenção nos diferentes tempos de análise. De acordo com os resultados, a hipótese nula não foi aceita, uma vez que houve diferenças entre os métodos avaliados para as duas variáveis analisadas.

A higienização das *overdentures* é indispensável para longevidade do tratamento reabilitador e apresenta como obstáculo a composição das próteses por diferentes materiais (BONACHELA et al., 2003; VARGHESE et al., 2007; NGUYEN et al., 2010; YOU et al., 2011; RUTKUNAS et al., 2011; WATCHARAPICHAT et al., 2014; DERAFSHI et al., 2015; KÜRKCÜOĞLU et al., 2016; ALGRAISI et al., 2018; KHODADADKASHIP et al., 2019; AYYILDIZ et al., 2020; FELIPUCCI et al., 2020; VALENTE et al., 2021). O método mecânico (escovação) é o método mais utilizado pelos pacientes para higienização de próteses totais (DILLS et al., 1988; PARANHOS et al., 2007; PERACINI et al., 2010; ARRUDA et al., 2017). Contudo, a imersão tem sido amplamente abordada e os estudos apontam maior efetividade antimicrobiana com a associação dos métodos mecânico e químico (DILLS et al., 1988; PARANHOS et al., 2007; DE SOUZA et al., 2009; BABA et al., 2018; BADARÓ et al., 2020). Entretanto, embora muito indicadas (PARANHOS et al., 2013; ARRUDA et al., 2017; CURYLOFO et al., 2021), algumas soluções podem causar efeitos deletérios nos materiais constituintes da prótese (VARGHESE et al., 2007; FELIPUCCI et al., 2011; DAVI et al., 2012; PARANHOS et al., 2013; KHODADADKASHI et al., 2019; VALENTINI-MIOSO et al., 2019; FELIPUCCI et al., 2020).

Entre as soluções químicas de imersão, a pastilha utilizada nesse estudo (NitrAdine) tem ação antimicrobiana (COENYE et al., 2008; SILVA-LOVATO et al., 2010; COIMBRA et al., 2016; CURYLOFO et al., 2021) e se mostra compatível com a liga metálica de cobalto-cromo (CURYLOFO et al., 2020). Todavia, esse produto não está disponível no mercado nacional e o alto custo reflete na falta de acesso às práticas de cuidado à saúde oral, se tornando barreira importante para a sua ampla aplicabilidade e, assim, a busca por soluções de imersões alternativas se faz

indispensável (SALLES et al., 2015; BADARÓ et al., 2019; CURYLOFO et al., 2020, 2021). Por esse motivo, optou-se pela avaliação de uma solução experimental de quitosana a 5 mg/mL, por ser uma substância encontrada em abundância, de custo acessível, que pode ser favorável para uso como higienizador de próteses (CURYLOFO et al., 2021).

Nesse estudo foi realizada a escovação com BlueM, dentifrício indicado para higienização de *overdentures*. Esse produto contém oxigênio ativo e derivados de mel biológico, livre de elementos químicos como Triclosan e flúor, apresenta pH neutro e é recomendado pelos fabricantes de implantes por não causar efeitos adversos em materiais protéticos. Também foi feita escovação com Trihydral, que, apresenta 2% de cloramina T em sua composição e baixa abrasividade (BLUE®M BRASIL S. A., 2020).

De acordo com os resultados obtidos em relação à alteração dimensional do diâmetro interno dos *o'rings* das cápsulas, constatou-se que a imersão em NitrAdine, principalmente nos primeiros 6 meses, propiciou obtenção de menor alteração dimensional que a ausência de imersão. Esse resultado pode ser justificado pela alteração de propriedades físicas e mecânicas do *o'ring* como diminuição da flexibilidade que pode conferir uma manutenção da força de retenção durante o decorrer do tempo de uso da prótese. A escovação com Trihydral é mais benéfica se associada com imersão e BlueM deve estar associado à imersão em solução de quitosana (Figura 21, p.108). Na Figura 22, p.110, verificou-se que, se for somente utilizar o método de escovação, preferencialmente utilizar dentifrício BlueM pois apresenta resultados satisfatórios quando avaliado isoladamente; além de que a imersão em quitosana deve estar associada à escovação. Embora não tenha sido um estudo sobre quantificação da remoção de biofilme, esses resultados se baseiam nos achados de Paranhos et al. (2013) que concluíram que os melhores resultados de remoção de biofilme foram obtidos com a associação de métodos mecânicos e químicos. Ainda, pode-se observar na Figura 23, p.112, que o grupo controle (sem escovação e sem imersão) apresentou maior alteração do diâmetro interno dos *o'rings* que os demais grupos ao longo do tempo avaliado, ou seja, os métodos de higienização não propiciaram resultados indesejáveis; pelo contrário, foram mais satisfatórios do que não utilizar nenhum método de higienização. Esse resultado pode ser explicado pelo fato dos higienizadores atuarem como mantenedores das características iniciais dos *o'rings*, a remoção e inserção da prótese propriamente

dita já é suficiente para causar diferenças dimensionais por causar alterações, o grupo controle que não passou por higienização apresentou essas alterações, já os grupos que passaram por escovação e imersão podem ter sofrido uma diminuição da elasticidade do material constituindo do *o'ring* e essa diminuição conferiu resistência ao material, não apresentando assim tanta alteração dimensional.

Alguns estudos demonstraram que algumas soluções higienizadoras podem causar alterações no *o'ring* de acordo com o tempo. Nguyen et al. (2010) constataram efeito de soluções higienizadoras nos *o'rings*, tais como descolaração pelo Listerine e amolecimento com a solução de hipoclorito de sódio a 6,15%. Felipucci et al. (2020) constataram por meio de MEV, em período simulado de 3 meses, que o hipoclorito de sódio a 0,05% e Cepacol Flúor causaram efeitos deletérios na superfície do anel de borracha do *o'ring*, embora tenham aumentado a força de retenção.

Considerando o diâmetro externo dos *o'rings*, verificou-se na Figura 24, p.114, que a escovação isolada causa menos alterações do que somente realizar a imersão das próteses em qualquer uma das soluções avaliadas no estudo. Trihydral deve estar associado com imersão e BlueM associado com quitosana, assim como observado no caso do diâmetro interno. De acordo com a Figura 25, p.116, as menores alterações foram obtidas com a escovação com BlueM isoladamente, as associações de Trihydral com NitrAdine e da quitosana com escovação propiciaram bons resultados. Na Figura 26, p.118 todos os grupos apresentaram alteração dimensional em função do tempo de uso, inclusive o grupo controle, sem escovação e sem imersão, como também constatado em relação ao diâmetro interno.

A relevância da avaliação da alteração do diâmetro interno e também do diâmetro externo se dá pelo fato de que essa alteração pode ser causada por contração ou expansão do conjunto como um todo (parte interna e externa do *o'ring* deformando juntos no mesmo sentido) ou pode ser ocasionada por desgaste ou deformação da superfície avaliada de forma isolada. Percebe-se que essas alterações dos diâmetros interno e externo encontradas no presente estudo não podem ser justificadas exclusivamente pelo método de higienização utilizado. Esses resultados corroboram os achados de Ayyildiz et al. (2020) que avaliaram o efeito de pastilhas efervescentes na retenção de três componentes protéticos (retentores azul, rosa e transparente) e sugeriram a adição sistemática de pastilhas efervescentes para pacientes portadores de *overdentures* retidas por implantes, visto que causam menos alterações na força de retenção que a imersão

em água de torneira. O que nos leva a perceber que essas alterações dimensionais são causadas também pela inserção e remoção do corpo de prova, talvez a água de torneira não seja tão neutra assim ou que os higienizados alterem propriedades físicas e mecânicas diminuindo a flexibilidade do *o'ring*, levando a um aumento da força de retenção do corpo de prova. Também são condizentes com os achados de Kiesow et al. (2016) que avaliaram o efeito de diferentes soluções (Polident, Listerine, álcool isopropílico, hipoclorito de sódio 6%, sabão e vinagre), simulando 2 anos de uso da prótese, e concluíram que alguns higienizadores podem ser capazes de alterar o *o'ring*, porém afirmaram não ser somente o método de higienização responsável por essa alteração.

Em relação à força de retenção, verifica-se que todos os grupos, inclusive o controle, apresentaram redução da força de retenção durante os primeiros 6 meses (Figura 27, p. 120) que inicialmente em T0 era 14,41 N e depois foi reduzida. Bonachela et al. (2003), compararam a capacidade retentiva de dois sistemas do tipo *o'ring* (Conexão e e O-SO, 3i Implants Innovation), e de dois sistemas do tipo ERA (Sterngold Implamed) e também observaram perda de retenção de todos os sistemas testados.

Ademais, de acordo com a Figura 27, p.120, o grupo imerso em NitrAdine demonstrou aumento da força de retenção, mesmo após 18 meses. No entanto, o grupo imerso na solução experimental de quitosana no período de 12 meses a 18 meses apresentou uma média de força de retenção mais satisfatória que o grupo imerso em NitrAdine, mas perdeu força de retenção acentuadamente após 18 meses. Quando houve associação dos métodos, a escovação tanto com Trihydral como com BlueM juntamente com a imersão em quitosana revelou aumento da força de retenção até 18 meses. Contudo, a associação de BlueM com quitosana após 18 meses propiciou grande perda de retenção, já com Trihydral e quitosana, houve pequena redução.

A associação da escovação com BlueM e imersão em NitrAdine se mostrou interessante visto que, a força de retenção se manteve, apresentando pequena perda após 18 meses. A escovação com Trihydral juntamente com a imersão em quitosana também foi bastante satisfatória, uma vez que propiciou aumento da retenção no período de 6 a 12 meses, manutenção dentre 12 a 18 meses e perda sutil entre 18 e 24 meses, mantendo a força de retenção em patamar muito significativo (Fig. 27, p.120).

Os resultados da ação de soluções higienizadoras sobre componentes dos encaixes de *overdentures* são bastante divergentes na literatura. Varghese et al. (2007) verificaram que Polident Regular, Polident Overnight, Efferdent e hipoclorito de sódio (8 horas/dia) não causaram alteração na retenção de cliques Hader. Watcharapichat et al. (2014) avaliaram o efeito de várias soluções (Polident 5 minutos, Fittydent, gluconato de clorexidina 0,12%, hipoclorito de sódio 1% e água da torneira) em encaixes Locator rosa e relataram que Polident 5 minutos não propiciou nenhuma alteração significativa na força de retenção e que Fittydent e gluconato de clorexidina promoveram maior força de retenção que a imersão em água de torneira até 1 ano. No entanto, You et al. (2011) avaliaram o efeito das soluções (água, Efferdent, Polident Overnigth, hipoclorito de sódio a 0,1 e Listerine) na força de retenção do Locator rosa e concluíram que todas as soluções provocaram diminuição da força de retenção, com exceção do Listerine. Khodadadkaship et al. (2019) revelaram que a pastilha efervescente Dentipur propiciou aumento da retenção dos retentores Locator e Daldso-Plus.

No presente estudo, todos os métodos de higienização propiciaram maior força de retenção que o fato de não higienizar aos 12 meses. Entretanto, após 18 meses, tanto a imersão isolada em quitosana como a associação com BlueM apresentaram queda bastante significativa da força de retenção em relação ao grupo controle. Mas, considerando que o tempo de uso dos *o'rings* recomendado pelos fabricantes é de 6 meses, pode-se recomendar a higienização dos *o'rings*, tendo em vista os resultados satisfatórios obtidos relacionados tanto à alteração dos diâmetros interno e externo como à força de retenção.

Assim, a força de retenção também não foi prejudicada pelos métodos de higienização, como foi relatado por alguns autores (CHIU et al., 2017; KANG et al., 2019; ELGARBA et al. 2020 e KUÇUKEKENCI et al. 2021). Os resultados presentes na Figura 28, p.121, demonstram que a imersão propicia obtenção de maior força de retenção do que a não imersão. O Trihydral deve estar sempre associado com imersão para maior retenção. BlueM deve estar associado com quitosana, exceto após simulação de 18 meses de uso da prótese, quando os melhores resultados foram obtidos pela associação com NitrAdine.

Constatou-se também que houve fraca correlação negativa entre a alteração dimensional dos diâmetros com a força de retenção para os grupos: imersão em NitrAdine com alteração no diâmetro interno (0,05) e externo (0,01), imersão em

quitosana e escovação em Trihydral, com alteração no diâmetro externo (0,05) e escovação com BlueM e imersão em quitosana, com alterações no diâmetro interno (0,05) (Tabela 4, p. 126). O intervalo de correlação de 0 a $\pm 0,3$ indica correlação muito fraca, ou seja, a alteração dimensional dos diâmetros interno e externo dos *o'rings* desses grupos influenciou ligeiramente a força de retenção. O presente estudo corrobora os achados de Rutkunas et al. (2011) que avaliaram por MEV os efeitos do desgaste em retentores para *overdenture* e concluíram que o mecanismo de perda de retenção pode ser apenas parcialmente explicado por mudanças dimensionais e alterações de superfície, uma vez que nem todos os grupos que perderam retenção apresentaram grandes alterações dimensionais.

É interessante notar que para as alterações do diâmetro interno e externo, os melhores resultados foram obtidos com as associações de Trihydral com NitrAdine e de BlueM com quitosana. Já para a força de retenção, até os 18 meses, as combinações de Trihydral e BlueM com quitosana foram mais satisfatórias. Considerando que a recomendação dos fabricantes é a substituição das cápsulas após 6 meses de uso (BONACHELA et al., 2003; NOVAES; SEIXAS, 2008; RUTKUNAS et al., 2011; CHOI et al., 2017; KANG et al., 2019; CHAWARE; THAKKAR, 2020; ALDHOHRAH; MASHRAH; WANG, 2021) e que 18 meses é um período bem acima do recomendado, a associação do BlueM com a solução de quitosana contempla as duas variáveis analisadas, alteração do diâmetro e força de retenção, podendo ser indicada com segurança como método de higienização de *overdentures*.

Considerando-se que a quitosana é bastante acessível, ao contrário do NitrAdine que é uma pastilha de alto custo, indisponível no mercado nacional, pode-se inferir que o uso da solução de quitosana como higienizador de *overdentures* parece ser bastante promissor.

Estudos que avaliam os efeitos de métodos mecânicos e químicos para a higienização de *overdentures* são ainda escassos na literatura (BONACHELA et al., 2003; VARGHESE et al., 2007; NGUYEN et al., 2010; YOU et al., 2011; WATCHARAPICHAT et al., 2014; DERAFSHI et al., 2015; KÜRKCÜOĞLU et al., 2016; CHIU et al., 2017; MEKAWY et al., 2018; KANG et al., 2019; KHODADADKASHI et al., 2019; MARIOTTO et al., 2019; AYYILDIZ et al., 2020; FELIPUCCI et al., 2020; ELGARBA et al. 2020; KÜÇÜKEKENCI; DEDE; ÇELIK, 2021). Desta forma, o presente trabalho é pioneiro na análise da associação desses

métodos e tem o propósito de contribuir com orientações para melhor higienização desse tipo de prótese.

Algumas limitações foram encontradas nesse estudo, inerentes às pesquisas *in vitro*, pois as condições da cavidade bucal podem influenciar os resultados. O portador de *overdenture* poderá remover e inserir sua prótese quantas vezes forem necessárias, ao contrário do estudo que padronizou quatro inserções e remoções diárias (BOTEGA et al., 2004; RODRIGUES et al., 2009; FELIPUCCI et al., 2020).

Além disso, a força utilizada pelo paciente pode variar consideravelmente, assim como a modificação do eixo de inserção, o que foi padronizado neste trabalho. Para reduzir os vieses do trabalho, foram utilizadas cápsulas do mesmo lote e as condições de imersão também foram mantidas padronizadas. Somente foram utilizados *o'rings* de uma mesma marca comercial, sem a intenção de comparar materiais de diferentes fabricantes. O período de imersão utilizado e recomendado pelo fabricante do NitrAdine é de 15 minutos duas vezes por semana. No caso da solução de quitosana a 5 mg/mL foi realizada imersões diárias de 15 minutos, seguindo metodologia previa de Curylofo et al. (2019), com imersão diária por 15 minutos com a temperatura da máquina de tração padronizada a 37°C para equiparar-se à temperatura intra-bucal. O tempo de escovação e a força exercida pela máquina de escovação foram padronizados e foi utilizada uma só marca comercial de escovas dentais. Como o objetivo não foi comparar diferentes escovas dentais e avaliar os *o'rings* das cápsulas, os ciclos selecionados não foram tão longos. Foram realizados 720 ciclos (equivalente a remoção e inserção da prótese 4 vezes ao dia) a cada tempo, equivalentes a 6 meses de uso da prótese.

Este estudo demonstrou a influência dos métodos de higienização sobre os *o'rings*, informando os profissionais sobre a segurança da utilização destes métodos para maior longevidade do tratamento reabilitador. Estudos que avaliem os métodos de higienização quanto à remoção de biofilme e atividade antimicrobiana nas superfícies dos componentes dos sistemas de retenção das próteses são necessários. Adicionalmente, pesquisas futuras deverão ser realizadas com ensaios clínicos randomizados e controlados para determinar qual o melhor protocolo de higienização para *overdentures*. Desta forma, poderá se eleger um método ideal que apresente eficácia antimicrobiana e que não cause efeitos adversos aos materiais constituintes das próteses.

CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada e com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. As associações de Trihydral com NitrAdine (A3) e de BlueM com quitosana (A2) proporcionaram menores alterações dos diâmetros internos e externos dos *o'rings*.
2. A associação de BlueM com quitosana (A2), promoveu maior força de retenção dos *o'rings* dos 6 aos 18 meses de avaliação.
3. Entre os tempos de 6 meses até 18 meses, comparativamente ao grupo não higienizado, todos os métodos de higienização propiciaram menores alterações do diâmetro interno e externo e maior força de retenção dos *o'rings*.

REFERÊNCIAS¹

¹ De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)

REFERÊNCIAS

Edição 2016 das referências conforme as “Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP” – Parte 1 (ABNT).

ABEDIAN, Z. *et al.* Antibacterial activity of high molecular-weight and low molecular-weight chitosan upon oral pathogens. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 22, n. 2, p. 169–174, mar. 2019.

ALDHOHRAH, T.; MASHRAH, M. A.; WANG, Y. Effect of 2-implant mandibular overdenture with different attachments and loading protocols on peri-implant health and prosthetic complications: A systematic review and network meta-analysis. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 138, n. 2, p. 112-116, fev. 2020.

ALGRAISI, M. I.; MEKAWY, N.; HOSNY, N. Impact of Denture Cleansing Solutions on the Retentive Elements of Implant Attachment in Mandibular Implant Overdenture (Scanning Electron Microscope Study in vitro study). **Mansoura Journal of Dentistry**, v. 5, n. 15, p. 99–103, out. 2018.

ALYSON *et al.* Dental health professional recommendation and consumer habits in denture cleansing. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 115, n. 2, p. 183–188, fev. 2016.

ANAS EL-WEGOUD, M. *et al.* Bar versus ball attachments for implant-supported overdentures in complete edentulism: A systematic review. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 20, n. 2, p. 243-250, abr. 2017.

ARRUDA, C. N. F. *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. 729–734, jun. 2017.

ASLANIMEHR, M. *et al.* In vitro comparison of the effects of microwave irradiation and chemical and mechanical methods on the disinfection of complete dentures contaminated with *Candida albicans*. **Dental Research Journal**, v. 15, n. 5, p. 340–346, out. 2018.

AYYILDIZ, S. *et al.* Effect of Denture Cleansing Solutions on the Retention of Locator Attachments Over Time. **Journal of Prosthodontics**, v. 29, n. 3, p. 237–242, mar. 2020.

BABA, Y. *et al.* 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. 353–358, jul. 2018.

BADARÓ, M. M. *et al.* Antibiofilm activity of an experimental *Ricinus communis* dentifrice on soft denture liners. **Brazilian Dental Journal**, v. 30, n. 3, p. 252–258, may. 2019.

BADARÓ, M. M. *et al.* The effects of three disinfection protocols on *Candida* spp., denture stomatitis, and biofilm: A parallel group randomized controlled trial. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 128, n. 6, p. 690–698, dec. 2020.

BACKENSTOSE, W.H.; WELLS, J.G. Side Effects of immersion type cleansers on the metal components of dentures. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 37, n. 6, p. 615-21, jun. 1977.

BILHAN, H. *et al.* Maintenance requirements associated with mandibular implant overdentures: Clinical results after first year of service. **The Journal of Oral Implantology**, v. 37, n. 6, p. 697–704, dec. 2011.

BILT, A. V. D. *et al.* Mandibular implant-supported overdentures and oral function. **Clinical Oral Implants Research**, v. 21, n. 11, p. 1209–1213, nov. 2010.

BOERRIGTER, E. M. *et al.* Patient satisfaction and chewing ability with implant-retained mandibular overdentures: A comparison with new complete dentures with or without preprosthetic surgery. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 53, n. 10, p. 1167–1173, out. 1995.

BOLLEN CM, LAMBRECHTS P, QUIRYNEN M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. **Dental Materials**, v. 13, n. 4, p. 258-69, jul. 1997.

BONACHELA, W. C. *et al.* Avaliação comparativa da perda de retenção de quatro sistemas de encaixes do tipo bola e o'ring empregados sob *overdentures* em função do tempo de uso. **Journal of Applied Oral Science**, v. 11, n. 1, p. 49–54, mar. 2003.

BOTEGA, D. M. *et al.* Retention force and fatigue strength of overdenture attachment systems. **Journal of Oral of Rehabilitation**, v. 31, n. 9, p. 884-889, set. 2004.

BRAGGER, U. *et al.* Associations between clinical parameters assessed around implants and teeth. **Clinical Oral Implants Research Oral Implants**, v. 8, n. 5, p. 412–421, oct. 1997.

- BRANDT, S. *et al.* Ball versus locator® attachments: A retrospective study on prosthetic maintenance and effect on oral-health-related quality of life. **Materials (Basel)**, v. 14, n. 4, p. 1–10, fev. 2021.
- BURNS, D. R. *et al.* Randomized, prospective, clinical evaluation of prosthodontic modalities for mandibular implant overdenture treatment. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 106, n. 1, p. 12–22, jul. 2011.
- BUDTZ-JORGENSEN, E. Materials and methods for cleaning dentures. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.42, n. 6, p. 619-23, dec. 1979.
- CARDOSO, M. *et al.* Edentulismo no Brasil: Tendências, projeções e expectativas até 2040. **Ciencia e Saude Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1239–1246, abr. 2016.
- CARLSSON, G. E.; OMAR, R. The future of complete dentures in oral rehabilitation. A critical review. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 37, n. 2, p. 143–156, feb. 2010.
- CHAWARE, S.; THAKKAR, S. A systematic review and meta-analysis of the attachments used in implant-supported overdentures. **Journal of Indian Prosthodontic**, v. 20, n. 3, p. 255-268, jul. 2020.
- CHIU, L. P. Y. *et al.* The Effect of Different Water Temperatures on Retention Loss and Material Degradation of Locator Attachments. **Journal of Prosthodontics**, v. 26, n. 6, p. 537–544, ago. 2017.
- CHOI, J.-W. *et al.* Retention and wear behaviors of two implant overdenture stud-type attachments at different implant angulations. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 117, n. 5, p. 628-635, may. 2017.
- COENYE, T. *et al.* Use of the modified Robbins device to study the in vitro biofilm removal efficacy of NitrAdine™, a novel disinfecting formula for the maintenance of oral medical devices. **Journal of Applied Microbiology**, v. 105, n. 3, p. 733–740, sep. 2008.
- COIMBRA, F. C. T. *et al.* Antimicrobial activity of effervescent denture tablets on multispecies biofilms. **Gerodontology**, v. 38, n. 1, p. 87–94, mar. 2021.
- COIMBRA, F.C. *et al.* Antimicrobial efficacy of complete denture cleansers. **American Journal of Dentistry**, v. 29, n. 3, p. 149–53, jun. 2016.

COSTA, E. M. *et al.* Evaluation and insights into chitosan antimicrobial activity against anaerobic oral pathogens. **Anaerobe**, v. 18, n. 3, p. 305–309, jun. 2012.

COSTA, E. M. *et al.* A comprehensive study into the impact of a chitosan mouthwash upon oral microorganism's biofilm formation in vitro. **Carbohydrate Polymers**, v. 101, p. 1081–1086, jan. 2014.

COULTHWAIT, L.; VERRAN, J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. **British Journal of Biomedical Science**, v. 64, n.4, p.180-189, nov. 2007.

COVARRUBIAS, C.; TREPIANA, D.; CORRAL, C. Synthesis of hybrid copper-chitosan nanoparticles with antibacterial activity against cariogenic *Streptococcus mutans*. **Dental Materials Journal**, v. 37, n. 3, p. 379–384, jun. 2018.

CRUZ, P. C. *et al.* The effectiveness of chemical denture cleansers complete dentures. **Journal of Applied Oral Science**, v. 19, n. 6, p. 668–673, appl. 2011.

CURYLOFO, P. A. *et al.* Effect of Denture Cleansers on Cobalt-Chromium Alloy Surface: A Simulated Period of 5 Years' Use. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 29, n. 2, p. 142–150, fev. 2020.

CURYLOFO, P. A. *et al.* Antimicrobial activity of experimental chitosan solutions on acrylic resin and cobalt-chromium surfaces. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 34, n.1, p.109-118, fev. 2021.

DAVI, L. R. *et al.* Effect of denture cleansers on metal ion release and surface roughness of denture base materials. **Brazilian Dental Journal**, v. 23, n. 4, p. 387–393, nov. 2012.

DE ANDRADE, I. M. H. *et al.* Effervescent tablets and ultrasonic devices against *Candida* and *Streptococcus mutans* in denture biofilm. **Gerodontology**, v. 28, n. 4, p. 264–270, dez. 2011.

DE SOUZA, R. F. *et al.* Interventions for cleaning dentures in adults. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 1, n.4, p.1-30, out. 2009.

DE SOUZA, R. FREITAS DE *et al.* Efficacy of a propolis solution for cleaning complete dentures. **American Journal of Dentistry**, v. 32, n. 6, p. 306–310, dec. 2019.

DERAFSHI, R. *et al.* The Effects of Denture Cleansing Solutions on the Retention of Attachments of Implant Supported Overdentures. **Journal of Dentistry**, v. 16, n. 1, p. 68–72, mar. 2015.

DILLS, S. S. *et al.* Comparison of the antimicrobial capability of an abrasive paste and chemical-soak denture cleaners. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 60, n. 4, p. 467-70, out. 1988.

DOORNEWAARD, R. *et al.* Improvement of Quality of Life with Implant-Supported Mandibular Overdentures and the Effect of Implant Type and Surgical Procedure on Bone and Soft Tissue Stability: A Three-Year Prospective Split-Mouth Trial. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 6, p. 773, may. 2019.

ELGARBA, B. M.; ALAM-ELDEIN, A.; ELSHEIKH, M. M. Effect of Storage Times and Temperature of Cleansing Solutions on Retention of Overdenture Bar Attachments. **Journal of Dentistry and Oral Biology**, v. 5, n. 3, p. 1167, nov. 2020.

ELSYAD, M.A.; ELGAMAL M.; ASKAR, M. O.; AL-TONBARY G.Y. Patient satisfaction and oral health-related quality of life (OHRQoL) of conventional denture, fixed prosthesis and milled bar overdenture for All-on-4 implant rehabilitation. A crossover study. **Clinical Oral Implants Research**, v. 30, n. 11, p. 1107-1117, nov. 2019.

EMAMI, E. *et al.* The impact of edentulism on oral and general health. **International Journal of Dentistry**, v. 2013, n. 1, p. 1-7, may. 2013.

FELIPUCCI, D. N. B. *et al.* Effect of different cleansers on the weight and ion release of removable partial denture: An in vitro study. **Journal of Applied Oral Science**, v. 19, n. 5, p. 483–487, appl. 2011.

FELIPUCCI, D. N. B. *et al.* Effect of cleanser solutions on the retention force of O'Ring attachment: An in vitro study. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, n. 6, p. 657–663, nov. 2020.

FELTON, D. *et al.* Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: a publication of the American College of Prosthodontists. **Journal of Prosthodont**, v. 20, n. 1, p. 1-12, feb. 2011.

FERNANDES, R. A. G. *et al.* Efficacy of Three Denture Brushes on Biofilm Removal from complete dentures. **Journal of Applied Oral Science**, v. 15, n. 1, p. 39–43, appl. 2007.

GERAMY, A.; HABIBZADEH, S. Stress distribution in splinted and unsplinted implant-supported maxillary overdentures: A 3D finite element analysis. **Implant Dentistry**, v. 27, n. 1, p. 56–62, fev. 2018.

GONDIM, B. L. C. *et al.* Effect of chitosan nanoparticles on the inhibition of *Candida* spp. biofilm on denture base surface. **Archives of Oral Biology**, v. 94, n. 6, p. 99–107, oct. 2018.

GOY, R. C.; BRITTO, D. de; ASSIS, O. B. G. A Review of the Antimicrobial Activity of Chitosan. **Polímeros Ciencia e tecnologia**, v. 19, n. 3, p. 241–247, jun. 2009.

GUIGLIA, R. *et al.* Aging and Oral Health: Effects in Hard and Soft Tissues. **Current Pharmaceutical Design**, v. 16, n. 6, p. 619–630, jun. 2010.

HEITZ-MAYFIELD, L. J. A. Peri-implant diseases: Diagnosis and risk indicators. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 35, n. 8, p. 292–304, sep. 2008.

HOSSEINNEJAD, M.; JAFARI, S. M. Evaluation of different factors affecting antimicrobial properties of chitosan. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 85, n.1, p. 467–475, apr. 2016.

KANG, T. Y. *et al.* In vitro effects of cyclic dislodgement on retentive properties of various titanium-based dental implant overdentures attachment system. **Materials (Basel)**, v. 12, n. 22, p.3770- 79, nov. 2019.

KARABUDA, C.; YALTRK, M.; BAYRAKTAR, M. A clinical comparison of prosthetic complications of implant-supported overdentures with different attachment systems. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 17, n. 1, p. 74–81, mar, 2008.

KASSEBAUM, N. J. *et al.* Global Burden of Severe Tooth Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Dental Research**, v. 93, n. 7, p. 20-28, jul. 2014.

KHODADADKASHI, F. *et al.* Effect of Denture Cleansing Solutions on Retention of Two Types of Overdenture Attachments. **Journal of Prosthodont**, v. 31, n. 4, p. 203–213, mar. 2019.

KIESOW, A. *et al.* Material compatibility and antimicrobial activity of consumer products commonly used to clean dentures. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 115, n. 2, p. 189-198, feb. 2015.

KIM, S. M. *et al.* Comparison of changes in retentive force of three stud attachments for implant overdentures. **The Journal of Advanced Prosthodontics**, 7, n. 4, p. 303–311, aug. 2015.

KÜÇÜKEKENCI, A. S.; DEDE, Ö.; ÇELİK, E. Effects of denture cleaning solutions on the retention of Hader bar clips. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 125, n. 2, p. 350-352, feb. 2021.

KÜRKCÜOĞLU, I. *et al.* Effect of denture cleansing solutions on different retentive attachments. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 115, n. 5, p. 606–610, may. 2016.

LERTSURIYAKARN, K.; PALANUWECH, M. Comparison of Retention between Two Implant Attachment Systems after Fatigue Test. **Journal of the Dental Association of Thailand**, v. 70, n. 3, p.216-229, July – september, 2020.

MACHADO, A. L. *et al.* Changes in roughness of denture base and reline materials by chemical disinfection or microwave irradiation. surface roughness of denture base and reline materials. **Journal of Applied Oral Science**, v. 19, n. 5, p. 521–528, jan. 2011.

MARIOTTO, L. *et al.* Effects of Denture Cleansing Solutions on Different Materials Used for Fabrication of Polymer Attachment Components. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 33, n. 1, p. 74–80, jan. 2020.

McEntee, *et al.* A clinical trial of patient satisfaction and prosthodontic needs with ball and bar attachments for implant-retained complete overdentures: three-year results. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 93, n. 1, p. 28-37, jan. 2005.

MEKAWY N.; ELHAWARY, M. In Vitro Comparison of Denture Cleansers Effect on Locator Attachment Retentive Male Inserts (Scanning Electron Microscope Study). **Journal of Oral Health and Dental Management**, v. 17, n. 5, p. 1-8, nov. 2019.

MERİÇ, G.; GÜVENİR, M.; SUER, K. Effectiveness of non-fluoride and fluoride dentifrices for denture hygiene. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 75, n. 6, p. 437–441, aug. 2017.

MIRANDA, G. M. D.; MENDES, A. DA C. G.; SILVA, A. L. A. DA. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 3, p. 507–519, may. 2016.

MOMBELLI, A.; DÉCAILLET, F. The characteristics of biofilms in peri-implant disease. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 38, n. 11, p. 203–213, mar. 2011.

MUANPRASAT, C.; CHATSUDTHIPONG, V. Chitosan oligosaccharide: Biological activities and potential therapeutic applications. **Pharmacology and Therapeutics**, v. 170, n. 1, p. 80–97, feb. 2017.

NAERT, I.; ALSAADI, G.; QUIRYNEN, M. Prosthetic aspects and patient satisfaction with two-implant-retained mandibular overdentures: a 10-year randomized clinical study. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 17, n. 4, p. 401-410, jul. 2004.

NAMANGKALAKUL, W. *et al.* Activity of chitosan antifungal denture adhesive against common *Candida* species and *Candida albicans* adherence on denture base acrylic resin. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 1, p. 180-181, jan. 2020.

NGUYEN, C. T. *et al.* The effect of denture cleansing solutions on the retention of pink locator attachments: An in vitro study. **Journal of Prosthodontics**, v. 19, n. 3, p. 226–230, apr. 2010.

NIKAWA, H. *et al.* 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. 153–159, mar. 1999.

NO, H. K. *et al.* Antibacterial activity of chitosans and chitosan oligomers with different molecular weights. **The International Journal of Food Microbiology**, v. 74, n.1, p. 65–72, aug. 2002.

NOVAES, L. C. G. F.; SEIXAS, Z. A. Prótese total sobre implante: técnicas contemporâneas e satisfação do paciente. **International Journal Dental**, v. 7, n. 1, p. 50–62, august, 2008.

O'DONNELL, L. E. *et al.* The oral microbiome of denture wearers is influenced by levels of natural dentition. **Plos One**, v. 10, n. 9, p.1-22, set. 2015.

ORTENSI, L. *et al.* Effectiveness of ball attachment systems in implant retained- And supported-overdentures: A three- And five-year retrospective examination. **Dentistry Journal**, v. 7, n. 3, p. 84-87, set. 2019.

PALMEIRA-DE-OLIVEIRA, A. *et al.* The relationship between *Candida* species charge density and chitosan activity evaluated by ion-exchange chromatography. **Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences**, v. 879, n. 31, p. 3749–3751, dec. 2011.

PANZERI, H. *et al.* In vitro and clinical evaluation of specific dentifrices for complete denture hygiene. **Gerodontology**, v. 26, n. 1, p. 26–33, may. 2009.

- PAPADIOCHOU, S.; POLYZOIS, G. Hygiene practices in removable prosthodontics: A systematic review. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 16, n. 2, p. 179–201, may. 2018.
- PARANHOS, H. DE F. O. *et al.* Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. **Brazilian Dental Journal**, v. 24, n. 2, p. 152–156, Mar-Apr, 2013.
- PARANHOS, H. F. O. *et al.* Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 34, n. 8, p. 606–612, jul. 2007.
- PARANHOS, H. F. O. *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. 427–431, jul. 2009.
- PERACINI, A. *et al.* Behaviors and hygiene habits of complete denture wearers. **Brazilian Dental Journal**, v. 21, n. 3, p. 247–252, Sept, 2010.
- PIRES, C. W. *et al.* Chemical methods for cleaning conventional dentures: What is the best antimicrobial option? An in vitro study. **Oral Health & Preventive Dentistry**, v. 15, n. 1, p. 73–77, January, 2017.
- PONTORIERO, R. *et al.* Experimentally induced peri-implant mucositis. **Clinical Oral Implants Research**, v. 5, n.4, p. 254–259, dec. 1994.
- RABEA, E. I. *et al.* Chitosan as antimicrobial agent: Applications and mode of action. **Biomacromolecules**, v. 4, n. 6, p. 1457–1465, nov. 2003.
- RASHID, F. *et al.* The effectiveness of 2-implant overdentures - a pragmatic international multicentre study. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 38, n.3, p. 176-84, mar. 2011.
- RIBEIRO, C. G. *et al.* Edentulism, Severe Tooth Loss and Lack of Functional Dentition in Elders: A Study in Southern Brazil. **Brazilian Dental Journal**, v. 27, n. 3, p. 345–352, dec. 2016.
- RIBEIRO ROCHA, G. DOS S. *et al.* Chemical cleaning methods for prostheses colonized by *Candida* spp.: A systematic review. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 124, n. 6, p. 653–658, dec. 2020.

RODRIGUES, R. C. S. *et al.* Na in vitro study of non-axial forces upon the retention of an O-ring attachment. **Clinical Oral Implants Research**, v. 20, n. 12, p. 1314-1319, dec. 2009.

RUTKUNAS, V. *et al.* Wear simulation effects on overdenture stud attachments. **Dental Materials Journal**, v. 30, n. 6, p. 845–853, nov. 2011.

SALLES, M. M. *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. 637–6342, appl. 2015.

SALLES, M. M. *et al.* Brushing associated with oral irrigation in maintaining implants and overdentures hygiene – a randomized clinical trial. **Odontology**, v. 108, n. 4, p. 1–11, jan. 2021.

SERINO, G.; STRÖM, C. Peri-implantitis in partially edentulous patients: Association with inadequate plaque control. **Clinical Oral Implants Research**, v. 20, n. 2, p. 169–174, feb. 2009.

SILVA, G. G. *et al.* Use of polyethylene terephthalate as a prosthetic component in the prosthesis on an overdenture implant. **Materials Science and Engineering**, v. 99, n.1, p. 1341–1349, jun. 2019.

SILVA-LOVATO, C. H. *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. 560–5, appl. 2010.

SORGINI, D. B. *et al.* Adverse effects on PMMA caused by mechanical and combined methods os denture cleansing. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 3, p. 292-296, may. 2015.

SORGINI, Danilo Balero. **Avaliação da perda de massa e alteração da rugosidade superficial causada pela associação dos métodos mecânicos (escovação) e químicos (imersão) de higiene de próteses totais.** 2011. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011. doi: 10.11606/D.58.2011.tde-30112011-145659.

SUZUKI, Y.; OHKUBO, C.; KURTZ, K. S. Clinical application of stress-breaking ball attachment for implant overdenture. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 57, n. 2, p. 140–144, apr. 2013.

TING, M. *et al.* Tooth-to-Implant-Supported Fixed Partial Denture: A Comprehensive Overview of Systematic Reviews. **Implant Dentistry**, v. 28, n. 5, p. 490–499, out. 2019.

VALENTE C. *et al.* “An in vitro analysis of the physical and mechanical behavior of a polyetheretherketone (PEEK) component for an Implant-supported and retained removable dental prosthesis (I-RDP). **The International Journal of Prosthodontics**, v. 34, n. 1, p. 13-21, mar. 2021.

VALENTINI-MIOSO, F. *et al.* Chemical hygiene protocols for complete dentures: A crossover randomized clinical trial. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 121, n. 1, p. 83–89, jul. 2019.

VARGHESE, R. M. *et al.* The effect of denture cleansing solutions on the retention of yellow hader clips: An in vitro study. **Journal of Prosthodontics**, v. 16, n. 3, p. 165–171, jun. 2007.

VASCONCELOS, G. *et al.* In Vitro Antimicrobial Activity of Effervescent Denture Tablets on the Components of Removable Partial Dentures. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 33, n. 3, p. 315–320, mai. 2020.

VERLEE, A.; MINCKE, S.; STEVENS, C. V. Recent developments in antibacterial and antifungal chitosan and its derivatives. **Carbohydrate Polymers**, v. 164, n. 1, p. 268–283, fev. 2017.

WATCHARAPICHAT, P. *et al.* The effect of denture cleansing solutions on the retention of Pink Locator® attachment: 1 year simulation. **Mahidol Dental Journal**, v. 34, n. 2, p. 204-14, april. 2014.

WILSON WICHMANN, N. *et al.* Retention and wear of resin matrix attachments for implant overdentures. **Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials**, v. 110, n. 3, p.1-40, out. 2020.

WILSON, T. G. A typical maintenance visit for patients with dental implants. **Periodontology 2000**, v. 12, n. 1, p. 29-32, Jul. 1996.

YOU, W. *et al.* The effect of denture cleansing solutions on the retention of pink locator attachments after multiple pulls: An in vitro study. **Journal of Prosthodontics**, v. 20, n. 6, p. 464–469, aug. 2011.

ZITZMANN, N. U.; SCHÄRER, P.; MARINELLO, C. P. Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 16, n. 3, p. 355–66, Jun, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICES

Apêndice A - Teste dos grupos experimentais referentes ao diâmetro interno.

Teste de Normalidade dos grupos experimentais do diâmetro interno							
Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
DT1.Int.C1	Controle	,166	6	,200 [*]	,968	6	,878
	Trihydral	,176	6	,200 [*]	,950	6	,739
	BlueM	,211	6	,200 [*]	,965	6	,855
	NitrAdine	,205	6	,200 [*]	,892	6	,329
	Nit+Trih	,246	6	,200 [*]	,917	6	,486
	Nit+BlueM	,270	6	,196	,877	6	,257
	Quitosana	,298	6	,105	,813	6	,076
	Quit+Trih	,167	6	,200 [*]	,986	6	,976
Quit+BlueM	,246	6	,200 [*]	,880	6	,271	
DT2.Int.C1	Controle	,277	6	,166	,909	6	,431
	Trihydral	,223	6	,200 [*]	,895	6	,347
	BlueM	,228	6	,200 [*]	,905	6	,404
	NitrAdine	,228	6	,200 [*]	,877	6	,256
	Nit+Trih	,167	6	,200 [*]	,964	6	,851
	Nit+BlueM	,167	6	,200 [*]	,969	6	,885
	Quitosana	,167	6	,200 [*]	,978	6	,940
	Quit+Trih	,167	6	,200 [*]	,967	6	,873
Quit+BlueM	,188	6	,200 [*]	,941	6	,667	
DT3.Int.C1	Controle	,175	6	,200 [*]	,918	6	,489
	Trihydral	,176	6	,200 [*]	,937	6	,633
	BlueM	,178	6	,200 [*]	,946	6	,708
	NitrAdine	,167	6	,200 [*]	,960	6	,818
	Nit+Trih	,167	6	,200 [*]	,974	6	,915
	Nit+BlueM	,177	6	,200 [*]	,912	6	,452
	Quitosana	,167	6	,200 [*]	,951	6	,748
	Quit+Trih	,166	6	,200 [*]	,984	6	,969
Quit+BlueM	,167	6	,200 [*]	,952	6	,759	
DT4.Int.C1	Controle	,167	6	,200 [*]	,977	6	,936
	Trihydral	,333	6	,036	,727	6	,012
	BlueM	,263	6	,200 [*]	,839	6	,127
	NitrAdine	,208	6	,200 [*]	,899	6	,365
	Nit+Trih	,194	6	,200 [*]	,945	6	,703
	Nit+BlueM	,245	6	,200 [*]	,932	6	,594
	Quitosana	,191	6	,200 [*]	,941	6	,665
	Quit+Trih	,167	6	,200 [*]	,975	6	,922
Quit+BlueM	,173	6	,200 [*]	,951	6	,747	
DT1.Int.C2	Controle	,171	6	,200 [*]	,984	6	,969
	Trihydral	,238	6	,200 [*]	,936	6	,629
	BlueM	,230	6	,200 [*]	,873	6	,237
	NitrAdine	,202	6	,200 [*]	,906	6	,409
	Nit+Trih	,167	6	,200 [*]	,919	6	,498
	Nit+BlueM	,148	6	,200 [*]	,979	6	,948
	Quitosana	,179	6	,200 [*]	,910	6	,436
	Quit+Trih	,167	6	,200 [*]	,949	6	,736
Quit+BlueM	,333	6	,036	,860	6	,190	
DT2.Int.C2	Controle	,176	6	,200 [*]	,972	6	,908
	Trihydral	,252	6	,200 [*]	,933	6	,604
	BlueM	,203	6	,200 [*]	,902	6	,389
	NitrAdine	,196	6	,200 [*]	,930	6	,582
	Nit+Trih	,181	6	,200 [*]	,925	6	,545
	Nit+BlueM	,193	6	,200 [*]	,925	6	,540
	Quitosana	,238	6	,200 [*]	,911	6	,440
	Quit+Trih	,167	6	,200 [*]	,953	6	,765
Quit+BlueM	,175	6	,200 [*]	,968	6	,877	
DT3.Int.C2	Controle	,333	6	,036	,821	6	,089
	Trihydral	,191	6	,200 [*]	,865	6	,207

BlueM	,167	6	,200 [*]	,930	6	,583
NitrAdine	,223	6	,200 [*]	,931	6	,590
Nit+Trih	,243	6	,200 [*]	,907	6	,420
Nit+BlueM	,267	6	,200 [*]	,920	6	,509
Quitosana	,191	6	,200 [*]	,976	6	,929
Quit+Trih	,202	6	,200 [*]	,945	6	,702
Quit+BlueM	,216	6	,200 [*]	,885	6	,294
<hr/>						
Controle	,333	6	,036	,747	6	,019
Trihydral	,144	6	,200 [*]	,955	6	,783
BlueM	,167	6	,200 [*]	,938	6	,647
NitrAdine	,216	6	,200 [*]	,893	6	,335
Nit+Trih	,224	6	,200 [*]	,912	6	,448
Nit+BlueM	,200	6	,200 [*]	,897	6	,354
Quitosana	,181	6	,200 [*]	,970	6	,890
Quit+Trih	,167	6	,200 [*]	,983	6	,966
Quit+BlueM	,287	6	,135	,913	6	,458

*. Este é um limite inferior do verdadeiro significado.

a. Correção de significância de Lilliefors

Resultados da análise estatística descritiva realizada no SPSS 17.0 do diâmetro interno

Imersão	Escovação	Mean	Std. Deviation	N
<hr/>				
Sem Imersão	Sem Escovação	41,8767	7,28689	6
	Trihydral	29,4483	8,29992	6
	BlueM	59,0117	11,96847	6
	Total	43,4456	15,28222	18
NitrAdine	Sem Escovação	6,3933	35,48265	6
	Trihydral	-14,2417	4,35971	6
	BlueM	52,5950	18,10940	6
Total		14,9156	36,04324	18
Quitosana	Sem Escovação	43,4433	6,71886	6
	Trihydral	-22,4500	10,28569	6
	BlueM	-19,9100	32,84872	6
	Total	,3611	36,68141	18
Total	Sem Escovação	30,5711	26,62898	18
	Trihydral	-2,4144	24,62389	18
	BlueM	30,5656	42,56809	18
	Total	19,5741	35,34775	54
<hr/>				
Sem Imersão	Sem Escovação	-47,5467	17,97657	6
	Trihydral	28,6000	5,72038	6
	BlueM	-23,7783	17,53249	6
	Total	-14,2417	35,58735	18
NitrAdine	Sem Escovação	6,7600	40,54810	6
	Trihydral	-5,5500	15,22259	6
	BlueM	43,3217	13,36090	6
Total		14,8439	32,56253	18
Quitosana	Sem Escovação	29,2067	10,04232	6
	Trihydral	-19,7917	9,02654	6
	BlueM	-10,9817	36,59284	6
	Total	-,5222	30,48039	18
Total	Sem Escovação	-3,8600	41,32301	18
	Trihydral	1,0861	23,20147	18
	BlueM	2,8539	37,85011	18
	Total	,0267	34,46929	54
<hr/>				
Sem Imersão	Sem Escovação	-43,3233	16,62215	6
	Trihydral	41,4333	9,20341	6
	BlueM	-25,1050	21,14061	6
	Total	-8,9983	40,52996	18
NitrAdine	Sem Escovação	4,8250	40,85683	6
	Trihydral	-6,0367	16,83124	6

		BlueM	54,9100	10,16965	6	
		Total	17,8994	36,75189	18	
	Quitosana	Sem Escovação	37,5317	12,94304	6	
		Trihydral	-6,5167	7,08344	6	
		BlueM	-4,1033	36,85778	6	
		Total	8,9706	29,94119	18	
	Total	Sem Escovação	-,3222	42,29903	18	
		Trihydral	9,6267	25,66356	18	
		BlueM	8,5672	42,14562	18	
		Total	5,9572	37,08331	54	
	Sem Imersão	Sem Escovação	-43,8067	17,65538	6	
		Trihydral	43,5617	4,03121	6	
		BlueM	-5,9183	18,71996	6	
		Total	-2,0544	39,42681	18	
	NitrAdine	Sem Escovacao	8,2083	40,78545	6	
		Trihydral	-1,5683	16,25479	6	
		BlueM	51,5300	9,66830	6	
		Total	19,3900	34,03225	18	
DT4.Int.C1	Quitosana	Sem Escovação	33,6717	10,27460	6	
		Trihydral	-7,1217	8,97559	6	
		BlueM	-,3583	35,44108	6	
		Total	8,7306	27,59663	18	
	Total	Sem Escovação	-,6422	41,38580	18	
		Trihydral	11,6239	25,52722	18	
		BlueM	15,0844	34,76574	18	
			Total	8,6887	34,53216	54
		Sem Imersão	SemEscovacao	41,3317	6,48315	6
			Trihydral	28,4800	2,03593	6
	BlueM		46,4950	46,10904	6	
	Total		38,7689	26,45065	18	
	NitrAdine	Sem Escovação	14,4800	46,62384	6	
		Trihydral	-16,7733	11,59147	6	
		BlueM	57,2233	17,18685	6	
		Total	18,3100	41,71063	18	
DT1.Int.C2	Quitosana	Sem Escovação	53,5367	17,22788	6	
		Trihydral	-35,7200	20,28442	6	
		BlueM	-35,5983	10,74974	6	
		Total	-5,9272	45,98126	18	
	Total	Sem Escovação	36,4494	31,95020	18	
		Trihydral	-8,0044	30,49280	18	
		BlueM	22,7067	50,65773	18	
			Total	17,0506	42,43424	54
		Sem Imersão	Sem Escovação	-58,8333	13,42083	6
			Trihydral	37,6117	9,30740	6
	BlueM		-15,6883	19,29089	6	
	Total		-12,3033	42,84202	18	
	NitrAdine	Sem Escovação	9,4100	43,94195	6	
		Trihydral	-15,7883	17,50714	6	
		BlueM	56,7217	18,46309	6	
		Total	16,7811	41,41149	18	
DT2.Int.C2	Quitosana	Sem Escovação	53,5000	8,22736	6	
		Trihydral	-24,3783	21,20415	6	
		BlueM	-27,6350	9,57394	6	
		Total	,4956	40,84539	18	
	Total	Sem Escovação	1,3589	53,86979	18	
		Trihydral	-,8517	32,31275	18	
		BlueM	4,4661	41,32182	18	
			Total	1,6578	42,64099	54
	DT3.Int.C2	Sem Imersão	Sem Escovacao	-49,9617	11,17752	6

		Trihydral	44,4483	7,64544	6
		BlueM	-14,2417	15,17935	6
		Total	-6,5850	41,54118	18
		Sem Escovação	27,9917	35,20935	6
	NitrAdine	Trihydral	-13,3750	16,82993	6
		BlueM	55,8133	17,81205	6
		Total	23,4767	37,37380	18
		Sem Escovação	62,7533	8,29216	6
	Quitosana	Trihydral	-15,2083	16,52178	6
		BlueM	-20,5133	7,39952	6
		Total	9,0106	40,62846	18
		Sem Escovação	13,5944	52,66236	18
	Total	Trihydral	5,2883	31,51561	18
		BlueM	7,0194	38,00756	18
		Total	8,6341	41,04314	54
		Sem Escovação	-48,3950	8,05211	6
	Sem Imersão	Trihydral	48,4750	11,19798	6
		BlueM	-8,9300	17,93582	6
		Total	-2,9500	42,72543	18
		Sem Escovação	16,8933	46,46640	6
	NitrAdine	Trihydral	-9,2500	17,60065	6
		BlueM	63,1567	16,67951	6
		Total	23,6000	41,91628	18
		Sem Escovação	61,8483	8,45703	6
	Quitosana	Trihydral	-5,4317	27,50575	6
		BlueM	-22,8067	4,13808	6
		Total	11,2033	40,74019	18
		Sem Escovação	10,1156	53,33118	18
	Total	Trihydral	11,2644	32,95638	18
		BlueM	10,4733	41,04704	18
		Total	10,6178	42,44214	54

Resultados da Análise de Variância para diâmetro interno

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Imersão	20024,043	2	10012,021	4,900	,012
Escovação	6945,400	2	3472,700	1,700	,194
Imersão * Escovação	327846,998	4	81961,750	40,115	,000
Error	91943,478	45	2043,188		
Capsula	93,084	1	93,084	,084	,773
Capsula * Imersão	441,687	2	220,843	,199	,820
Capsula * Escovação	3468,608	2	1734,304	1,567	,220
Capsula * Imersão * Escovação	9280,589	4	2320,147	2,096	,097
Error(Capsula)	49816,923	45	1107,043		
Delta.Tempo	16912,520	3	5637,507	87,077	,000
Delta.Tempo * Imersão	55198,489	6	9199,748	142,099	,000
Delta.Tempo * Escovação	25607,266	6	4267,878	65,922	,000
Delta.Tempo * Imersão * Escovação	29442,732	12	2453,561	37,898	,000
Error(Delta.Tempo)	8740,141	135	64,742		
Capsula * Delta.Tempo	444,635	3	148,212	1,998	,117
Capsula * Delta.Tempo * Imersão	308,083	6	51,347	,692	,656
Capsula * Delta.Tempo * Escovacao	612,183	6	102,030	1,376	,229
Capsula * Delta.Tempo * Imersão * Escovação	2143,015	12	178,585	2,408	,007
Error(Capsula*Delta.Tempo)	10011,996	135	74,163		

Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: Escovação

Escovação	Delta. Tempo	(I) Imersão	(J) Imersão	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
							Lower Bound	Upper Bound	
Sem Escovação	Δ(T1-T0)	Sem Imersão	NitrAdine	31,168*	9,939	,009	6,451	55,884	
			Quitosana	-6,886	9,939	1,000	-31,602	17,830	
		NitrAdine	Sem Imersão	-31,168*	9,939	,009	-55,884	-6,451	
			Quitosana	-38,053*	9,939	,001	-62,769	-13,337	
		Quitosana	Sem Imersão	6,886	9,939	1,000	-17,830	31,602	
			NitrAdine	38,053*	9,939	,001	13,337	62,769	
		Δ(T2-T0)	Sem Imersão	NitrAdine	-61,275*	9,651	,000	-85,275	-37,275
				Quitosana	-94,543*	9,651	,000	-118,544	-70,543
	Sem Imersão		Sem Imersão	61,275*	9,651	,000	37,275	85,275	
			Quitosana	-33,268*	9,651	,004	-57,269	-9,268	
	Quitosana		Sem Imersão	94,543*	9,651	,000	70,543	118,544	
			NitrAdine	33,268*	9,651	,004	9,268	57,269	
	Δ(T3-T0)		Sem Imersão	NitrAdine	-63,051*	9,092	,000	-85,661	-40,440
				Quitosana	-96,785*	9,092	,000	-119,395	-74,175
		NitrAdine	Sem Imersão	63,051*	9,092	,000	40,440	85,661	
			Quitosana	-33,734*	9,092	,002	-56,345	-11,124	
		Quitosana	Sem Imersão	96,785*	9,092	,000	74,175	119,395	
			NitrAdine	33,734*	9,092	,002	11,124	56,345	
		Δ(T4-T0)	Sem Imersão	NitrAdine	-58,652*	9,915	,000	-83,308	-33,996
				Quitosana	-93,861*	9,915	,000	-118,517	-69,205
	NitrAdine		Sem Imersão	58,652*	9,915	,000	33,996	83,308	
			Quitosana	-35,209*	9,915	,003	-59,865	-10,553	
	Quitosana		Sem Imersão	93,861*	9,915	,000	69,205	118,517	
			NitrAdine	35,209*	9,915	,003	10,553	59,865	
Trihydral	Δ(T1-T0)		Sem Imersão	NitrAdine	44,472*	9,939	,000	19,756	69,188
				Quitosana	58,049*	9,939	,000	33,333	82,765
		NitrAdine	Sem Imersão	-44,472*	9,939	,000	-69,188	-19,756	
			Quitosana	13,577	9,939	,536	-11,139	38,294	
		Quitosana	Sem Imersão	-58,049*	9,939	,000	-82,765	-33,333	
			NitrAdine	-13,577	9,939	,536	-38,294	11,139	
		Δ(T2-T0)	Sem Imersão	NitrAdine	43,775*	9,651	,000	19,775	67,775
				Quitosana	55,191*	9,651	,000	31,191	79,191
	NitrAdine		Sem Imersão	-43,775*	9,651	,000	-67,775	-19,775	
			Quitosana	11,416	9,651	,729	-12,584	35,416	
	Quitosana		Sem Imersão	-55,191*	9,651	,000	-79,191	-31,191	
			NitrAdine	-11,416	9,651	,729	-35,416	12,584	
	Δ(T3-T0)		Sem Imersão	NitrAdine	52,647*	9,092	,000	30,036	75,257
				Quitosana	53,803*	9,092	,000	31,193	76,414
		NitrAdine	Sem Imersão	-52,647*	9,092	,000	-75,257	-30,036	
			Quitosana	1,157	9,092	1,000	-21,454	23,767	
		Sem Imersão	Sem Imersão	-53,803*	9,092	,000	-76,414	-31,193	
			NitrAdine	-1,157	9,092	1,000	-23,767	21,454	
		Δ(T4-T0)	Sem Imersão	NitrAdine	51,428*	9,915	,000	26,771	76,084
				Quitosana	52,295*	9,915	,000	27,639	76,951

			Sem Imersão	-51,428 [*]	9,915	,000	-76,084	-26,771
			Quitosana	,867	9,915	1,000	-23,789	25,524
		Quitosana	Sem Imersão	-52,295 [*]	9,915	,000	-76,951	-27,639
			NitrAdine	-,867	9,915	1,000	-25,524	23,789
			Sem Imersão	-2,156	9,939	1,000	-26,872	22,560
			Quitosana	80,508 [*]	9,939	,000	55,791	105,224
		Δ(T1-T0)	Sem Imersão	2,156	9,939	1,000	-22,560	26,872
			Quitosana	82,663 [*]	9,939	,000	57,947	107,379
			Sem Imersão	-80,508 [*]	9,939	,000	-105,224	-55,791
			NitrAdine	-82,663 [*]	9,939	,000	-107,379	-57,947
			Sem Imersão	-69,755 [*]	9,651	,000	-93,755	-45,755
			Quitosana	-,425	9,651	1,000	-24,425	23,575
		Δ(T2-T0)	Sem Imersão	69,755 [*]	9,651	,000	45,755	93,755
			Quitosana	69,330 [*]	9,651	,000	45,330	93,330
			Sem Imersão	,425	9,651	1,000	-23,575	24,425
			NitrAdine	-69,330 [*]	9,651	,000	-93,330	-45,330
			Sem Imersão	-75,035	9,092	,000	-97,645	-52,425
			Quitosana	-7,365	9,092	1,000	-29,975	15,245
		Δ(T3-T0)	Sem Imersão	75,035 [*]	9,092	,000	52,425	97,645
			Quitosana	67,670 [*]	9,092	,000	45,060	90,280
			Sem Imersão	7,365	9,092	1,000	-15,245	29,975
			NitrAdine	-67,670 [*]	9,092	,000	-90,280	-45,060
			Sem Imersão	-64,767 [*]	9,915	,000	-89,424	-40,111
			Quitosana	4,158	9,915	1,000	-20,498	28,814
		Δ(T4-T0)	Sem Imersão	64,767 [*]	9,915	,000	40,111	89,424
			Quitosana	68,926 [*]	9,915	,000	44,270	93,582
			Sem Imersão	-4,158	9,915	1,000	-28,814	20,498
			NitrAdine	-68,926 [*]	9,915	,000	-93,582	-44,270

Com base em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível, 05.

b. Ajuste para comparações múltiplas: Bonferroni

Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: Imersão

Measure: MEASURE_1								
Imersão	Delta. Tempo	(I) Escovação	(J) Escovação	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
							Lower Bound	Upper Bound
Sem Imersão	Δ(T1-T0)	Sem Escovação	Trihydral	12,640	9,939	,630	-12,076	37,356
			BlueM	-11,149	9,939	,804	-35,865	13,567
		Trihydral	Sem Escovação	-12,640	9,939	,630	-37,356	12,076
			BlueM	-23,789	9,939	,063	-48,505	,927
		BlueM	Sem Escovação	11,149	9,939	,804	-13,567	35,865
			Trihydral	23,789	9,939	,063	-,927	48,505
	Δ(T2-T0)	Sem Escovação	Trihydral	-86,296 [*]	9,651	,000	-110,296	-62,296
			BlueM	-33,457 [*]	9,651	,004	-57,457	-9,456
		Trihydral	Sem Escovação	86,296 [*]	9,651	,000	62,296	110,296
			BlueM	52,839 [*]	9,651	,000	28,839	76,839
		BlueM	Sem Escovação	33,457 [*]	9,651	,004	9,456	57,457

		Trihydral	-52,839*	9,651	,000	-76,839	-28,839
	Sem	Trihydral	-89,583*	9,092	,000	-112,194	-66,973
	Escovação	BlueM	-26,969*	9,092	,014	-49,580	-4,359
		Sem	89,583*	9,092	,000	66,973	112,194
Δ(T3-T0)	Trihydral	Escovação	62,614*	9,092	,000	40,004	85,225
		BlueM	26,969*	9,092	,014	4,359	49,580
	BlueM	Trihydral	-62,614*	9,092	,000	-85,225	-40,004
		Sem	Trihydral	-92,119*	9,915	,000	-116,775
	Escovação	BlueM	-38,677*	9,915	,001	-63,333	-14,021
		Sem	92,119*	9,915	,000	67,463	116,775
Δ(T4-T0)	Trihydral	Escovação	53,443*	9,915	,000	28,786	78,099
		BlueM	38,677*	9,915	,001	14,021	63,333
	BlueM	Trihydral	-53,443*	9,915	,000	-78,099	-28,786
		Sem	Trihydral	25,944*	9,939	,037	1,228
	Escovação	BlueM	-44,473*	9,939	,000	-69,189	-19,756
		Sem	-25,944*	9,939	,037	-50,660	-1,228
Δ(T1-T0)	Trihydral	Escovação	-70,417*	9,939	,000	-95,133	-45,701
		BlueM	44,473*	9,939	,000	19,756	69,189
	BlueM	Trihydral	70,417*	9,939	,000	45,701	95,133
		Sem	Trihydral	18,754	9,651	,175	-5,246
	Escovação	BlueM	-41,937*	9,651	,000	-65,937	-17,936
		Sem	-18,754	9,651	,175	-42,754	5,246
Δ(T2-T0)	Trihydral	Escovação	-60,691*	9,651	,000	-84,691	-36,691
		BlueM	41,937*	9,651	,000	17,936	65,937
	BlueM	Trihydral	60,691*	9,651	,000	36,691	84,691
		Sem	Trihydral	26,114*	9,092	,019	3,504
	Escovação	BlueM	-38,953*	9,092	,000	-61,564	-16,343
		Sem	-26,114*	9,092	,019	-48,725	-3,504
Δ(T3-T0)	Trihydral	Escovação	-65,068*	9,092	,000	-87,678	-42,457
		BlueM	38,953*	9,092	,000	16,343	61,564
	BlueM	Trihydral	65,068*	9,092	,000	42,457	87,678
		Sem	Trihydral	17,960	9,915	,230	-6,696
	Escovação	BlueM	-44,792*	9,915	,000	-69,449	-20,136
		Sem	-17,960	9,915	,230	-42,616	6,696
Δ(T4-T0)	Trihydral	Escovação	-62,753*	9,915	,000	-87,409	-38,096
		BlueM	44,792*	9,915	,000	20,136	69,449
	BlueM	Trihydral	62,753*	9,915	,000	38,096	87,409
		Sem	Trihydral	77,575*	9,939	,000	52,859
	Escovação	BlueM	76,244*	9,939	,000	51,528	100,960
		Sem	-77,575*	9,939	,000	-102,291	-52,859
Δ(T1-T0)	Trihydral	Escovação	-1,331	9,939	1,000	-26,047	23,385
		BlueM	-76,244*	9,939	,000	-100,960	-51,528
	BlueM	Trihydral	1,331	9,939	1,000	-23,385	26,047
		Sem	Trihydral	63,438*	9,651	,000	39,438
	Escovação	BlueM	60,662*	9,651	,000	36,661	84,662
		Sem	-63,438*	9,651	,000	-87,439	-39,438
Δ(T2-T0)	Trihydral	Escovação	-2,777	9,651	1,000	-26,777	21,224
		BlueM	-60,662*	9,651	,000	-84,662	-36,661
	BlueM	Trihydral	2,777	9,651	1,000	-21,224	26,777

	Escovação	Sem	Trihydral	61,005*	9,092	,000	38,395	83,615	
		BlueM	BlueM	62,451*	9,092	,000	39,840	85,061	
	Δ(T3-T0)	Trihydral	Sem	Escovação	-61,005*	9,092	,000	-83,615	-38,395
			BlueM	BlueM	1,446	9,092	1,000	-21,165	24,056
	BlueM	Escovação	Sem	Trihydral	-62,451*	9,092	,000	-85,061	-39,840
			Trihydral	BlueM	-1,446	9,092	1,000	-24,056	21,165
	Δ(T4-T0)	Trihydral	Sem	Trihydral	54,037*	9,915	,000	29,381	78,693
			BlueM	BlueM	59,342*	9,915	,000	34,686	83,999
	BlueM	Escovação	Sem	Trihydral	-54,037*	9,915	,000	-78,693	-29,381
			BlueM	BlueM	5,306	9,915	1,000	-19,350	29,962
	Δ(T4-T0)	BlueM	Sem	Escovação	-59,342*	9,915	,000	-83,999	-34,686
			Trihydral	Trihydral	-5,306	9,915	1,000	-29,962	19,350

Com base em médias marginais estimadas
 *. A diferença média é significativa no nível, 05.
 b. Ajuste para comparações múltiplas: Bonferroni.

Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: Imersão e Escovação

Measure: MEASURE_1								
Imersão	Escovação	(I) Delta.Tempo	(J) Delta.Tempo	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^a	
							Lower Bound	Upper Bound
Sem Imersão	Sem Escovação	Δ(T1-T0)	Δ(T2-T0)	94,794*	3,763	,000	84,409	105,179
			Δ(T3-T0)	88,247*	4,062	,000	77,037	99,456
			Δ(T4-T0)	87,705*	3,565	,000	77,866	97,544
		Δ(T2-T0)	Δ(T1-T0)	-94,794*	3,763	,000	-	-84,409
			Δ(T3-T0)	-6,548	2,865	,162	-14,453	1,358
			Δ(T4-T0)	-7,089	2,356	,026	-13,592	-,587
		Δ(T3-T0)	Δ(T1-T0)	-88,247*	4,062	,000	-99,456	-77,037
			Δ(T2-T0)	6,548	2,865	,162	-1,358	14,453
			Δ(T4-T0)	-,542	2,761	1,000	-8,162	7,079
		Δ(T4-T0)	Δ(T1-T0)	-87,705*	3,565	,000	-97,544	-77,866
			Δ(T2-T0)	7,089*	2,356	,026	,587	13,592
			Δ(T3-T0)	,542	2,761	1,000	-7,079	8,162
	Trihydral	Δ(T1-T0)	Δ(T2-T0)	-4,142	3,763	1,000	-14,527	6,243
			Δ(T3-T0)	-13,977*	4,062	,008	-25,186	-2,767
			Δ(T4-T0)	-17,054*	3,565	,000	-26,893	-7,216
		Δ(T2-T0)	Δ(T1-T0)	4,142	3,763	1,000	-6,243	14,527
			Δ(T3-T0)	-9,835*	2,865	,008	-17,741	-1,929
			Δ(T4-T0)	-12,912*	2,356	,000	-19,415	-6,410
		Δ(T3-T0)	Δ(T1-T0)	13,977*	4,062	,008	2,767	25,186
			Δ(T2-T0)	9,835*	2,865	,008	1,929	17,741
			Δ(T4-T0)	-3,077	2,761	1,000	-10,698	4,543
		Δ(T4-T0)	Δ(T1-T0)	17,054*	3,565	,000	7,216	26,893
			Δ(T2-T0)	12,912*	2,356	,000	6,410	19,415
			Δ(T3-T0)	3,077	2,761	1,000	-4,543	10,698
BlueM	Δ(T1-T0)	Δ(T2-T0)	72,487*	3,763	,000	62,102	82,872	
		Δ(T3-T0)	72,427*	4,062	,000	61,217	83,636	
		Δ(T4-T0)	60,178*	3,565	,000	50,339	70,016	
	Δ(T2-T0)	Δ(T1-T0)	-72,487*	3,763	,000	-82,872	-62,102	
		Δ(T3-T0)	-,060	2,865	1,000	-7,966	7,846	
		Δ(T4-T0)	-12,309*	2,356	,000	-18,812	-5,807	
Δ(T3-T0)	Δ(T1-T0)	-72,427*	4,062	,000	-83,636	-61,217		
	Δ(T2-T0)	,060	2,865	1,000	-7,846	7,966		
	Δ(T4-T0)	-12,249*	2,761	,000	-19,870	-4,629		
Δ(T4-T0)	Δ(T1-T0)	-60,178*	3,565	,000	-70,016	-50,339		
	Δ(T2-T0)	12,309*	2,356	,000	5,807	18,812		

		$\Delta(T3-T0)$	12,249 [*]	2,761	,000	4,629	19,870
		$\Delta(T2-T0)$	2,352	3,763	1,000	-8,033	12,737
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-5,972	4,062	,891	-17,181	5,238
		$\Delta(T4-T0)$	-2,114	3,565	1,000	-11,953	7,724
		$\Delta(T1-T0)$	-2,352	3,763	1,000	-12,737	8,033
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-8,323 [*]	2,865	,034	-16,229	-,418
		$\Delta(T4-T0)$	-4,466	2,356	,387	-10,968	2,037
		$\Delta(T1-T0)$	5,972	4,062	,891	-5,238	17,181
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	8,323 [*]	2,865	,034	,418	16,229
		$\Delta(T4-T0)$	3,857	2,761	1,000	-3,763	11,478
		$\Delta(T1-T0)$	2,114	3,565	1,000	-7,724	11,953
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	4,466	2,356	,387	-2,037	10,968
		$\Delta(T3-T0)$	-3,857	2,761	1,000	-11,478	3,763
		$\Delta(T2-T0)$	-4,838	3,763	1,000	-15,223	5,547
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-5,802	4,062	,960	-17,011	5,408
		$\Delta(T4-T0)$	-10,098 [*]	3,565	,041	-19,937	-,260
		$\Delta(T1-T0)$	4,838	3,763	1,000	-5,547	15,223
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-,963	2,865	1,000	-8,869	6,942
		$\Delta(T4-T0)$	-5,260	2,356	,184	-11,763	1,243
		$\Delta(T1-T0)$	5,802	4,062	,960	-5,408	17,011
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$,963	2,865	1,000	-6,942	8,869
		$\Delta(T4-T0)$	-4,297	2,761	,760	-11,917	3,324
		$\Delta(T1-T0)$	10,098 [*]	3,565	,041	,260	19,937
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	5,260	2,356	,184	-1,243	11,763
		$\Delta(T3-T0)$	4,297	2,761	,760	-3,324	11,917
		$\Delta(T2-T0)$	4,888	3,763	1,000	-5,497	15,272
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-,453	4,062	1,000	-11,662	10,757
		$\Delta(T4-T0)$	-2,434	3,565	1,000	-12,273	7,404
		$\Delta(T1-T0)$	-4,888	3,763	1,000	-15,272	5,497
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-5,340	2,865	,413	-13,246	2,566
		$\Delta(T4-T0)$	-7,322 [*]	2,356	,020	-13,824	-,819
		$\Delta(T1-T0)$,453	4,062	1,000	-10,757	11,662
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	5,340	2,865	,413	-2,566	13,246
		$\Delta(T4-T0)$	-1,982	2,761	1,000	-9,602	5,639
		$\Delta(T1-T0)$	2,434	3,565	1,000	-7,404	12,273
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	7,322 [*]	2,356	,020	,819	13,824
		$\Delta(T3-T0)$	1,982	2,761	1,000	-5,639	9,602
		$\Delta(T2-T0)$	7,137	3,763	,386	-3,248	17,522
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-1,652	4,062	1,000	-12,862	9,557
		$\Delta(T4-T0)$,730	3,565	1,000	-9,109	10,569
		$\Delta(T1-T0)$	-7,137	3,763	,386	-17,522	3,248
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-8,789 [*]	2,865	,022	-16,695	-,883
		$\Delta(T4-T0)$	-6,407	2,356	,056	-12,909	,096
		$\Delta(T1-T0)$	1,652	4,062	1,000	-9,557	12,862
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	8,789 [*]	2,865	,022	,883	16,695
		$\Delta(T4-T0)$	2,383	2,761	1,000	-5,238	10,003
		$\Delta(T1-T0)$	-,730	3,565	1,000	-10,569	9,109
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	6,407	2,356	,056	-,096	12,909
		$\Delta(T3-T0)$	-2,383	2,761	1,000	-10,003	5,238
		$\Delta(T2-T0)$	-7,000	3,763	,416	-17,385	3,385
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-18,222 [*]	4,062	,000	-29,432	-7,013
		$\Delta(T4-T0)$	-22,808 [*]	3,565	,000	-32,647	-12,970
		$\Delta(T1-T0)$	7,000	3,763	,416	-3,385	17,385
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-11,222 [*]	2,865	,002	-19,128	-3,317
		$\Delta(T4-T0)$	-15,808 [*]	2,356	,000	-22,311	-9,306
		$\Delta(T1-T0)$	18,222 [*]	4,062	,000	7,013	29,432
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	11,222 [*]	2,865	,002	3,317	19,128
		$\Delta(T4-T0)$	-4,586	2,761	,622	-12,206	3,035

		$\Delta(T1-T0)$	22,808*	3,565	,000	12,970	32,647
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	15,808*	2,356	,000	9,306	22,311
		$\Delta(T3-T0)$	4,586	2,761	,622	-3,035	12,206
		$\Delta(T2-T0)$	-8,446	3,763	,179	-18,831	1,939
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-15,446*	4,062	,003	-26,655	-4,236
		$\Delta(T4-T0)$	-16,172*	3,565	,000	-26,010	-6,333
		$\Delta(T1-T0)$	8,446	3,763	,179	-1,939	18,831
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-7,000	2,865	,111	-14,906	,906
		$\Delta(T4-T0)$	-7,726*	2,356	,012	-14,228	-1,223
BlueM		$\Delta(T1-T0)$	15,446*	4,062	,003	4,236	26,655
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	7,000	2,865	,111	-,906	14,906
		$\Delta(T4-T0)$	-,726	2,761	1,000	-8,346	6,895
		$\Delta(T1-T0)$	16,172*	3,565	,000	6,333	26,010
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	7,726*	2,356	,012	1,223	14,228
		$\Delta(T3-T0)$,726	2,761	1,000	-6,895	8,346

Com base em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível, 05.

b. Ajuste para comparações múltiplas: Bonferroni.

Apêndice B - Teste dos grupos experimentais referentes ao diâmetro externo.

Teste de Normalidade dos grupos experimentais do diâmetro externo							
Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
DT1.Ext.C1	Controle	,333	6	,036	,801	6	,059
	Trihydral	,167	6	,200 [*]	,974	6	,919
	BlueM	,167	6	,200 [*]	,958	6	,803
	NitrAdine	,325	6	,047	,781	6	,039
	Nit+Trih	,241	6	,200 [*]	,894	6	,340
	Nit+BlueM	,215	6	,200 [*]	,940	6	,658
	Quitosana	,311	6	,072	,719	6	,010
	Quit+Trih	,333	6	,036	,856	6	,175
Quit+BlueM	,222	6	,200 [*]	,904	6	,400	
DT2.Ext.C1	Controle	,168	6	,200 [*]	,957	6	,794
	Trihydral	,253	6	,200 [*]	,884	6	,289
	BlueM	,165	6	,200 [*]	,960	6	,821
	NitrAdine	,235	6	,200 [*]	,832	6	,111
	Nit+Trih	,193	6	,200 [*]	,933	6	,600
	Nit+BlueM	,220	6	,200 [*]	,923	6	,525
	Quitosana	,279	6	,157	,915	6	,469
	Quit+Trih	,167	6	,200 [*]	,975	6	,927
Quit+BlueM	,167	6	,200 [*]	,963	6	,842	
DT3.Ext.C1	Controle	,167	6	,200 [*]	,963	6	,841
	Trihydral	,261	6	,200 [*]	,914	6	,462
	BlueM	,167	6	,200 [*]	,962	6	,835
	NitrAdine	,232	6	,200 [*]	,938	6	,643
	Nit+Trih	,208	6	,200 [*]	,943	6	,681
	Nit+BlueM	,182	6	,200 [*]	,939	6	,654
	Quitosana	,167	6	,200 [*]	,968	6	,878
	Quit+Trih	,263	6	,200 [*]	,863	6	,200
Quit+BlueM	,167	6	,200 [*]	,977	6	,937	
DT4.Ext.C1	Controle	,194	6	,200 [*]	,926	6	,552
	Trihydral	,211	6	,200 [*]	,960	6	,821
	BlueM	,177	6	,200 [*]	,907	6	,420
	NitrAdine	,287	6	,133	,894	6	,338
	Nit+Trih	,209	6	,200 [*]	,896	6	,350
	Nit+BlueM	,208	6	,200 [*]	,948	6	,721
	Quitosana	,285	6	,139	,902	6	,384
	Quit+Trih	,218	6	,200 [*]	,951	6	,746
Quit+BlueM	,205	6	,200 [*]	,926	6	,552	
DT1.Ext.C2	Controle	,177	6	,200 [*]	,920	6	,502
	Trihydral	,211	6	,200 [*]	,913	6	,454
	BlueM	,235	6	,200 [*]	,882	6	,278
	NitrAdine	,215	6	,200 [*]	,938	6	,640
	Nit+Trih	,317	6	,059	,857	6	,180
	Nit+BlueM	,242	6	,200 [*]	,864	6	,205
	Quitosana	,228	6	,200 [*]	,940	6	,662
	Quit+Trih	,376	6	,008	,624	6	,001
Quit+BlueM	,194	6	,200 [*]	,924	6	,537	
DT2.Ext.C2	Controle	,224	6	,200 [*]	,897	6	,356
	Trihydral	,167	6	,200 [*]	,969	6	,886
	BlueM	,261	6	,200 [*]	,825	6	,097
	NitrAdine	,275	6	,176	,876	6	,251
	Nit+Trih	,333	6	,036	,829	6	,104
	Nit+BlueM	,292	6	,119	,816	6	,081
	Quitosana	,220	6	,200 [*]	,921	6	,516
	Quit+Trih	,387	6	,005	,631	6	,001
Quit+BlueM	,288	6	,131	,805	6	,065	
DT3.Ext.C2	Controle	,301	6	,094	,856	6	,176
	Trihydral	,192	6	,200 [*]	,910	6	,438
	BlueM	,167	6	,200 [*]	,980	6	,952
	NitrAdine	,316	6	,062	,862	6	,197
	Nit+Trih	,167	6	,200 [*]	,977	6	,934
	Nit+BlueM	,333	6	,036	,677	6	,004

	Quitosana	,223	6	,200*	,905	6	,405
	Quit+Trih	,440	6	,001*	,564	6	,000
	Quit+BlueM	,201	6	,200	,865	6	,205
DT4.Ext.C2	Controle	,270	6	,195*	,909	6	,432
	Trihydral	,247	6	,200*	,819	6	,086
	BlueM	,158	6	,200*	,949	6	,729
	NitrAdine	,167	6	,200*	,920	6	,505
	Nit+Trih	,234	6	,200*	,889	6	,311
	Nit+BlueM	,270	6	,195*	,865	6	,206
	Quitosana	,219	6	,200*	,965	6	,858
	Quit+Trih	,325	6	,047*	,720	6	,010
	Quit+BlueM	,229	6	,200*	,852	6	,164

*. Este é um limite inferior do verdadeiro significado.

a. Correção de significância de Lilliefors

Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação:Escovação

Measure: MEASURE_1									
Escovacao	Delta. Tempo	(I) Imersão	(J) Imersão	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
							Lower Bound	Upper Bound	
Sem Escovacao	Δ(T1-T0)	Sem	NitrAdine	1,130	18,784	1,000	-45,582	47,842	
		Imersão	Quitosana	-42,302	18,784	,088	-89,014	4,411	
		NitrAdine	Sem	Imersão	-1,130	18,784	1,000	-47,842	45,582
			Quitosana	Sem	-43,432	18,784	,076	-90,144	3,281
		Quitosana	Sem	Imersão	42,302	18,784	,088	-4,411	89,014
			NitrAdine	Imersão	43,432	18,784	,076	-3,281	90,144
	Δ(T2-T0)	Sem	NitrAdine	-103,707*	21,258	,000	-156,571	-50,843	
		Imersão	Quitosana	-130,463*	21,258	,000	-183,327	-77,599	
		NitrAdine	Sem	Imersão	103,707*	21,258	,000	50,843	156,571
			Quitosana	Sem	-26,757	21,258	,644	-79,621	26,107
		Quitosana	Sem	Imersão	130,463*	21,258	,000	77,599	183,327
			NitrAdine	Imersão	26,757	21,258	,644	-26,107	79,621
	Δ(T3-T0)	Sem	NitrAdine	-123,808*	19,731	,000	-172,874	-74,743	
		Imersão	Quitosana	-131,760*	19,731	,000	-180,826	-82,694	
		NitrAdine	Sem	Imersão	123,808*	19,731	,000	74,743	172,874
			Quitosana	Sem	-7,952	19,731	1,000	-57,017	41,114
		Quitosana	Sem	Imersão	131,760*	19,731	,000	82,694	180,826
			NitrAdine	Imersão	7,952	19,731	1,000	-41,114	57,017
	Δ(T4-T0)	Sem	NitrAdine	-120,853*	20,176	,000	-171,027	-70,679	
		Imersão	Quitosana	-147,667*	20,176	,000	-197,841	-97,494	
		NitrAdine	Sem	Imersão	120,853*	20,176	,000	70,679	171,027
			Quitosana	Sem	-26,814	20,176	,572	-76,988	23,360
		Quitosana	Sem	Imersão	147,667*	20,176	,000	97,494	197,841
			NitrAdine	Imersão	26,814	20,176	,572	-23,360	76,988
Trihydral	Δ(T1-T0)	Sem	NitrAdine	71,807*	18,784	,001	25,094	118,519	
		Imersão	Quitosana	67,795*	18,784	,002	21,083	114,507	
		NitrAdine	Sem	Imersão	-71,807*	18,784	,001	-118,519	-25,094
			Quitosana	Sem	-4,012	18,784	1,000	-50,724	42,701
	Δ(T2-T0)	Quitosana	Sem	Imersão	-67,795*	18,784	,002	-114,507	-21,083
			NitrAdine	Imersão	4,012	18,784	1,000	-42,701	50,724
		Imersão	Sem	NitrAdine	89,666*	21,258	,000	36,802	142,530
			Quitosana	Imersão	90,326*	21,258	,000	37,462	143,190

BlueM	NitrAdine	Sem Imersão	-89,666*	21,258	,000	-142,530	-36,802	
		Quitosana	,660	21,258	1,000	-52,204	53,524	
	Quitosana	Sem Imersão	-90,326*	21,258	,000	-143,190	-37,462	
		NitrAdine	-,660	21,258	1,000	-53,524	52,204	
	Imersão	Sem NitrAdine	77,116*	19,731	,001	28,050	126,181	
		Quitosana	79,611*	19,731	,001	30,545	128,676	
	Δ(T3-T0)	NitrAdine	Sem Imersão	-77,116*	19,731	,001	-126,181	-28,050
			Quitosana	2,495	19,731	1,000	-46,571	51,561
	Quitosana	Imersão	Sem NitrAdine	-79,611*	19,731	,001	-128,676	-30,545
			NitrAdine	-2,495	19,731	1,000	-51,561	46,571
	Imersão	NitrAdine	Sem Quitosana	79,828*	20,176	,001	29,654	130,002
			Quitosana	77,344*	20,176	,001	27,170	127,518
Δ(T4-T0)	NitrAdine	Sem Imersão	-79,828*	20,176	,001	-130,002	-29,654	
		Quitosana	-2,484	20,176	1,000	-52,658	47,690	
Quitosana	Imersão	Sem NitrAdine	-77,344*	20,176	,001	-127,518	-27,170	
		NitrAdine	2,484	20,176	1,000	-47,690	52,658	
BlueM	Imersão	Sem NitrAdine	-8,277	18,784	1,000	-54,989	38,436	
		Quitosana	96,412*	18,784	,000	49,700	143,125	
	Δ(T1-T0)	NitrAdine	Sem Imersão	8,277	18,784	1,000	-38,436	54,989
			Quitosana	104,689*	18,784	,000	57,977	151,402
	Quitosana	Imersão	Sem NitrAdine	-96,412*	18,784	,000	-143,125	-49,700
			NitrAdine	-104,689*	18,784	,000	-151,402	-57,977
	Imersão	NitrAdine	Sem Quitosana	-126,111*	21,258	,000	-178,975	-73,247
			Quitosana	-19,339	21,258	1,000	-72,203	33,525
	Δ(T2-T0)	NitrAdine	Sem Imersão	126,111*	21,258	,000	73,247	178,975
			Quitosana	106,772*	21,258	,000	53,908	159,636
	Quitosana	Imersão	Sem NitrAdine	19,339	21,258	1,000	-33,525	72,203
			NitrAdine	-106,772*	21,258	,000	-159,636	-53,908
Imersão	NitrAdine	Sem Quitosana	-142,978*	19,731	,000	-192,044	-93,913	
		Quitosana	-42,350	19,731	,112	-91,416	6,716	
Δ(T3-T0)	NitrAdine	Sem Imersão	142,978*	19,731	,000	93,913	192,044	
		Quitosana	100,628*	19,731	,000	51,563	149,694	
Quitosana	Imersão	Sem NitrAdine	42,350	19,731	,112	-6,716	91,416	
		NitrAdine	-100,628*	19,731	,000	-149,694	-51,563	
Imersão	NitrAdine	Sem Quitosana	-107,013*	20,176	,000	-157,186	-56,839	
		Quitosana	-36,727	20,176	,226	-86,901	13,447	
Δ(T4-T0)	NitrAdine	Sem Imersão	107,013*	20,176	,000	56,839	157,186	
		Quitosana	70,286*	20,176	,003	20,112	120,460	
Quitosana	Imersão	Sem NitrAdine	36,727	20,176	,226	-13,447	86,901	
		NitrAdine	-70,286*	20,176	,003	-120,460	-20,112	

Significativa no nível, 05.

b. Ajuste para comparações múltiplas: Bonferroni.

Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: Imersão

Measure: MEASURE_1									
Imersão	Delta Tempo	(I) Escovação	(J) Escovação	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
							Lower Bound	Upper Bound	
Sem Imersão	$\Delta(T1-T0)$	Sem Escovação	Trihydral	16,412	18,784	1,000	-30,301	63,124	
			BlueM	-17,848	18,784	1,000	-64,561	28,864	
		Trihydral	Escovação	Sem	-16,412	18,784	1,000	-63,124	30,301
				BlueM	-34,260	18,784	,224	-80,972	12,452
		BlueM	Escovação	Sem	17,848	18,784	1,000	-28,864	64,561
				Trihydral	34,260	18,784	,224	-12,452	80,972
	$\Delta(T2-T0)$	Sem Escovação	Trihydral	-144,356	21,258	,000	-197,220	-91,492	
			BlueM	-18,715	21,258	1,000	-71,579	34,149	
		Trihydral	Escovacao	Sem	144,356 [*]	21,258	,000	91,492	197,220
				BlueM	125,641 [*]	21,258	,000	72,777	178,505
		BlueM	Escovação	Sem	18,715	21,258	1,000	-34,149	71,579
				Trihydral	-125,641 [*]	21,258	,000	-178,505	-72,777
	$\Delta(T3-T0)$	Sem Escovação	Trihydral	-148,658	19,731	,000	-197,724	-99,593	
			BlueM	-16,691	19,731	1,000	-65,756	32,375	
		Trihydral	Escovação	Sem	148,658 [*]	19,731	,000	99,593	197,724
				BlueM	131,968 [*]	19,731	,000	82,902	181,033
		BlueM	Escovação	Sem	16,691	19,731	1,000	-32,375	65,756
				Trihydral	-131,968 [*]	19,731	,000	-181,033	-82,902
	$\Delta(T4-T0)$	Sem Escovação	Trihydral	-162,136 [*]	20,176	,000	-212,310	111,962	
			BlueM	-53,422 [*]	20,176	,033	-103,596	-3,248	
		Trihydral	Escovação	Sem	162,136 [*]	20,176	,000	111,962	212,310
				BlueM	108,714 [*]	20,176	,000	58,540	158,888
		BlueM	Escovação	Sem	53,422 [*]	20,176	,033	3,248	103,596
				Trihydral	-108,714 [*]	20,176	,000	-158,888	-58,540
NitrAdine	$\Delta(T1-T0)$	Sem Escovação	Trihydral	87,088 [*]	18,784	,000	40,376	133,801	
			BlueM	-27,255	18,784	,461	-73,967	19,457	
		Trihydral	Escovação	Sem	-87,088 [*]	18,784	,000	-133,801	-40,376
				BlueM	-114,343 [*]	18,784	,000	-161,056	-67,631
		BlueM	Escovação	Sem	27,255	18,784	,461	-19,457	73,967
				Trihydral	114,343 [*]	18,784	,000	67,631	161,056
	$\Delta(T2-T0)$	Sem Escovação	Trihydral	49,017	21,258	,077	-3,847	101,881	
			BlueM	-41,119	21,258	,178	-93,983	11,745	
		Trihydral	Escovação	Sem	-49,017	21,258	,077	-101,881	3,847
				BlueM	-90,136 [*]	21,258	,000	-143,000	-37,272
		BlueM	Escovação	Sem	41,119	21,258	,178	-11,745	93,983
				Trihydral	90,136 [*]	21,258	,000	37,272	143,000
	$\Delta(T3-T0)$	Sem Escovação	Trihydral	52,266 [*]	19,731	,033	3,200	101,331	
			BlueM	-35,861	19,731	,227	-84,926	13,205	
		Trihydral	Escovação	Sem	-52,266 [*]	19,731	,033	-101,331	-3,200
				BlueM	-88,127 [*]	19,731	,000	-137,192	-39,061
		BlueM	Escovação	Sem	35,861	19,731	,227	-13,205	84,926
				Trihydral	88,127 [*]	19,731	,000	39,061	137,192
	$\Delta(T4-T0)$	Sem Escovação	Trihydral	38,546	20,176	,187	-11,628	88,720	
			BlueM	-39,581	20,176	,168	-89,755	10,593	

		$\Delta(T2-T0)$	-14,643	9,066	,680	-39,663	10,378
		$\Delta(T3-T0)$	-3,642	8,420	1,000	-26,882	19,597
		$\Delta(T2-T0)$	-17,859	14,036	1,000	-56,598	20,880
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-11,162	14,713	1,000	-51,769	29,445
		$\Delta(T4-T0)$	-20,997	13,433	,750	-58,071	16,078
		$\Delta(T1-T0)$	17,859	14,036	1,000	-20,880	56,598
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	6,698	7,885	1,000	-15,065	28,460
		$\Delta(T4-T0)$	-3,138	9,066	1,000	-28,158	21,883
		$\Delta(T1-T0)$	11,162	14,713	1,000	-29,445	51,769
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	-6,698	7,885	1,000	-28,460	15,065
		$\Delta(T4-T0)$	-9,835	8,420	1,000	-33,074	13,404
		$\Delta(T1-T0)$	20,997	13,433	,750	-16,078	58,071
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	3,138	9,066	1,000	-21,883	28,158
		$\Delta(T3-T0)$	9,835	8,420	1,000	-13,404	33,074
		$\Delta(T2-T0)$	142,042*	14,036	,000	103,303	180,780
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	155,066*	14,713	,000	114,459	195,673
		$\Delta(T4-T0)$	121,978*	13,433	,000	84,903	159,052
		$\Delta(T1-T0)$	-142,042*	14,036	,000	-180,780	-
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	13,024	7,885	,633	-8,738	34,787
		$\Delta(T4-T0)$	-20,064	9,066	,192	-45,085	4,956
		$\Delta(T1-T0)$	-155,066*	14,713	,000	-195,673	-
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	-13,024	7,885	,633	-34,787	8,738
		$\Delta(T4-T0)$	-33,088*	8,420	,002	-56,328	-9,849
		$\Delta(T1-T0)$	-121,978*	13,433	,000	-159,052	-84,903
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	20,064	9,066	,192	-4,956	45,085
		$\Delta(T3-T0)$	33,088*	8,420	,002	9,849	56,328
		$\Delta(T2-T0)$	38,072	14,036	,057	-,667	76,810
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	28,970	14,713	,331	-11,637	69,577
		$\Delta(T4-T0)$	35,568	13,433	,067	-1,507	72,642
		$\Delta(T1-T0)$	-38,072	14,036	,057	-76,810	,667
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-9,102	7,885	1,000	-30,864	12,661
		$\Delta(T4-T0)$	-2,504	9,066	1,000	-27,525	22,516
		$\Delta(T1-T0)$	-28,970	14,713	,331	-69,577	11,637
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	9,102	7,885	1,000	-12,661	30,864
		$\Delta(T4-T0)$	6,597	8,420	1,000	-16,642	29,837
		$\Delta(T1-T0)$	-35,568	13,433	,067	-72,642	1,507
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	2,504	9,066	1,000	-22,516	27,525
		$\Delta(T3-T0)$	-6,597	8,420	1,000	-29,837	16,642
		$\Delta(T2-T0)$	1,421E-014	14,036	1,000	-38,739	38,739
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-5,852	14,713	1,000	-46,459	34,754
		$\Delta(T4-T0)$	-12,975	13,433	1,000	-50,049	24,099
		$\Delta(T1-T0)$	-1,421E-014	14,036	1,000	-38,739	38,739
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-5,852	7,885	1,000	-27,615	15,910
		$\Delta(T4-T0)$	-12,975	9,066	,956	-37,996	12,046
		$\Delta(T1-T0)$	5,852	14,713	1,000	-34,754	46,459
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	5,852	7,885	1,000	-15,910	27,615
		$\Delta(T4-T0)$	-7,123	8,420	1,000	-30,362	16,117
		$\Delta(T1-T0)$	12,975	13,433	1,000	-24,099	50,049
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	12,975	9,066	,956	-12,046	37,996
		$\Delta(T3-T0)$	7,123	8,420	1,000	-16,117	30,362
		$\Delta(T2-T0)$	24,207	14,036	,549	-14,531	62,946
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	20,364	14,713	1,000	-20,243	60,971
		$\Delta(T4-T0)$	23,242	13,433	,543	-13,833	60,316
		$\Delta(T1-T0)$	-24,207	14,036	,549	-62,946	14,531
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-3,843	7,885	1,000	-25,606	17,919
		$\Delta(T4-T0)$	-,966	9,066	1,000	-25,986	24,055
		$\Delta(T1-T0)$	-20,364	14,713	1,000	-60,971	20,243
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	3,843	7,885	1,000	-17,919	25,606
		$\Delta(T4-T0)$	2,877	8,420	1,000	-20,362	26,117
		$\Delta(T1-T0)$	-23,242	13,433	,543	-60,316	13,833
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$,966	9,066	1,000	-24,055	25,986
		$\Delta(T3-T0)$	-2,877	8,420	1,000	-26,117	20,362

		$\Delta(T2-T0)$	54,747*	14,036	,002	16,008	93,485
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	64,450*	14,713	,000	23,843	105,057
		$\Delta(T4-T0)$	52,185*	13,433	,002	15,111	89,259
		$\Delta(T1-T0)$	-54,747*	14,036	,002	-93,485	-16,008
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	9,703	7,885	1,000	-12,059	31,466
		$\Delta(T4-T0)$	-2,562	9,066	1,000	-27,582	22,459
Sem Escovação		$\Delta(T1-T0)$	-64,450*	14,713	,000	-105,057	-23,843
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	-9,703	7,885	1,000	-31,466	12,059
		$\Delta(T4-T0)$	-12,265	8,420	,913	-35,504	10,974
		$\Delta(T1-T0)$	-52,185*	13,433	,002	-89,259	-15,111
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	2,562	9,066	1,000	-22,459	27,582
		$\Delta(T3-T0)$	12,265	8,420	,913	-10,974	35,504
		$\Delta(T2-T0)$	4,672	14,036	1,000	-34,067	43,410
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$,654	14,713	1,000	-39,953	41,261
		$\Delta(T4-T0)$	-11,447	13,433	1,000	-48,522	25,627
		$\Delta(T1-T0)$	-4,672	14,036	1,000	-43,410	34,067
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-4,017	7,885	1,000	-25,780	17,745
		$\Delta(T4-T0)$	-16,119	9,066	,493	-41,140	8,901
Quitosana	Trihydral	$\Delta(T1-T0)$	-,654	14,713	1,000	-41,261	39,953
		$\Delta(T3-T0)$	4,017	7,885	1,000	-17,745	25,780
		$\Delta(T4-T0)$	-12,102	8,420	,945	-35,341	11,138
		$\Delta(T1-T0)$	11,447	13,433	1,000	-25,627	48,522
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	16,119	9,066	,493	-8,901	41,140
		$\Delta(T3-T0)$	12,102	8,420	,945	-11,138	35,341
		$\Delta(T2-T0)$	26,290	14,036	,405	-12,449	65,029
	$\Delta(T1-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	16,303	14,713	1,000	-24,304	56,910
		$\Delta(T4-T0)$	-11,162	13,433	1,000	-48,236	25,913
		$\Delta(T1-T0)$	-26,290	14,036	,405	-65,029	12,449
	$\Delta(T2-T0)$	$\Delta(T3-T0)$	-9,987*	7,885	1,000	-31,749	11,776
		$\Delta(T4-T0)$	-37,452*	9,066	,001	-62,472	-12,431
		$\Delta(T1-T0)$	-16,303	14,713	1,000	-56,910	24,304
	$\Delta(T3-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	9,987*	7,885	1,000	-11,776	31,749
		$\Delta(T4-T0)$	-27,465*	8,420	,013	-50,704	-4,226
		$\Delta(T1-T0)$	11,162	13,433	1,000	-25,913	48,236
	$\Delta(T4-T0)$	$\Delta(T2-T0)$	37,452*	9,066	,001	12,431	62,472
		$\Delta(T3-T0)$	27,465*	8,420	,013	4,226	50,704

Com base em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível, 05.

b. Ajuste para comparações múltiplas: Bonferroni.

Apêndice C - Teste referentes a análise estatística de força de retenção.

Testes de Normalidade referente a força de retenção				
	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
T1	Controle	0,914	6	0,464
	Trihydral	0,944	6	0,688
	BlueM	0,943	6	0,684
	NitrAdine	0,845	6	0,142
	Nit+Trih	0,952	6	0,753
	Nit+BlueM	0,968	6	0,877
	Quitosana	0,948	6	0,726
	Quit+Trih	0,915	6	0,467
	Quit+BlueM	0,834	6	0,115
T2	Controle	0,894	6	0,340
	Trihydral	0,844	6	0,140
	BlueM	0,898	6	0,362
	NitrAdine	0,914	6	0,461
	Nit+Trih	0,906	6	0,409
	Nit+BlueM	0,932	6	0,597
	Quitosana	0,925	6	0,541
	Quit+Trih	0,932	6	0,594
	Quit+BlueM	0,958	6	0,804
T3	Controle	0,813	6	0,077
	Trihydral	0,925	6	0,542
	BlueM	0,911	6	0,442
	NitrAdine	0,900	6	0,376
	Nit+Trih	0,950	6	0,740
	Nit+BlueM	0,972	6	0,904
	Quitosana	0,899	6	0,367
	Quit+Trih	0,916	6	0,479
	Quit+BlueM	0,831	6	0,110
T4	Controle	0,940	6	0,659
	Trihydral	0,968	6	0,879
	BlueM	0,802	6	0,061
	NitrAdine	0,965	6	0,854
	Nit+Trih	0,941	6	0,667
	Nit+BlueM	0,959	6	0,810
	Quitosana	0,926	6	0,547
	Quit+Trih	0,891	6	0,322
	Quit+BlueM	0,796	6	0,054

Resultados da análise estatística descritiva realizada no SPSS 17.0

Measure: MEASURE_1						
Imersão	Escovação	Tempo	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Sem Imersão	Sem Escovação	1	12,135	1,504	9,106	15,164
		2	7,717	1,462	4,773	10,660
		3	7,810	1,169	5,456	10,164
		4	9,163	1,129	6,889	11,437
	Trihydral	1	9,650	1,504	6,621	12,679
		2	13,700	1,462	10,756	16,644
		3	12,373	1,169	10,019	14,728
		4	10,773	1,129	8,499	13,047
	BlueM	1	10,925	1,504	7,896	13,954
		2	14,702	1,462	11,758	17,645
		3	15,368	1,169	13,014	17,723
		4	9,617	1,129	7,343	11,891
NitrAdine	Sem Escovação	1	12,728	1,504	9,700	15,757
		2	14,475	1,462	11,531	17,419
		3	10,627	1,169	8,272	12,981
		4	12,322	1,129	10,048	14,596
	Trihydral	1	10,595	1,504	7,566	13,624
		2	13,292	1,462	10,348	16,235

		3	9,698	1,169	7,344	12,053
		4	11,267	1,129	8,993	13,541
		1	11,372	1,504	8,343	14,400
	BlueM	2	11,832	1,462	8,888	14,775
		3	11,972	1,169	9,617	14,326
		4	9,775	1,129	7,501	12,049
		1	10,195	1,504	7,166	13,224
	Sem Escovação	2	14,583	1,462	11,640	17,527
		3	14,682	1,169	12,327	17,036
		4	5,990	1,129	3,716	8,264
		1	7,575	1,504	4,546	10,604
Quitosana	Trihydral	2	11,932	1,462	8,988	14,875
		3	11,887	1,169	9,532	14,241
		4	11,323	1,129	9,049	13,597
		1	13,463	1,504	10,435	16,492
	BlueM	2	13,177	1,462	10,233	16,120
		3	16,378	1,169	14,024	18,733
		4	7,537	1,129	5,263	9,811

Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: Escovação

Measure: MEASURE_1

Escovacao	Tempo	(I) Imersão	(J) Imersão	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
							Lower Bound	Upper Bound
		Sem Imersão	NitrAdine	-,593	2,127	1,000	-5,882	4,695
			Quitosana	1,940	2,127	1,000	-3,349	7,229
	1	NitrAdine	Sem Imersão	,593	2,127	1,000	-4,695	5,882
			Quitosana	2,533	2,127	,719	-2,755	7,822
		Quitosana	Sem Imersão	-1,940	2,127	1,000	-7,229	3,349
			NitrAdine	-2,533	2,127	,719	-7,822	2,755
		Sem Imersão	NitrAdine	-6,758*	2,067	,006	-11,898	-1,618
			Quitosana	-6,867*	2,067	,005	-12,007	-1,727
	2	NitrAdine	Sem Imersão	6,758*	2,067	,006	1,618	11,898
			Quitosana	-,108	2,067	1,000	-5,248	5,032
		Quitosana	Sem Imersão	6,867*	2,067	,005	1,727	12,007
			NitrAdine	,108	2,067	1,000	-5,032	5,248
Sem Escovacao		Sem Imersão	NitrAdine	-2,817*	1,653	,286	-6,928	1,294
			Quitosana	-6,872*	1,653	,000	-10,983	-2,761
	3	NitrAdine	Sem Imersão	2,817	1,653	,286	-1,294	6,928
			Quitosana	-4,055	1,653	,054	-8,166	,056
		Quitosana	Sem Imersão	6,872*	1,653	,000	2,761	10,983
			NitrAdine	4,055	1,653	,054	-,056	8,166
		Sem Imersão	NitrAdine	-3,158	1,597	,162	-7,129	,812
			Quitosana	3,173	1,597	,159	-,797	7,144
	4	NitrAdine	Sem Imersão	3,158	1,597	,162	-,812	7,129
			Quitosana	6,332*	1,597	,001	2,361	10,302
		Quitosana	Sem Imersão	-3,173	1,597	,159	-7,144	,797
			NitrAdine	-6,332*	1,597	,001	-10,302	-2,361
		Sem Imersão	NitrAdine	-,945	2,127	1,000	-6,234	4,344
			Quitosana	2,075	2,127	1,000	-3,214	7,364
	1	NitrAdine	Sem Imersão	,945	2,127	1,000	-4,344	6,234
Trihydral			Quitosana	3,020	2,127	,487	-2,269	8,309
		Quitosana	Sem Imersão	-2,075	2,127	1,000	-7,364	3,214
			NitrAdine	-3,020	2,127	,487	-8,309	2,269

	Sem	NitrAdine	,408	2,067	1,000	-4,732	5,548
	Imersão	Quitosana	1,768	2,067	1,000	-3,372	6,908
		Sem	-,408	2,067	1,000	-5,548	4,732
2	NitrAdine	Imersão	1,360	2,067	1,000	-3,780	6,500
		Sem	-1,768	2,067	1,000	-6,908	3,372
	Quitosana	Imersão	-1,360	2,067	1,000	-6,500	3,780
		NitrAdine	2,675	1,653	,338	-1,436	6,786
	Sem	Quitosana	,487	1,653	1,000	-3,624	4,598
		Sem	-2,675	1,653	,338	-6,786	1,436
3	NitrAdine	Imersão	-2,188	1,653	,577	-6,299	1,923
		Sem	-,487	1,653	1,000	-4,598	3,624
	Quitosana	Imersão	2,188	1,653	,577	-1,923	6,299
		NitrAdine	-,493	1,597	1,000	-4,464	3,477
	Sem	Quitosana	-,550	1,597	1,000	-4,521	3,421
		Sem	,493	1,597	1,000	-3,477	4,464
4	NitrAdine	Imersão	-,057	1,597	1,000	-4,027	3,914
		Sem	,550	1,597	1,000	-3,421	4,521
	Quitosana	Imersão	,057	1,597	1,000	-3,914	4,027
	Sem	NitrAdine	-,447	2,127	1,000	-5,735	4,842
	Imersão	Quitosana	-2,538	2,127	,717	-7,827	2,750
		Sem I	,447	2,127	1,000	-4,842	5,735
1	NitrAdine	Imersão	-2,092	2,127	,992	-7,380	3,197
		Sem	2,538	2,127	,717	-2,750	7,827
	Quitosana	Imersão	2,092	2,127	,992	-3,197	7,380
		NitrAdine	2,870	2,067	,515	-2,270	8,010
	Sem	Quitosana	1,525	2,067	1,000	-3,615	6,665
		Sem	-2,870	2,067	,515	-8,010	2,270
2	NitrAdine	Imersão	-1,345	2,067	1,000	-6,485	3,795
		Sem	-1,525	2,067	1,000	-6,665	3,615
	Quitosana	Imersão	1,345	2,067	1,000	-3,795	6,485
		NitrAdine	3,397	1,653	,137	-,714	7,508
	Sem	Quitosana	-1,010	1,653	1,000	-5,121	3,101
		Sem	-3,397	1,653	,137	-7,508	,714
3	NitrAdine	Imersão	-4,407 [*]	1,653	,032	-8,518	-,296
		Sem	1,010	1,653	1,000	-3,101	5,121
	Quitosana	Imersão	4,407 [*]	1,653	,032	,296	8,518
		NitrAdine	-,158	1,597	1,000	-4,129	3,812
	Sem	Quitosana	2,080	1,597	,598	-1,891	6,051
		Sem	,158	1,597	1,000	-3,812	4,129
4	NitrAdine	Imersão	2,238	1,597	,504	-1,732	6,209
		Sem	-2,080	1,597	,598	-6,051	1,891
	Quitosana	Imersão	-2,238	1,597	,504	-6,209	1,732

*. A diferença média é significativa no nível, 05.

b. Ajuste para comparações múltiplas: Bonferroni.

Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: Imersão

Measure: MEASURE_1									
Imersão	Tempo	(I) Escovacao	(J) Escovacao	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b		
							Lower Bound	Upper Bound	
Sem Imersão	1	Sem Escovação	Trihydral	2,485	2,127	,746	-2,804	7,774	
			BlueM	1,210	2,127	1,000	-4,079	6,499	
		Trihydral	Sem	-2,485	2,127	0,746	-7,774	2,804	
			BlueM	-1,275	2,127	1,000	-6,564	4,014	
		BlueM	Sem	-1,210	2,127	1,000	-6,499	4,079	
			Escovação	1,275	2,127	1,000	-4,014	6,564	
		2	Sem Escovação	Trihydral	-5,983 [*]	2,067	0,018	-11,123	-0,843
				BlueM	-6,985 [*]	2,067	0,005	-12,125	-1,845
			Trihydral	Sem	5,983 [*]	2,067	0,018	0,843	11,123
				BlueM	-1,002	2,067	1,000	-6,142	4,138
			BlueM	Sem	6,985 [*]	2,067	0,005	1,845	12,125
				Escovação	1,002	2,067	1,000	-4,138	6,142
	3	Sem Escovacao	Trihydral	-4,563 [*]	1,653	0,025	-8,674	-0,452	
			BlueM	-7,558 [*]	1,653	0,000	-11,669	-3,447	
			Trihydral	Sem	4,563 [*]	1,653	0,025	0,452	8,674
				BlueM	-2,995	1,653	0,230	-7,106	1,116
			BlueM	Sem	7,558 [*]	1,653	0,000	3,447	11,669
				Escovação	2,995	1,653	0,230	-1,116	7,106
		4	Sem Escovação	Trihydral	-1,610	1,597	0,956	-5,581	2,361
				BlueM	-,453	1,597	1,000	-4,424	3,517
			Trihydral	Sem	1,610	1,597	0,956	-2,361	5,581
				BlueM	1,157	1,597	1,000	-2,814	5,127
			BlueM	Sem	0,453	1,597	1,000	-3,517	4,424
				Escovação	-1,157	1,597	1,000	-5,127	2,814
NitrAdine	1	Sem Escovação	Trihydral	2,133	2,127	0,963	-3,155	7,422	
			BlueM	1,357	2,127	1,000	-3,932	6,645	
		Trihydral	Sem	-2,133	2,127	0,963	-7,422	3,155	
			BlueM	-0,777	2,127	1,000	-6,065	4,512	
		BlueM	Sem	-1,357	2,127	1,000	-6,645	3,932	
			Escovação	,777	2,127	1,000	-4,512	6,065	
	2	Sem Escovação	Trihydral	1,183	2,067	1,000	-3,957	6,323	
			BlueM	2,643	2,067	0,623	-2,497	7,783	
		Trihydral	Sem	-1,183	2,067	1,000	-6,323	3,957	
			BlueM	1,460	2,067	1,000	-3,680	6,600	
		BlueM	Sem	-2,643	2,067	0,623	-7,783	2,497	
			Escovação	-1,460	2,067	1,000	-6,600	3,680	
	3	Sem Escovação	Trihydral	,928	1,653	1,000	-3,183	5,039	
			BlueM	-1,345	1,653	1,000	-5,456	2,766	
		Trihydral	Sem	-,928	1,653	1,000	-5,039	3,183	
			BlueM	-2,273	1,653	0,528	-6,384	1,838	
		BlueM	Sem	1,345	1,653	1,000	-2,766	5,456	
			Escovação	2,273	1,653	0,528	-1,838	6,384	

Quitosana	4	Sem Escovação	Trihydral	1,055	1,597	1,000	-2,916	5,026
			BlueM	2,547	1,597	0,353	-1,424	6,517
		Trihydral	Sem Escovação	-1,055	1,597	1,000	-5,026	2,916
			BlueM	1,492	1,597	1,000	-2,479	5,462
		BlueM	Sem Escovação	-2,547	1,597	0,353	-6,517	1,424
			Trihydral	-1,492	1,597	1,000	-5,462	2,479
	1	Sem Escovação	Trihydral	2,620	2,127	0,673	-2,669	7,909
			BlueM	-3,268	2,127	0,394	-8,557	2,020
		Trihydral	Sem Escovação	-2,620	2,127	0,673	-7,909	2,669
			BlueM	-5,888*	2,127	0,024	-11,177	-0,600
	2	BlueM	Sem Escovação	3,268	2,127	0,394	-2,020	8,557
			Trihydral	5,888*	2,127	0,024	0,600	11,177
		Sem Escovação	Trihydral	2,652	2,067	0,618	-2,488	7,792
			BlueM	1,407	2,067	1,000	-3,733	6,547
	3	Trihydral	Sem Escovação	-2,652	2,067	0,618	-7,792	2,488
			BlueM	-1,245	2,067	1,000	-6,385	3,895
BlueM		Sem Escovação	-1,407	2,067	1,000	-6,547	3,733	
		Trihydral	1,245	2,067	1,000	-3,895	6,385	
4	Sem Escovação	Trihydral	2,795	1,653	0,293	-1,316	6,906	
		BlueM	-1,697	1,653	0,931	-5,808	2,414	
	Trihydral	Sem Escovação	-2,795	1,653	0,293	-6,906	1,316	
		BlueM	-4,492*	1,653	0,028	-8,603	-0,381	
5	BlueM	Sem Escovação	1,697	1,653	0,931	-2,414	5,808	
		Trihydral	4,492*	1,653	0,028	0,381	8,603	
	Sem Escovação	Trihydral	-5,333*	1,597	0,005	-9,304	-1,363	
		BlueM	-1,547	1,597	1,000	-5,517	2,424	
6	Trihydral	Sem Escovação	5,333*	1,597	0,005	1,363	9,304	
		BlueM	3,787	1,597	0,066	-0,184	7,757	
	BlueM	Sem Escovação	1,547	1,597	1,000	-2,424	5,517	
		Trihydral	-3,787	1,597	0,066	-7,757	0,184	

Com base em médias marginais estimadas
 *. A diferença média é significativa no nível, 05.
 b. Ajuste para comparações múltiplas: Bonferroni.

Resultados do teste de Bonferroni para o fator de variação: Escovação e Imersão
 Measure: MEASURE_1

Imersão	Escovação	(I) Tempo	(J) Tempo	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
							Lower Bound	Upper Bound
Sem Imersão	Sem Escovação	1	2	4,418	1,763	,095	-4,448	9,284
			3	4,325	1,990	,210	-1,167	9,817
			4	2,972	1,441	,270	-1,004	6,948
		2	1	-4,418	1,763	,095	-9,284	,448
			3	-,093	1,972	1,000	-5,535	5,348
			4	-1,447	1,613	1,000	-5,898	3,005
		3	1	-4,325	1,990	,210	-9,817	1,167
			2	,093	1,972	1,000	-5,348	5,535
	4		-1,353	1,521	1,000	-5,551	2,844	
	1		-2,972	1,441	,270	-6,948	1,004	
	2		1,447	1,613	1,000	-3,005	5,898	
	Trihydral	1	3	1,353	1,521	1,000	-2,844	5,551
			2	-4,050	1,763	,158	-8,916	,816
			3	-2,723	1,990	1,000	-8,215	2,768
			4	-1,123	1,441	1,000	-5,099	2,853
			2	4,050	1,763	,158	-,816	8,916

		3	1,327	1,972	1,000	-4,115	6,768
		4	2,927	1,613	,457	-1,525	7,378
		1	2,723	1,990	1,000	-2,768	8,215
	3	2	-1,327	1,972	1,000	-6,768	4,115
		4	1,600	1,521	1,000	-2,597	5,797
		1	1,123	1,441	1,000	-2,853	5,099
	4	2	-2,927	1,613	,457	-7,378	1,525
		3	-1,600	1,521	1,000	-5,797	2,597
		2	-3,777	1,763	,226	-8,643	1,089
	1	3	-4,443	1,990	,183	-9,935	1,048
		4	1,308	1,441	1,000	-2,668	5,284
		1	3,777	1,763	,226	-1,089	8,643
	2	3	-,667	1,972	1,000	-6,108	4,775
		4	5,085*	1,613	,017	,634	9,536
		1	4,443	1,990	,183	-1,048	9,935
	3	2	,667	1,972	1,000	-4,775	6,108
		4	5,752*	1,521	,003	1,554	9,949
		1	-1,308	1,441	1,000	-5,284	2,668
	4	2	-5,085*	1,613	,017	-9,536	-,634
		3	-5,752*	1,521	,003	-9,949	-1,554
		2	-1,747	1,763	1,000	-6,613	3,119
	1	3	2,102	1,990	1,000	-3,390	7,593
		4	,407	1,441	1,000	-3,569	4,383
		1	1,747	1,763	1,000	-3,119	6,613
	2	3	3,848	1,972	,343	-1,593	9,290
		4	2,153	1,613	1,000	-2,298	6,605
		1	-2,102	1,990	1,000	-7,593	3,390
	3	2	-3,848	1,972	,343	-9,290	1,593
		4	-1,695	1,521	1,000	-5,892	2,502
		1	-,407	1,441	1,000	-4,383	3,569
	4	2	-2,153	1,613	1,000	-6,605	2,298
		3	1,695	1,521	1,000	-2,502	5,892
		2	-2,697	1,763	,799	-7,563	2,169
	1	3	,897	1,990	1,000	-4,595	6,388
		4	-,672	1,441	1,000	-4,648	3,304
		1	2,697	1,763	,799	-2,169	7,563
	2	3	3,593	1,972	,450	-1,848	9,035
		4	2,025	1,613	1,000	-2,426	6,476
		1	-,897	1,990	1,000	-6,388	4,595
	3	2	-3,593	1,972	,450	-9,035	1,848
		4	-1,568	1,521	1,000	-5,766	2,629
		1	,672	1,441	1,000	-3,304	4,648
	4	2	-2,025	1,613	1,000	-6,476	2,426
		3	1,568	1,521	1,000	-2,629	5,766
		2	-,460	1,763	1,000	-5,326	4,406
	1	3	-,600	1,990	1,000	-6,092	4,892
		4	1,597	1,441	1,000	-2,379	5,573
		1	,460	1,763	1,000	-4,406	5,326
	2	3	-,140	1,972	1,000	-5,582	5,302
		4	2,057	1,613	1,000	-2,395	6,508
		1	,600	1,990	1,000	-4,892	6,092
	3	2	,140	1,972	1,000	-5,302	5,582
		4	2,197	1,521	,933	-2,001	6,394
		1	-1,597	1,441	1,000	-5,573	2,379
	4	2	-2,057	1,613	1,000	-6,508	2,395
		3	-2,197	1,521	,933	-6,394	2,001
		2	-4,388	1,763	,099	-9,254	,478
	1	3	-4,487	1,990	,174	-9,978	1,005
		4	4,205*	1,441	,033	,229	8,181
		1	4,388	1,763	,099	-,478	9,254
	2	3	-,098	1,972	1,000	-5,540	5,343
		4	8,593*	1,613	,000	4,142	13,045
	3	1	4,487	1,990	,174	-1,005	9,978

		2	,098	1,972	1,000	-5,343	5,540
		4	8,692*	1,521	,000	4,494	12,889
		1	-4,205*	1,441	,033	-8,181	-,229
	4	2	-8,593*	1,613	,000	-13,045	-4,142
		3	-8,692*	1,521	,000	-12,889	-4,494
		2	-4,357	1,763	,104	-9,223	,509
	1	3	-4,312	1,990	,213	-9,803	1,180
		4	-3,748	1,441	,075	-7,724	,228
		1	4,357	1,763	,104	-5,509	9,223
	2	3	,045	1,972	1,000	-5,397	5,487
		4	,608	1,613	1,000	-3,843	5,060
Trihydral		1	4,312	1,990	,213	-1,180	9,803
	3	2	-,045	1,972	1,000	-5,487	5,397
		4	,563	1,521	1,000	-3,634	4,761
		1	3,748	1,441	,075	-,228	7,724
	4	2	-,608	1,613	1,000	-5,060	3,843
		3	-,563	1,521	1,000	-4,761	3,634
		2	,287	1,763	1,000	-4,579	5,153
	1	3	-2,915	1,990	,899	-8,407	2,577
		4	5,927*	1,441	,001	1,951	9,903
		1	-,287	1,763	1,000	-5,153	4,579
	2	3	-3,202	1,972	,668	-8,643	2,240
		4	5,640*	1,613	,006	1,189	10,091
BlueM		1	2,915	1,990	,899	-2,577	8,407
	3	2	3,202	1,972	,668	-2,240	8,643
		4	8,842*	1,521	,000	4,644	13,039
		1	-5,927*	1,441	,001	-9,903	-1,951
	4	2	-5,640*	1,613	,006	-10,091	-1,189
		3	-8,842*	1,521	,000	-13,039	-4,644

Com base em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível, 05.

b. Ajuste para comparações múltiplas: Bonferroni.

Apêndice D - Testes de Correlação entre o diâmetro interno e diâmetro externo e força de retenção.

Correlação entre o diâmetro interno e diâmetro externo e força de retenção.

		Força de retenção		
		Controle	Trihydral	BlueM
Interno	Pearson Correlation	,162	,074	-,003
	Sig. (2-tailed)	,272	,618	,987
	N	48	48	48
Externo	Pearson Correlation	,039	,214	,136
	Sig. (2-tailed)	,790	,144	,356
	N	48	48	48

** A correlação é significativa no nível 0,01.

Correlação entre o diâmetro interno e diâmetro externo e força de retenção.

		Força de retenção		
		NitrAdine	NitrAdine +Trihydral	NitrAdine +BlueM
Interno	Pearson Correlation	-,296*	,186	-,013
	Sig. (2-tailed)	,041	,205	,928
	N	48	48	48
Externo	Pearson Correlation	-,405**	-,055	,033
	Sig. (2-tailed)	,004	,709	,826
	N	48	48	48

** A correlação é significativa no nível 0,01.

* A correlação é significativa no nível 0,05.

Correlação entre o diâmetro interno e diâmetro externo e força de retenção.

		Força de retenção		
		Quitosana	Quitosana +Trihydral	Quitosana +BlueM
Interno	Pearson Correlation	-,238	-,148	-,334*
	Sig. (2-tailed)	,104	,315	,021
	N	48	48	48
Externo	Pearson Correlation	-,220	-,334*	-,275
	Sig. (2-tailed)	,134	,021	,058
	N	48	48	48

* A correlação é significativa no nível 0,05.

Correlação entre o diâmetro interno e diâmetro externo

		Interno		
		Controle	Trihydral	BlueM
Externo	Pearson Correlation	,875**	,253	,719**
	Sig. (2-tailed)	,000	,083	,000
	N	48	48	48

** A correlação é significativa no nível 0,01.

Correlação entre o diâmetro interno e diâmetro externo

		Interno		
		NitrAdine	NitrAdine +Trihydral	NitrAdine +BlueM
Externo	Pearson Correlation	,619**	,298*	,032
	Sig. (2-tailed)	,000	,040	,828
	N	48	48	48

** A correlação é significativa no nível 0,01.

* A correlação é significativa no nível 0,05.

Correlação entre o diâmetro interno e diâmetro externo

		Interno		
		Quitosana	Quitosana +Trihydral	Quitosana +BlueM
Externo	Pearson Correlation	-,106	,097	,180
	Sig. (2-tailed)	,473	,513	,221
	N	48	48	48

Apêndice E - Composição dos produtos utilizados para higienização.

Nome Comercial	Fabricante	Composição
Nitradine	Bonifag, Liechtenstein	Ácido cítrico, laurel sulfato de sódio, lactose monoidratada, bicarbonato de sódio, cloreto de sódio, monopersulfato de potássio, carbonato de sódio, aromatizante de menta, PVP
Solução experimental de Quitosana 5mg/ml	Sigma-Aldrich	Água, 5mg/ml quitosana de baixo peso molecular e quantidades quase insignificantes de ácido peracético e hidróxido de cálcio
Creme Oral BlueM	BlueM	Glicerina, Água, Sílica Hidratada, Mel, Sílica, PEG-32, Aroma, Cocamidopropyl Betaine, Goma Celulósica, Sulfato de Magnésio, Sulfato de Sódio, Citrato de Sódio, Lactoferrina, Sacarina de Sódio, Xilitol, Salicilato de Metila, Cloreto de Sódio, Perborato de Sódio, Sódio Metilparabeno, Ácido Crítico, Limoneno, Cl 42090
Dentifrício Trihydral	Perland Pharmacos	1500ppm Fluoro, Monofluorophosphate, Chloramine-T 0,2%, Calcium Carbonate, propyleneglycol, Sorbitol, Hydroxythylcellulose, Tetrasodium, Pyrophosphate, Sodium Lauril Sulfate, Decil Polyglucoside, Metylparaben, Sodium Saccharin, Flavor, Acqua e Monofluorfosfato de sódio.