

ALDIÉRIIS ALVES PESQUEIRA

**EFEITO DA DESINFECÇÃO QUÍMICA E DO
ENVELHECIMENTO ACELERADO, SOBRE A ESTABILIDADE
DIMENSIONAL, REPRODUÇÃO E MANUTENÇÃO DE
DETALHES, DUREZA "SHORE A", DETERIORAÇÃO E
ESTABILIDADE DE COR DE SILICONE PARA PRÓTESES
FACIAIS COM DISTINTAS PIGMENTAÇÕES.**

Araçatuba

2009

ALDIÉRIS ALVES PESQUEIRA

***EFEITO DA DESINFECÇÃO QUÍMICA E DO ENVELHECIMENTO ACELERADO SOBRE
A, ESTABILIDADE DIMENSIONAL, REPRODUÇÃO E MANUTENÇÃO DE DETALHES,
DUREZA “SHORE A”, DETERIORAÇÃO E ESTABILIDADE DE COR DE SILICONE
PARA PRÓTESES FACIAIS COM DISTINTAS PIGMENTAÇÕES***

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Concentração em Prótese Dentária.

Orientador Prof. Adj. Marcelo Coelho Goiato

Araçatuba

2009

Catálogo-na-Publicação

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

P474e Pesqueira, Aldiéris Alves
 Efeito da desinfecção química e do envelhecimento acelerado,
 sobre a estabilidade dimensional, reprodução e manutenção
 de detalhes, dureza “Shore A”, deterioração, e estabilidade de
 cor de silicone para próteses faciais com distintas pigmentações /
 Aldiéris Alves Pesqueira. - Araçatuba : [s.n.], 2009
 158 f. : il. ; tab.

 Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
 Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2009
 Orientador: Prof. Marcelo Coelho Goiato

 1. Prótese maxilofacial 2. Cor 3. Pigmentação
 em prótese 4. Desinfecção 5. Dureza

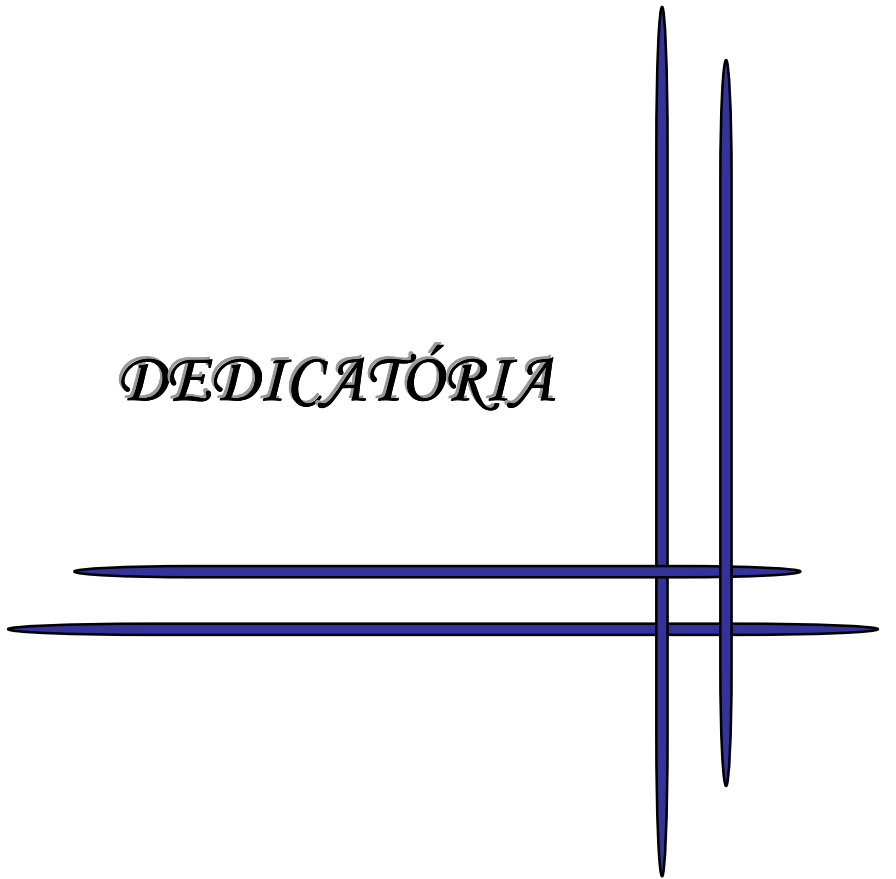
Black D3
CDD 617.69

DADOS CURRICULARES

ALDIÉRIS ALVES PESQUEIRA

NASCIMENTO	23/02/1982 – TUPI PAULISTA – SP
FILIAÇÃO	Luzia Alves de Santana Pesqueira José Pesqueira
2001/2006	Graduação Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP
2007	Curso de Aperfeiçoamento em Prótese Fixa (Teórico/Prático) Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP
2007	Curso de Aperfeiçoamento Fundamentos de Prótese sobre Implante (Teórico/Prático) Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP
2007/2009	Obtenção dos créditos referentes ao Curso de Pós- Graduação em Odontologia, área de Prótese Dentária, em nível de Mestrado Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

DEDICATÓRIA



A *Deus*, por estar sempre presente na minha vida e tornar tudo possível;

Aos meus pais, José e Luzia,

por todo apoio e confiança em mim depositada, o que tornou possível a realização deste projeto;

A minha irmã Francine,

pela amizade, carinho e companheirismo; por estar sempre torcendo pelas minhas conquistas. Obrigado!

“Só existem dois dias no ano que nada pode ser feito. Um se chama ontem e o outro se chama amanhã, portanto hoje é o dia certo para amar, acreditar, fazer e principalmente viver.”

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

ESPECIAIS



Antes de tudo, quero agradecer a ***Deus***, por ter abençoado todos os dias da minha vida, por iluminar meu caminho e me dar forças para seguir sempre em frente.

Em especial a ***minha família***, aos meus queridos pais ***José e Luzia*** e a minha irmã ***Francine*** pelas orações, pelos conselhos, empenho, estímulo, força para realizar este trabalho e o grande amor dado a mim em todos os momentos bons e ruins de minha vida. Estudar fora é difícil, a saudade é grande, mas o amor, o apoio e o carinho superam distâncias e eu sempre tive a compreensão incondicional deles.

“Você se fez presente em todos os momentos, firmes e trêmulos e, passo a passo, pude sentir a sua mão na minha, transmitindo-me a segurança necessária para enfrentar meu caminho a seguir”.

Vinícius de Moraes

Ao meu orientador Professor Marcelo Coelho Goiato, que sempre acreditou no meu potencial, agradeço pela oportunidade oferecida, pela orientação e principalmente pela nossa alegre e tranquila convivência. Com ele tive a oportunidade de amadurecer como profissional e ser humano. Muito obrigado por sua dedicação, paciência, sensibilidade, por sempre estar disposto a me ajudar e principalmente pelo seu apoio que me conforta e me deixa mais forte para superar meus desafios. A você a minha gratidão e profunda admiração!

"Além dessas aptidões de espírito, em que consiste a preparação mental do professor, há inclinações do coração, propriedades da alma, qualidades morais, em suma, de que depende a bondade e a eficácia de todo o ensino. Essa simpatia intelectual, entre o entendimento do mestre e o do aluno, que a habilidade prática em manejar os métodos estabelece, será insuficiente, estará minimamente longe de chegar a resultados satisfatórios, se a não envolver um profundo sentimento de humanidade, que o afeiçoe intensamente a todos os discípulos, não descurando os mais fracos, para se entregar à ufanía de desvelar, nos mais bem prendados, os talentos prontos e brilhantes; se o mestre não for entusiasta da sua profissão, de modo que a não exerça como tarefa servií, imposta por necessidades materiais, sem compensações superiores; se não possuir, enfim, o dom de inocular na índole dos alunos o amor da verdade do belo e do bem."

Rui Barbosa

O Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq - que me concedeu uma bolsa durante a realização deste mestrado, fato este que muito contribuiu para viabilização desta dissertação. Portanto, deixo aqui expresso meu agradecimento.

A Fapesp, pelo auxílio financeiro concedido para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS



“Há pessoas que transformam o sol numa simples mancha amarela, mas há também aquelas que fazem de uma simples mancha amarela o próprio sol.”

Pablo Picasso

É Fácil agradecer todos que colaboraram com esse estudo, difícil é escrever os adjetivos pertinentes à todas as pessoas que estiveram presentes durante essa caminhada.

À toda minha família (avôs, avós, tios, tias, primos e primas) pelo apoio, torcida e confiança que sempre depositam em mim; pelos momentos que não estivemos juntos e souberam entender. Obrigado!

A professora Adriana Cristina Zavanelli, por ter despertado em mim o interesse pela pesquisa científica. Seu carinho e dedicação fizeram com que eu seguisse em frente para alcançar a pós-graduação. Foi sob sua orientação que vivenciei o verdadeiro sentido do que é ser professor. Você teve uma contribuição enorme para minha formação profissional e pessoal. Serei eterno admirador de seu trabalho.

Ao professor Ricardo Coelho Okida pela disposição em ajudar, pelos ensinamentos transmitidos, pelo carinho, pelo incentivo nos momentos necessários e por acreditar em mim. Mais do que um professor, um amigo que admiro. Muito obrigado.

À Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP, que me acolheu e proporcionou meu aprendizado.

Aos alunos e pacientes que tive contato, meu afeto e minha sincera gratidão.

Ao ex e atual coordenador do Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, Professor Wilson Roberto Poi e Idelmo Rangel Garcia Júnior, por incentivarem os alunos e acreditarem nos futuros pesquisadores.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP; Diogo, Valéria e Marina, pela

atenção, orientação e cordialidade. Sempre dispostos a ajudar independente do dia e horário.

Aos docentes do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba: Adriana Cristina Zavanelli, Alicio Rosalino Garcia, Cícero E. da Silva Filho, Débora Barros Barbosa, Eduardo Passos Rocha, Eduardo Piza Pellizzer, Eulália Maria Martins da Silva, Humberto Gennari Filho, José Eduardo Rodrigues, Maria Cristina Rosefini Alves Rezende, Paulo Henrique dos Santos, Paulo Renato Junqueira Zuim, Renato Salviato Fajardo, Stefan Fiúza de Carvalho Dekon e Wirley Gonçalves Assunção; por todos os ensinamentos transmitidos e pela contribuição no meu processo de aprendizado.

Ao Prof. Titular Mário Alexandre Coelho Sinhoreti, do Departamento de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba- UNICAMP, pela análise estatística deste trabalho.

Aos técnicos Ana Lúcia, Ana Marcelina, Carlão, Eduardo, Jânder, José Baleeiro e Sérgio Augusto, do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, pela colaboração e disponibilidade constantes.

À secretária do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Maria Lúcia pela competência, grande ajuda e amizade.

Aos professores, secretárias, estagiários e voluntários do Centro Oncológico Bucal da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, pela convivência gratificante durante todo esse percurso.

Aos bibliotecários da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, pelo modo prestativo e eficiente que sempre atenderam às minhas necessidades.

*“O melhor amigo é aquele com quem nos sentamos por longas horas,
sem dizer uma palavra, e ao deixá-lo, temos a impressão de que foi a
melhor conversa que já tivemos”*

Mahatma Gandhi

A minha amiga e incentivadora Daniela Micheline. Obrigado por fazer parte da minha vida aqui em Araçatuba. Com você compartilhei meus momentos de alegria, de tristeza, de dúvidas, de saudade. Muito obrigado pelas conversas, pela companhia, pela compreensão e pela ajuda em todos os momentos.

Aos meus amigos de turma do Mestrado: Bianca, Cristina, Douglas, Juliana, Paula e Renato; por terem tornado o dia-a-dia na pós-graduação tão prazeroso! Obrigado pelas risadas e pelo convívio maravilhoso! Pelo carinho e ajuda que sempre recebi. Foi extremamente enriquecedor conhecer e conviver com cada um de vocês.

Aos meus amigos de graduação Simone (Doida), Thaís (Cabelo), Thiago (Lost), Patrícia, Isabelle Lívia e Gustavo. Com vocês aprendi o verdadeiro sentido da amizade. Mesmo tomando caminhos diferentes, nosso carinho e preocupação um com os outros, não foram abalados. Agradeço todo o apoio, companheirismo, e solidariedade.

As minhas queridas amigas Aline (Chatys), Aline Úrsula, Marcela e Paulinha (Docinho). O verdadeiro quarteto fantástico. Não é por acaso que a vida se encarrega de nos aproximar das pessoas certas, capazes de transformar nossas vidas. Agradeço a vocês pela companhia diária, pelo apoio incondicional, pelo ombro amigo, pela paciência, pela alegria e pelos momentos maravilhosos e inesquecíveis que passamos juntos. Muito obrigado por me darem o privilegio de desfrutar dessa amizade.

Aos meus amigos Douglas e Valentim, pessoas especiais que estiveram comigo em todos os momentos dessa jornada. Agradeço as palavras de apoio, a ajuda constante e tudo que compartilhamos. Vocês foram importantíssimos para tornar minha caminhada mais fácil,

prazerosa e enriquecedora. Os admiro muito e os guardo em meu coração.

A minha amiga peruana Rosse Mary. O dia sempre fica mais feliz quando entro no departamento e escuto "Oh, no! Chato!!!". Muito obrigado pelos momentos de alegria, pela ajuda e por sua amizade.

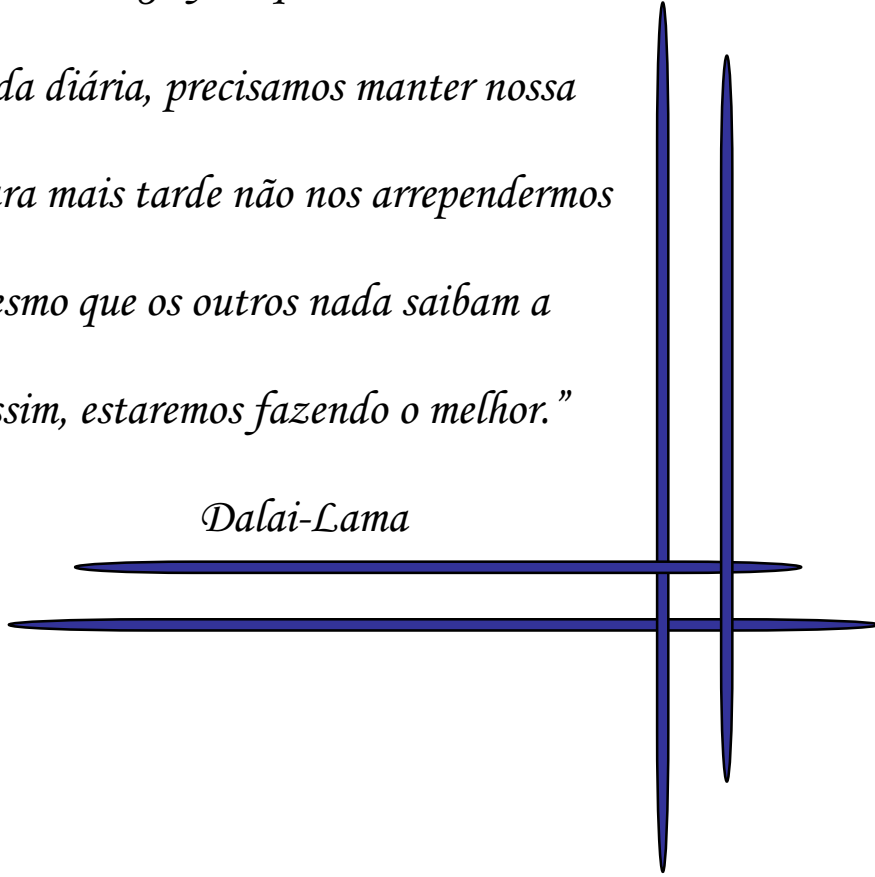
Aos meus novos amigos Luciana (Ladis), Paulinha e Murilo. Que tão bem me adotaram em sua casa. Obrigado pelo apoio e pelos momentos de alegria que passamos juntos.

Aos meus amigos Bruninha, Érica Gomes, Lucas e Vanessa pelos momentos de alegria e a minha amiga Amália que me ajudou com muito carinho, na análise estatística deste trabalho. Muito obrigado.

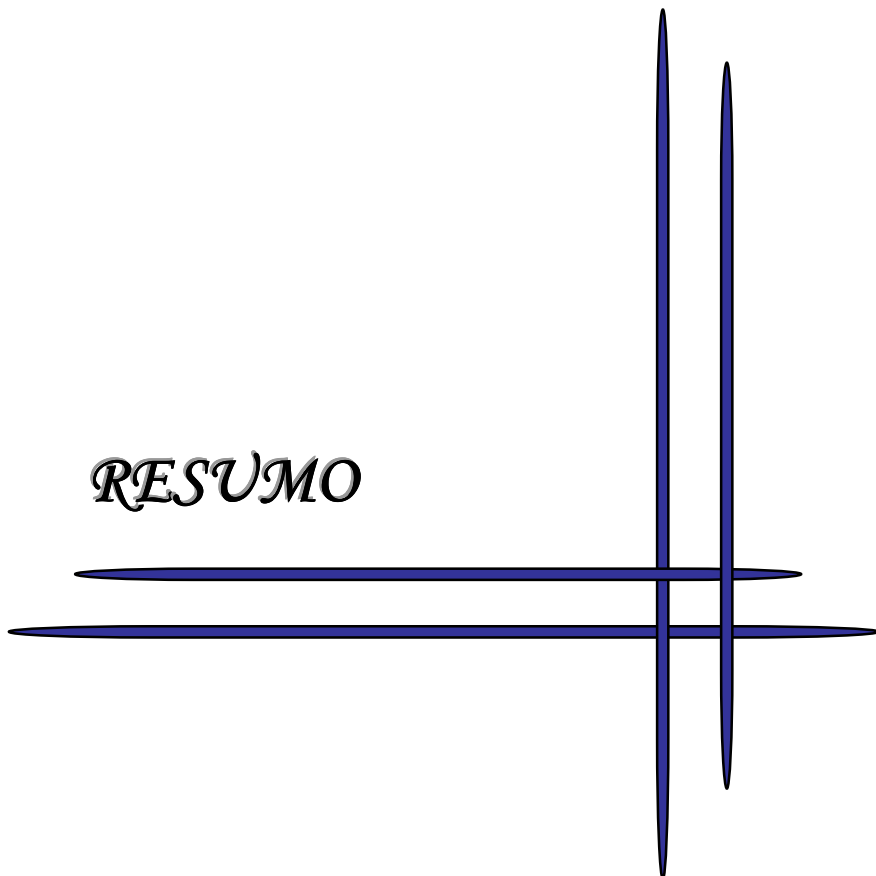
Às demais pessoas que contribuíram ou participaram direta ou indiretamente da elaboração deste trabalho e que, por ventura, eu tenha me esquecido de agradecer.

“Faça o melhor que puder, e faça-o de acordo com seu padrão interior próprio (ou consciência se assim preferir), não para o conhecimento e avaliação de seus atos pela sociedade. “Fazer o melhor” é apenas uma frase de poucas palavras, mas significa que, em todas as ocasiões de nossa vida diária, precisamos manter nossa mente sob controle, para mais tarde não nos arrependermos de nossos erros, mesmo que os outros nada saibam a respeito. Agindo assim, estaremos fazendo o melhor.”

Dalai-Lama



RESUMO



PESQUEIRA AA. Efeito da desinfecção química e do envelhecimento acelerado, sobre a estabilidade dimensional, reprodução e manutenção de detalhes, dureza "Shore A", deterioração e estabilidade de cor de silicone para próteses faciais com distintas pigmentações [dissertação]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista; 2009.

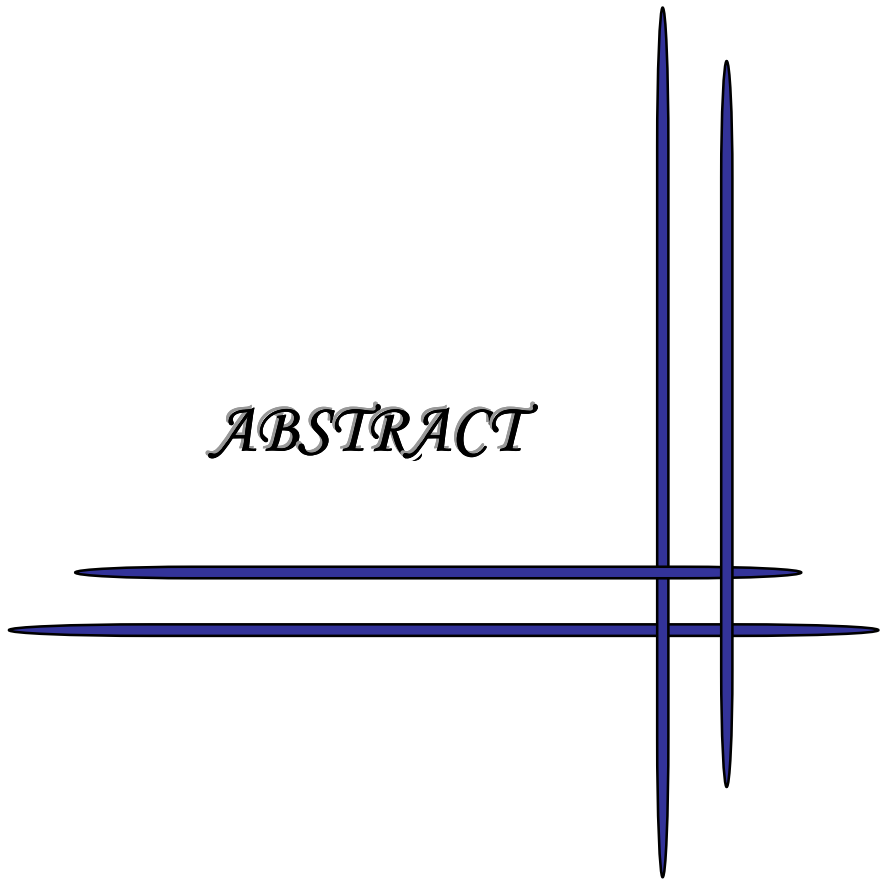
RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a estabilidade dimensional, reprodução e manutenção de detalhes, dureza "Shore A", deterioração e estabilidade de cor, de um silicone facial, com distintas pigmentações, sob a influência da desinfecção e do envelhecimento acelerado. Para isso foram obtidos 60 corpos-de-prova, utilizando o silicone Silastic MDX 4-4210, divididos em 3 grupos: sem pigmentação, pigmentado com pó de maquiagem e pigmentado com cerâmica. Metade dos corpos-de-prova de cada grupo foram submetidas à desinfecção com Efferdent e a outra metade com sabão neutro por 60 dias. Após esse período todos os corpos-de-prova (n=10) foram levados a uma câmara de envelhecimento acelerado para corpos não metálicos. Os ensaios de deterioração, estabilidade dimensional, reprodução e manutenção de detalhes, dureza "Shore A" e estabilidade de cor foram realizados após sua confecção, desinfecção e nos intervalos de cada ciclo de envelhecimento acelerado

(252, 504 e 1008 horas). Os corpos-de-prova foram analisados, em computador pelo sistema AutoCAD para verificação da alteração dimensional linear e observados, em lupa estereoscópica para a análise da reprodução de detalhes. A dureza dos materiais foi analisada em durômetro Shore A e pesados em balança digital de precisão para análise da deterioração. A estabilidade de cor foi analisada por meio de espectrofotometria. Os valores encontrados dos testes de estabilidade dimensional, reprodução e manutenção de detalhes, dureza “Shore a” e estabilidade de cor foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade. Para a análise da reprodução e manutenção de detalhes foi utilizado escore. Pôde-se observar que os fatores desinfecção química e o envelhecimento acelerado influenciaram estatisticamente na deterioração, estabilidade dimensional, dureza “Shore A” e estabilidade de cor dos materiais independente da pigmentação. Quanto à reprodução e manutenção de detalhes, não ocorreu alteração dos valores independente da pigmentação, desinfecção e envelhecimento acelerado.

Palavras-chave: Prótese maxilofacial, Pigmentação em prótese, Dureza, Cor, Desinfecção

ABSTRACT



PESQUEIRA AA. The effect of chemical disinfection and accelerated wheatering, on the dimensional stability, reproduction and maintenance of details, Shore A hardness, deterioration and color stability of silicone of facial prosthesis with different pigmentations [dissertation]. Araçatuba: Faculty of Dentistry – São Paulo State University; 2009.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the dimensional stability, reproduction and maintenance of details, Shore A hardness, deterioration and color stability of facial silicone, with different pigmentation, on the influence of the disinfection and accelerated wheatering. 60 samples were obtained, using silicone Silastic MDX 4-4210, divided in 3 groups: nonpigmented, pigmented with make-up powder and pigmented with ceramics. The half of the samples of each group was submitted to the disinfection with Efferdent and another one with neutral soap per 60 days. After this period all the samples were taken to a chamber of accelerated wheatering for not metallic bodies (n=10). The tests of deterioration, dimensional stability, maintenance of the details, Shore A hardness and color stability were realized after the confection, disinfection and in the intervals of each cycle of accelerated wheatering (252, 504 e 1008 horas). Samples were weighty in digital balance for analysis of deterioration. Analyzed, in computer by the AutoCAD system to verification of the linear

dimensional alteration and observed, in stereoscopic magnifying glass for analysis of the reproduction of details. Materials hardness was analyzed in Shore A durometer and the color stability by means of spectrophotometer. The values had been submitted to the analysis of variance and Tukey test (1%). It can be observed that the factors: chemical disinfection and the accelerated wheatering had influenced statistically in deterioration, dimensional stability, Shore A hardness and color stability of the materials independently of the pigmented. With relation to the reproduction and maintenance of details, the values did not change independently of the pigmented, disinfection and accelerated wheatering.

Keywords: Maxillofacial prosthesis, Prosthesis coloring, Hardness, Color, Disinfection

LISTAS E SUMÁRIO



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Silicone Silastic MDX4-4210 (Dow Corning, USA).....	138
Figura 2 -	Pigmentos utilizados para caracterização dos materiais incolores.....	138
Figura 3 -	Balança digital de precisão (BEL Equipamentos Analítico, SP, Brasil).....	139
Figura 4 -	Matriz metálica.....	139
Figura 5 -	Efferdent (Pfizer, USA).....	140
Figura 6 -	Sabão neutro (Johnson & Johnson, Brasil).....	140
Figura 7 -	Câmara de envelhecimento acelerado para não-metálicos (Equilam, Brasil).....	141
Figura 8 -	Espectrofotômetro de Reflexão Ultravioleta Visível, Modelo UV-2450 (Shimadzu, Japão).....	141

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

et al.	= e colaboradores
mm	= milímetro (unidade de medida equivalente a 10^{-3}m)
cm	= centímetro (unidade de medida equivalente a 10^{-2}m)
g	= grama (o grama)
μm	= micrometro
W	= Watt
Ind. Com. Ltda.	= Indústria e Comércio Limitada
mL	= mililitro (unidade de medida equivalente a 10^{-3}L)
nº	= número
%	= porcentagem
kgF	= quilograma força
UV	= radiação ultravioleta
UVB	= radiação ultravioleta B
RJ	= Rio de Janeiro
SP	= São Paulo
ΔE	= unidade de alteração cromática
Dpi	= pontos por polegada
N	= newton(s)
USA	= Estados Unidos da América

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Quadro 1 -	Silicone para uso em prótese facial.....	47
Quadro 2 -	Sistemas de coloração do silicone.....	47
Tabela 1 -	Análise de variância (ANOVA) do teste de estabilidade dimensional.....	52
Tabela 2 -	Médias dos valores de alteração dimensional (mm/%) e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas.....	53
Tabela 3 -	Médias dos valores de alteração dimensional (mm:%) e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas.....	53
Tabela 4 -	Comparação entre os desinfetantes apenas entre os mesmo grupos pigmentados ou não em função do tempo.....	54
Tabela 5 -	Escore da reprodução e manutenção de detalhes do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas.....	55
Tabela 6 -	Valores de estabilidade dimensional do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	142

Tabela 7 -	Valores de estabilidade dimensional do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	142
Tabela 8 -	Valores de estabilidade dimensional do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	143
Tabela 9 -	Valores de estabilidade dimensional do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	143
Tabela 10 -	Valores de estabilidade dimensional do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	144
Tabela 11 -	Valores de estabilidade dimensional do grupo maquiagem sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	144
Tabela 12 -	Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	145
Tabela 13 -	Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	145
Tabela 14 -	Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	146
Tabela 15 -	Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	146

Tabela 16 -	Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	147
Tabela 17 -	Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo maquiagem com desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	147
CAPÍTULO 2		
Quadro 1 -	Silicone para uso em prótese facial.....	73
Quadro 2 -	Sistemas de coloração do silicone.....	73
Tabela 1 -	Análise de variância (ANOVA) do teste de dureza Shore A.....	77
Tabela 2 -	Médias dos valores da Dureza “Shore A” e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas.....	78
Tabela 3 -	Médias dos valores da Dureza “Shore A” e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas.....	78
Tabela 4 -	Comparação entre os desinfetantes apenas entre os mesmo grupos pigmentados ou não em função do tempo.....	79
Tabela 5 -	Análise de variância (ANOVA) do teste de deterioração.....	80
Tabela 6 -	Médias dos valores da deterioração, desvio padrão – SD e diferença de peso (g) do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008	

	horas.....	81
Tabela 7 -	Valores de dureza “Shore A” do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	148
Tabela 8 -	Valores de dureza “Shore A” do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado	148
Tabela 9 -	Valores de dureza “Shore A” do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	149
Tabela 10 -	Valores de dureza “Shore A” do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	149
Tabela 11 -	Valores de dureza “Shore A” do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	150
Tabela 12 -	Valores de dureza “Shore A” do grupo maquiagem sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	150
Tabela 13 -	Valores da deterioração do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....,,,	151
Tabela 14-	Valores da deterioração do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	151
Tabela 15-	Valores da deterioração do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	152

Tabela 16-	Valores da deterioração do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	152
Tabela 17	Valores da deterioração do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	153
Tabela 18	Valores da deterioração do grupo maquiagem sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	153
CAPÍTULO 3-		
Quadro 1 -	Silicone para uso em prótese facial.....	100
Quadro 2	Sistemas de coloração do silicone.....	100
Tabela 1 -	Análise de variância (ANOVA) do teste da estabilidade de cor.....	104
Tabela 2 -	Médias dos valores da estabilidade de cor (ΔE) e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas.....	105
Tabela 3 -	Médias dos valores da estabilidade de cor (ΔE) e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas.....	105
Tabela 4 -	Comparação entre os desinfetantes apenas entre os mesmo grupos pigmentados ou não em função do tempo.....	106

Tabela 5 -	Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	154
Tabela 6 -	Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado	154
Tabela 7 -	Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	155
Tabela 8 -	Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	155
Tabela 9 -	Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado.....	156
Tabela 10 -	Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo maquiagem sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado.....	156

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	36
2 CAPÍTULO 1.....	41
2.1 RESUMO.....	42
2.2 INTRODUÇÃO.....	44
2.3 PROPOSIÇÃO.....	46
2.4 MATERIAL E MÉTODO.....	47
2.5 RESULTADO.....	52
2.6 DISCUSSÃO.....	56
2.7 CONCLUSÃO.....	60
2.8 REFERÊNCIAS.....	61
3 CAPÍTULO 2.....	67
3.1 RESUMO.....	68
3.2 INTRODUÇÃO.....	70
3.3 PROPOSIÇÃO.....	72
3.4 MATERIAL E MÉTODO.....	73
3.5 RESULTADO.....	77
3.6 DISCUSSÃO.....	82
3.7 CONCLUSÃO.....	86
3.8 REFERÊNCIAS.....	87

4 CAPÍTULO 3.....	94
4.1 RESUMO.....	95
4.2 INTRODUÇÃO.....	97
4.3 PROPOSIÇÃO.....	99
4.4 MATERIAL E MÉTODO.....	100
4.5 RESULTADO.....	104
4.6 DISCUSSÃO.....	107
4.7 CONCLUSÃO.....	111
4.8 REFERÊNCIAS.....	112
ANEXOS.....	118
Anexo A - Normas das revistas selecionadas para a publicação dos artigos.....	119
Anexo B - Ilustrações da fase laboratorial da metodologia experimental.....	138
Anexo C - Tabelas dos valores obtidos nos testes realizados....	142

1 INTRODUÇÃO GERAL



1 INTRODUÇÃO GERAL

A face humana é constituída por tecidos moles e móveis sobre um esqueleto que serve de suporte. Sua função é traduzir as expressões, graças à movimentação da pele sob o efeito dos músculos subjacentes, e as percepções que dependem dos órgãos sensoriais. O conjunto destas duas faculdades permite ao homem exprimir seus sentimentos, suas necessidades, suas aspirações e, sobretudo, se comunicar com seus semelhantes. Desta forma, a combinação do resultado estético, funcional e psicossocial de uma deformidade facial pode produzir efeitos devastadores em seus portadores, especialmente se a lesão for extensa e/ou se o tratamento foi agressivo.

Como indicação de tratamento, a cirurgia plástica é o método de escolha, quando houver circunstâncias favoráveis, pois certamente a reparação autoplástica, aquela realizada em tecido vivo, é muito mais desejável do que a reparação aloplástica ou artificial.

Apesar dos recursos técnico-cirúrgicos terem progredido muito nos últimos tempos, há casos de defeitos congênitos e adquiridos em que ainda é aconselhável a restauração por próteses.

As próteses bucomaxilofaciais representam uma área da odontologia protética responsável por restaurar a anatomia facial perdida ou comprometida por câncer, traumas ou defeitos congênitos, por meio de substitutos artificiais feitos em sua maioria com silicones.

Uma prótese facial esteticamente agradável deve imitar ou reproduzir forma, volume, posição, textura, translucidez e cor da parte perdida, sendo quase que imperceptível àqueles que observem seu portador; entretanto, a correta coloração das próteses faciais, de forma que se iguale à cor da pele do paciente, tem sido um desafio para os protesistas, constituindo um dos passos mais delicados da confecção dessas próteses.

Apesar de avanços cirúrgicos consideráveis no tratamento dos pacientes com defeitos faciais, muitos pacientes ainda necessitam da reabilitação por meio de próteses bucomaxilofacial e considerando as pressões psicossociais a que esses pacientes são submetidos, há uma necessidade crescente de melhorar os materiais utilizados, especificamente os silicones faciais.

A procura por um material ideal para a reabilitação protética de pacientes com desfiguração ou deformações faciais existe desde os primórdios da história. As formas mais primitivas de próteses faciais eram construídas em madeira, marfim, ceras e metais. As possibilidades de reconstrução protética encontraram-se aumentadas pelo freqüente surgimento de materiais capazes de substituir os componentes faciais ausentes, como as resinas acrílicas, poliuretanos, cloretos polivinílicos, polietilenos e silicones. Não existe ainda um material ideal para prótese bucomaxilofacial, embora tenham ocorrido melhorias significativas nas

últimas décadas, sendo que atualmente os silicones elastoméricos são considerados os melhores materiais.

Dentre todos os elastômeros usados para a confecção das próteses faciais o Silastic MDX 4-4210 é o mais utilizado; e a popularidade deste material se deve as suas propriedades físicas melhoradas como excelente estabilidade quando exposto ao calor, ser quimicamente inerte, repelir água, sangue, não permitir a aderência bacteriana e principalmente, ser bastante flexível, característica indispensável para que a prótese aproxime-se do ideal, tanto em relação ao conforto como à estética.

Um dos aspectos mais angustiantes nos tratamentos com próteses faciais confeccionadas com silicone elastomérico é o fato de se tornarem desagradáveis após poucos meses de uso sendo consideradas efetivas por apenas seis meses a um ano, havendo a necessidade de serem refeitas devido às mudanças de cor e distorção das margens, rápida deterioração, falta de retenção, alterações intrínsecas do material e diminuição da resistência das próteses, em função dos efeitos dos raios ultravioleta, da deposição de resíduos microscópicos nas porosidades da superfície, uso de adesivos, manuseamento e limpeza contínua das próteses pelo paciente.

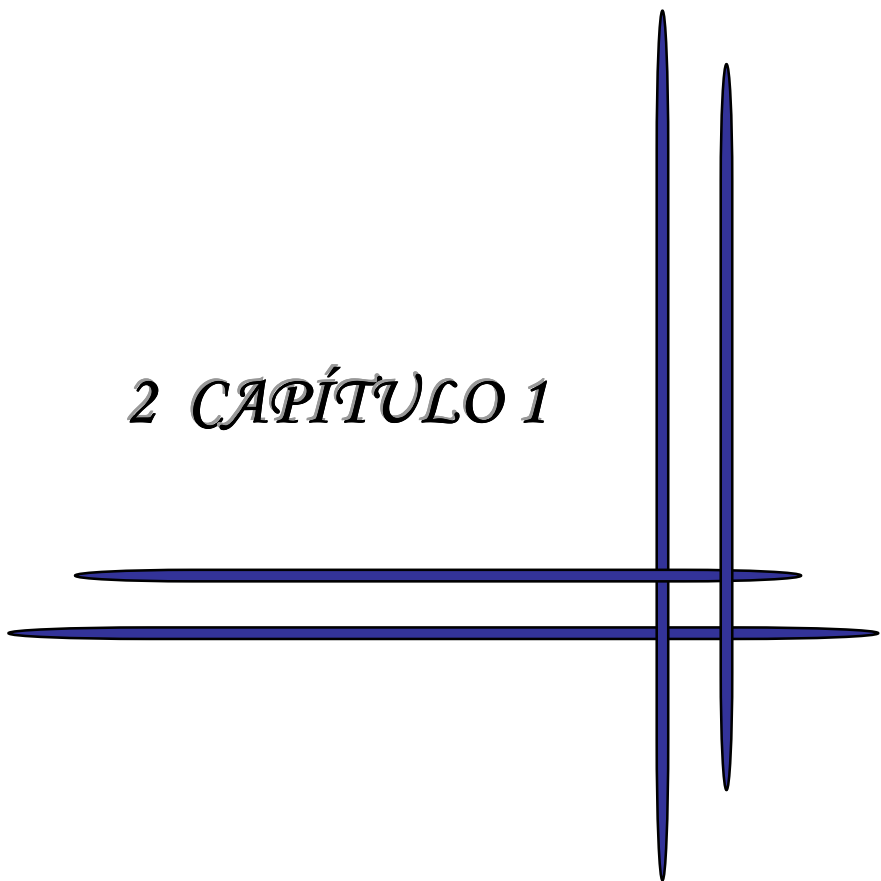
Outro fator que pode alterar as características e propriedades físicas do material é a pigmentação. A incorporação de pigmentos pode alterar as propriedades físicas e mecânicas da base elastomérica. Além

disso, sabe-se que a deficiência na higienização das próteses faciais colabora para que os tecidos subjacentes a essas próteses fiquem susceptíveis às infecções. Portanto, é de fundamental importância o procedimento da desinfecção das próteses para manutenção da saúde dos tecidos adjacentes a ela. Entretanto, deve-se ter em mente as possíveis alterações que essa desinfecção pode causar nas propriedades físicas do silicone facial.

Os materiais utilizados para confecção das próteses faciais exigem importantes requisitos para que assim possam adequadamente atingir os objetivos almejados com a reabilitação protética, principalmente no que tange à estética, durabilidade e cuidados no procedimento do material.

Há diversos fatores que são importantes para a durabilidade de uma prótese bucomaxilofacial. Muitos estudos afirmam que a estabilidade química, dimensional e cromática são fatores cruciais para aumentar essa durabilidade.

2 CAPÍTULO 1



**EFEITO DA DESINFECÇÃO E DO ENVELHECIMENTO ACELERADO,
SOBRE ESTABILIDADE DIMENSIONAL E A REPRODUÇÃO E
MANUTENÇÃO DE DETALHES DE SILICONE FACIAL INCOLOR E
PIGMENTADO**

2.1 RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a estabilidade dimensional e reprodução e manutenção de detalhes de silicone facial, com distintas pigmentações, sob a influência da desinfecção e do envelhecimento acelerado. Para isso foram obtidos 60 corpos-de-prova, utilizando o silicone Silastic MDX 4-4210, divididos em 3 grupos: sem pigmentação, pigmentado com pó de maquiagem e com cerâmica. Metade dos corpos-de-prova de cada grupo foram submetidas à desinfecção com Efferdent e a outra metade com sabão neutro por 60 dias. Após esse período todos os corpos-de-prova foram levados a uma câmara de envelhecimento acelerado para corpos não metálicos. Os ensaios de estabilidade dimensional e reprodução de detalhes foram realizados inicialmente e após desinfecção e envelhecimento acelerado (252, 504 e 1008 horas). Os corpos-de-prova foram analisados, em computador pelo sistema AutoCAD para verificação da alteração dimensional linear e observados em lupa estereoscópica para a análise da reprodução e manutenção de

detalhes. Os valores da estabilidade dimensional encontrados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade. Para a análise da reprodução e manutenção de detalhes foi utilizado escore. Os fatores desinfecção química e o envelhecimento acelerado influenciaram estatisticamente na estabilidade dimensional após o período de 1008 horas de envelhecimento acelerado. Quanto à manutenção de detalhes todos obtiveram escore máximo (2), não ocorreu alteração dos valores independente da pigmentação, desinfecção e envelhecimento acelerado.

PALAVRAS-CHAVE: Prótese maxilofacial, Pigmentação em prótese, Desinfecção

2.2 INTRODUÇÃO*

As próteses bucomaxilofaciais representam uma área da odontologia protética responsável por restaurar a anatomia facial perdida ou comprometida por câncer, traumas ou defeitos congênitos, por meio de substitutos artificiais feitos em sua maioria com silicones elastoméricos^{11,20,23}. Segundo Mekayarajjananonth et al.³⁰, 2000; Kiatamnuay et al.²³, 2001; Guiotti et al.¹⁶, 2003 e Goiato et al.¹⁰, 2007, apesar de os recursos técnicos cirúrgicos terem progredido muito nos últimos tempos, há casos de defeitos congênitos e/ou adquiridos em que ainda é aconselhável a restauração por próteses.

Apesar de avanços consideráveis no tratamento dos pacientes com defeitos faciais e das pressões psicossociais a que esses pacientes são submetidos, há uma necessidade crescente de melhorar os materiais utilizados, especificamente os silicones faciais. Não existe ainda um material ideal para prótese bucomaxilofacial, embora tenham ocorrido melhorias significativas nas últimas décadas^{14,24} sendo que atualmente os silicones elastoméricos são considerados os melhores materiais^{1,26,33,34} devido à facilidade de manuseio e por apresentarem algumas propriedades físicas superiores, como: excelente estabilidade, serem quimicamente inertes, repelirem água e sangue, não permitirem a aderência bacteriana e, principalmente, serem bastante flexíveis,

característica indispensável para que a prótese aproxime-se do ideal, tanto em relação ao conforto quanto à estética^{16,22}.

Há muitos fatores que são importantes para a durabilidade de uma prótese maxilofacial. Muitos estudos^{5,32,21} afirmam que a estabilidade química, estabilidade dimensional, e a mínima ou nenhuma absorção de água são fatores cruciais para aumentar essa durabilidade; sendo que a principal razão para substituição das próteses faciais é a degradação na sua aparência devido a mudanças na cor e em suas propriedades físicas^{10,11,16,19}.

De acordo com Goiato et al., 2008¹¹ e 2009¹², os materiais utilizados para confecção das próteses faciais exigem importantes requisitos para que assim possam adequadamente atingir os objetivos almejados com a reabilitação protética, principalmente no que tange à estética, durabilidade e cuidados no procedimento do material.

Além disso, sabe-se que a deficiência na higienização das próteses faciais colabora para que os tecidos subjacentes a essas próteses fiquem susceptíveis às infecções. Portanto, é de fundamental importância o procedimento da desinfecção das próteses para manutenção da saúde dos tecidos adjacentes a ela¹³. Entretanto, deve-se ter em mente as possíveis alterações que essa desinfecção pode causar nas propriedades físicas do silicone facial.

.3 PROPOSIÇÃO

Diante das considerações expostas, o presente estudo teve por finalidade verificar a estabilidade dimensional, e a reprodução e manutenção de detalhes de um silicone (Silastic MDX4-4210; incolor, pigmentado com cerâmica ou maquiagem) para uso em prótese facial, sob a influência da desinfecção química e do envelhecimento acelerado por 252, 504 e 1008 horas.

2.4 MATERIAL E MÉTODO

O silicone MDX4-4210, próprio para uso em próteses faciais foi utilizado para a confecção dos corpos-de-prova (Quadro 1). Os pigmentos utilizados para a pigmentação intrínseca desse silicone foram o pó de maquiagem e pó de cerâmica (Quadro 2).

Quadro 1 – Silicones para uso em prótese facial

MATERIAL	FABRICANTE
MDX - 4 - 4210	Dow Corning Corporation, Medical Products, Midland, Mich. (USA)

Quadro 2 – Sistemas de coloração do silicone

PIGMENTOS	TIPO QUÍMICO	COR	FABRICANTE
Pó de maquiagem	Orgânico	Bege	Avon, SP, Brasil
Pó de cerâmica	Inorgânico	Caramelo	Clarart, DF, Brasil

A especificação nº19 da A.D.A. (1977)³⁶ para materiais de moldagem elastoméricos não aquosos, foram utilizadas como normas para confecção da matriz cilíndrica metálica com 30 mm de diâmetro, 6 mm de altura. O silicone foi manuseado de acordo com as instruções do fabricante, em temperatura ambiente de $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $50 \pm 10\%$. Foram confeccionados 60 corpos-de-prova, sendo 20 destes pigmentados com pó de cerâmica, 20 com pó de maquiagem e os 20

restantes eram incolores.

Para os grupos pigmentados, os pigmentos foram pesados em balança digital de precisão (BEL Equipamentos Analítico, SP, Brasil), sendo equivalentes a 0,2%^{27,28,40} do peso do silicone necessário para preencher o espaço da matriz metálica. Cada pigmento foi misturado ao silicone sobre uma placa de vidro com o auxílio de uma espátula de aço inoxidável até a obtenção de uma mistura homogênea.

O silicone, pigmentado ou não, foi inserido no interior da matriz e, na superfície desta, foi passada uma espátula de metal, para manter a regularização da espessura. O Silastic MDX4-4210 foi confinado no interior da matriz com a superfície externa exposta ao meio ambiente durante 72 horas, após esse período, cada corpo-de-prova foi separado cuidadosamente da matriz metálica, para evitar distorções^{11,12,13,28}.

Todos os corpos-de-prova foram submetidos aos ensaios iniciais de estabilidade dimensional^{11,36} e reprodução e manutenção de detalhes¹¹.

Para análise da estabilidade dimensional os corpos-de-prova foram digitalizados em scanner de mesa (Genius, Berlim, Alemanha) devidamente padronizado (600 dpi). Para que todos os corpos-de-prova fossem submetidos às mesmas condições, uma matriz metálica com dimensões entre as linhas C-D com 25 mm de distância foi digitalizada conjuntamente, permitindo a padronização das imagens no momento das mensurações. Para realização das mensurações, foi utilizado um software de engenharia, AutoCAD 2006 (Autodesk Inc USA) R16 versão N63.0. As

imagens dos corpos-de-prova digitalizados foram transferidas para o software por meio do comando de Imagem Raster. Esse comando permite trabalhar com imagens bitmaps (arquivos gerados por “scaneamento”, câmeras digitais, etc) dentro de arquivos vetoriais (construídos por retas, arcos, curvas, etc). Através da delimitação das linhas C-D da matriz, foi informado ao programa o quanto vale esta distância – 25mm, uma vez que essa medida é a distância das linhas (C-D) da matriz utilizada. Portanto essa matriz permitiu que todas as imagens dos espécimes ficassem padronizadas dentro de um escala real. Cada imagem foi mensurada 3 vezes. Após a obtenção dos valores, foi necessário aplicar a fórmula abaixo para calcular em porcentagem a alteração dimensional dos materiais ^{11,3}:

$$\text{Alteração dimensional \%} = \frac{(B - A)}{A} \times 100$$

A = distância original da matriz, entre as bordas C e D = 25 mm

B = distância entre as bordas C' e D', nos corpos-de-prova no período inicial e após 60 dias de desinfecção e envelhecimento acelerado.

A reprodução e manutenção de detalhes foi verificada através da nitidez dos ângulos reproduzidos nos corpos-de-prova, dos três sulcos contidos na matriz metálica (A), com larguras de 20 µm, 50 µm e 75 µm. Os detalhes de reprodução foram observados por uma lupa estereoscópica (Olympus, Tokyo, Japão), com baixo ângulo de iluminação, em aumento de 13 vezes. Para classificar a nitidez dos detalhes

reproduzidos nos corpos-de-prova, utilizou-se o escore preconizado por Goiato et al.¹¹, descrito abaixo:

X - ausência da reprodução dos sulcos;

0 - reprodução total de dois dos três sulcos;

1 - reprodução total dos 3 sulcos, sem nitidez dos ângulos;

2 - reprodução total dos 3 sulcos, com nitidez dos ângulos

Metade dos corpos-de-prova de cada grupo pigmentado ou não foi submetida à desinfecção com pastilhas efervescentes Efferdent (Pfizer, USA)^{11,12,13} e a outra metade com sabão neutro (Johnson & Johnson, Brasil)¹⁵, três vezes por semana, durante um período 60 dias^{11,12,13}. Para os grupos que receberam desinfecção com Efferdent, os corpos-de-prova foram imersos em recipiente contendo uma pastilha efervescente dissolvida em 250 mL de água morna por 15 minutos¹¹⁻¹³. Nos grupos submetidos à desinfecção com água e sabão neutro, os corpos-de-prova foram esfregados com sabão por meio de fricção digital durante 30 segundos e, depois, lavados em água corrente¹⁵. Nos intervalos da desinfecção todos os corpos-de-prova permaneceram armazenados em uma caixa preta, sem incidência de luz.

Após a desinfecção, foi realizada uma nova leitura dos testes de estabilidade dimensional e reprodução e manutenção de detalhes. Posteriormente os corpos-de-prova foram submetidos ao processo de envelhecimento acelerado para corpos não-metálicos – Ultravioleta B/condensação³. Para o envelhecimento acelerado, os corpos-de-prova

foram posicionados em uma câmara de envelhecimento acelerado (Equilam, SP, Brasil), sendo submetidos a períodos alternados de luz ultravioleta e condensação de água destilada saturada de oxigênio, sob condições de calor e umidade de 100%. Cada ciclo de envelhecimento foi realizado por doze horas. Nas primeiras oito horas, incidiu luz ultravioleta à temperatura de $60 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Já nas quatro horas seguintes, ocorreu um período de condensação sem luz, com temperatura de $45 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Desta forma, foram realizadas 1008 horas de envelhecimento^{7,28}, simulando a deterioração causada tanto pela água da chuva como do orvalho e a energia do ultravioleta da luz do sol (tanto energia solar direta quanto indireta). Portanto teremos uma leitura inicial dos corpos de prova para cada teste, após 60 dias de desinfecção e nos intervalos de 252, 504 e 1008 horas de envelhecimento, perfazendo um total de cinco leituras para todos os testes efetuados.

Os valores da estabilidade dimensional foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguidos pelo teste de Tukey, com significância de 1%. Para a análise da reprodução e manutenção de detalhes foi utilizado escore preconizado por Goiato et al.¹¹.

2.5 RESULTADOS

Os resultados obtidos foram apresentados nas tabelas 1, 2, 3, 4 e 5.

Tabela 1: Análise de variância (ANOVA) do teste de estabilidade dimensional

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. > F
PIGMENTO	2	0.0106843	0.0053421	4.8209	0.00890
TRATAMENTO	1	0.0108534	0.0108534	9.7945	0.00234
TEMPO	4	0.2530418	0.0632604	57.0883	0.00001
PIG*TRA	2	0.0155341	0.0077671	7.0093	0.00145
PIG*TEM	8	0.0032493	0.0004062	0.3665	0.93726
TRA*TEM	4	0.0052195	0.0013049	1.1776	0.32047
PIG*TRA*TEM	8	0.0039922	0.0004990	0.4503	0.89001
RESÍDUO	270	0.2991911	0.0011081		
TOTAL	299	0.6017657			

P < 0,01 – diferença estatisticamente significativa

De acordo com a tabela 1 pode-se observar que os fatores pigmento, tratamento e tempo influenciaram estatisticamente a estabilidade dimensional dos materiais testados ($P < 0,01$).

Tabela 2: Médias dos valores de alteração dimensional (mm/%) e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas

Material	Inicial	Após 60 dias	Envelhecimento acelerado		
Pigmento/ desinfetante			252 hs	504 hs	1008 hs
Cerâmica Efferdent	24,95/0,2 (0,05) Aa	24,94/0,21 (0,04) Aa	24,93/0,28 (0,04) Aab	24,91/0,36 (0,03) Aab	24,89/0,44 (0,03) Ab
Incolor Efferdent	24,98/0,08 (0,04) Aa	24,97/0,12 (0,04) Aa	24,97/0,12 (0,04) Aa	24,95/0,2 (0,04) Aa	24,91/0,36 (0,04) Ab
Maquiagem Efferdent	24,98/0,08 (0,04) Aa	24,97/0,12 (0,04) Aa	24,95/0,2 (0,04) Aa	24,94/0,21(0,04) Aa	24,89/0,44 (0,04) Ab

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey..

Tabela 3: Médias dos valores de alteração dimensional (mm/%) e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas

Material	Inicial	Após 60 dias	Envelhecimento acelerado		
Pigmento/ desinfetante			252 hs	504 hs	1008 hs
Cerâmica Sabão	24,99/0,04 (0,03) Aa	24,98/0,08 (0,03) Aa	24,97/0,12 (0,03) Aab	24,94/0,21 (0,02) Ab	24,89/0,44 (0,02) Ac
Incolor Sabão	24,98/0,08 (0,04) Aa	24,97/0,12 (0,03) Aa	24,97/0,12 (0,04) Aa	24,94/0,21 (0,04) Aa	24,89/0,44 (0,04) Ab
Maquiagem Sabão	25,00/0,00 (0) Aa	24,99/0,04 (0) Aa	24,97/0,12 (0,01) Aab	24,93/0,12 (0,01) Abc	24,91/0,36 (0,01) Ac

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey.

De acordo com os resultados, pode-se observar que, independente da desinfecção e do envelhecimento acelerado, todos os materiais avaliados sofreram alteração dimensional (contração) (tabelas 2 e 3). Entretanto essa alteração dimensional não foi estatisticamente significativa entre os grupos independente do tipo de desinfecção e envelhecimento acelerado. Apenas as amostras submetidas a 1008 horas de envelhecimento mostraram uma alteração significativa independente do tipo de pigmentação (tabelas 2 e 3).

Tabela 4: Comparação da estabilidade dimensional (mm/%) entre os desinfetantes apenas entre os mesmo grupos pigmentados ou não em função do tempo

Material	Período	Envelhecimento acelerado			
Pigmento/ desinfetante	60 dias	252 hs	504 hs	1008 hs	
Cerâmica Efferdent	24,94/0,21 A	24,93/0,28 A	24,91/0,36 A	24,89/0,44 A	
Cerâmica Sabão	24,98/0,08 B	24,97/0,12 B	24,94/0,21 A	24,89/0,44 A	
Incolor Efferdent	24,97/0,12 A	24,97/0,12 A	24,95/0,2 A	24,91/0,36 A	
Incolor Sabão	24,97/0,12 A	24,97/0,12A	24,94/0,21 A	24,89/0,44 A	
Maquiagem Efferdent	24,97/0,12 A	24,95/0,2 A	24,94/0,21 A	24,89/0,44 A	
Maquiagem Sabão	24,99/0,04 A	24,97/0,12 A	24,93/0,12 A	24,91/0,36 A	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey

Somente os grupos pigmentados com cerâmica apresentaram diferença estatisticamente significativa após desinfecção e 252 horas de envelhecimento acelerado (tabela 4.).

Tabela 5: Escores da reprodução e manutenção de detalhes do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas

Material	Inicial	Após 60 dias	Envelhecimento acelerado		
Pigmento/ desinfetante			252 hs	504 hs	1008 hs
Cerâmica Efferdent	2	2	2	2	2
Incolor Efferdent	2	2	2	2	2
Maquiagem Efferdent	2	2	2	2	2
Cerâmica Sabão	2	2	2	2	2
Incolor Sabão	2	2	2	2	2
Maquiagem Sabão	2	2	2	2	2

Quanto à manutenção e reprodução de detalhes, verificou-se pelos resultados da tabela 5, que todos os grupos apresentaram o escore 2, independente do tempo, produto de desinfecção química e envelhecimento acelerado. Ou seja, mostraram reprodução total dos 3 sulcos, com nitidez dos ângulos.

2.6 DISCUSSÃO

A estabilidade química em prótese bucomaxilofacial refere-se à habilidade dos materiais de suportar a degradação pela luz solar. Do mesmo modo, fatores como elasticidade e alongamento correspondem à análise da estabilidade dimensional²¹. A estabilidade dimensional do material empregado na confecção das próteses faciais influi diretamente na estética e no seu desempenho clínico¹⁶.

Os dados obtidos na tabela 2 e 3 evidenciaram que não houve diferença estatística significativa entre os grupos, e que o silicone MDX 4-4210 apresenta alteração dimensional linear negativa de presa (contração), quando comparado às dimensões C e D da matriz metálica (25 mm) independente do período, produto de desinfecção ou pigmentação. Todas as amostras submetidas a 1008 horas de envelhecimento mostraram uma alteração significativa independente do tipo de pigmentação.

Vários estudos^{2,11,29} afirmam que todos elastômeros sofrem contração de polimerização contínua, que se inicia durante a polimerização e continua mesmo após a presa clínica. Sabe-se que durante a polimerização deste tipo de silicone, ocorre a formação de um sub-produto volátil, o formaldeído^{2,11,12,13,29}. Sua evaporação subsequente é provavelmente a responsável pela contração, como ocorre em outros tipos de silicones após a presa (polimerização contínua ou residual)¹¹.

Além disso, o envelhecimento acelerado é um dispositivo onde os espécimes são expostos às circunstâncias similares à atmosfera, à radiação, à temperatura, e à umidade ao ar livre. Entretanto vários estudos^{4,9,25,27,28,31,38} mostram a radiação ultravioleta como um contribuinte ambiental chave às mudanças que ocorrem em propriedades ópticas e mecânicas de determinados silicones com e sem pigmentação. Podendo gerar alterações na contração de polimerização desses materiais.

Isto pode explicar alteração dimensional linear negativa de presa (contração) que ocorreu com as amostras após a desinfecção (Efferdent ou sabão neutro) e o envelhecimento acelerado.

Em nosso estudo a alteração dimensional apresentada por todas as amostras após ambos os tipos de desinfecção e o envelhecimento acelerado, tanto nos grupos com ou sem pigmentação apresentam valores que mostram uma boa estabilidade dimensional do silicone. E estão de acordo com os resultados obtidos por outros autores^{11,16,17,18,20,22,41}. Portanto, apesar da contração ocorrida nos corpos-de-prova de todos os grupos, sendo estatisticamente significativa nos grupos pigmentados com cerâmica entre as desinfecções (tabela 4), estas se enquadram na recomendação da especificação nº 19 da A.D.A.³⁶, na qual a contração não deve ultrapassar 1%, após 24 horas. Pois não apresentaram valores superiores a 0,44%, mostrando ótima estabilidade dimensional do silicone estudado (tabelas 2 e 3).

Quanto à reprodução e manutenção de detalhes, verificou-se que todos os grupos apresentam escore 2, independente do tempo, produto desinfecção química e envelhecimento acelerado (tabela 5). Escore 2 significa que todos os corpos-de-prova reproduziram totalmente os 3 sulcos, com nitidez dos ângulos, de acordo com a classificação de Goiato et al.¹¹. Esses resultados confirmam as observações de diversos autores^{6,11,16,35} quando verificaram que os silicones (para moldagem e faciais) mostraram excelente capacidade de reprodução de detalhes, ao reproduzirem sulcos com até 20 µm de largura.

Conforme mostram as tabelas 2, 3, 4 e 5, os dados obtidos evidenciam que a desinfecção química não promoveu alteração estatisticamente significativa na estabilidade dimensional e na reprodução e manutenção de detalhes independente da pigmentação utilizada.

Guiotti et al.¹⁶, 2003, também analisaram essas mesmas propriedades em silicones para prótese facial e constataram que a desinfecção química não promoveu alteração estatisticamente significativa nas amostras analisadas.

Resultados semelhantes foram obtidos em outros estudos^{37,39}, quando verificaram que a imersão dos moldes de silicone (para moldagem), em diversos desinfetantes, não alterou os detalhes produzidos pela moldagem.

Entretanto estudos de Gary et al.⁸, 2001; Goiato et al. 2008^{11,13} e 2009¹², mostraram que os agentes químicos a base de peróxido alcalino

de uso geral para a desinfecção das próteses também podem interferir nas propriedades químicas e físicas dos silicones faciais e dos pigmentos, e que deve-se ter em mente as possíveis alterações dimensionais e cromáticas que essa desinfecção pode causar no silicone facial.

2.7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

- O período e o produto de desinfecção não promoveram alterações estatisticamente significativas na estabilidade dimensional. Todas as amostras submetidas a 1008 horas de envelhecimento acelerado apresentaram alterações significativas. Entretanto os valores apresentados garantem uma boa estabilidade dimensional do silicone.
- Quanto à reprodução e manutenção de detalhes todos obtiveram o escore máximo (2) e não ocorreu alteração dos valores em ambos os materiais analisados independente do período, produto de desinfecção e do envelhecimento acelerado ou da pigmentação.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, por propiciar a realização deste trabalho por meio da concessão de bolsa de mestrado e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP- (Processo nº 06/57120-4) pelo auxílio pesquisa.

2.8 REFERÊNCIAS

1. Andres CJ, Haug SP, Brown DT, Bernal G. Effects of environmental factors on external maxillofacial elastomers: part II—report of survey. *J Prosthet Dent* 1992;68:519-22.
2. Anusavice K J. Phillips' Science of Dental Materials. 11 ed. Saunders, 832 pages, 2003.
3. ASTM 53 – American Society for Testing Materials Norma 53.
4. Beatty MW, Mahanna GK, Dick K, Jia W. Color changes in dry-pigmented maxillofacial elastomer resulting from ultraviolet light exposure. *J Prosthet Dent* 1995;74:493-8.
5. Castleberry DJ. In *Dental Biomaterials, Research Priorities* edited by L.W. Wachtel. (Department of Health, Education and Welfare Publication No. 74-548, Washington DC, August 7–8; 1973) p. 255
- 2.
6. Clancy JMS, Scandrett FR; Ettinger RL. Long term dimensional stability of three current elastomers. *J. Oral. Rehabil.* 1983;10:325-33.
7. Fernandes AUR, Goiato MC, Batista MAJ, Santos DM. Color alteration in paint the irises for ocular prostheses. *Brazilian Oral Research* in Press 2009.

8. Gary JJ, Huget EF, Powell LD. Accelerated color change in a maxillofacial elastomer with and without pigmentation. *J Prosthet Dent* 2001;85:614-20.
9. Gary JJ, Smith CT. Pigments and their application in maxillofacial elastomers: a literature review. *J Prosthet Dent* 1998;80:204-8.
10. Goiato MC, Fernandes AÚR, dos Santos DM, Barão VAR. Positioning Magnets on a Multiple/Sectional Maxillofacial Prosthesis. *J Contemp Dent Pract* 2007; 7:101-107.
11. Goiato MC, Pesqueira AA, dos Santos DM, Antenucci RM, Ribeiro Pdo P. Evaluation of dimensional change and detail reproduction in silicones for facial prostheses. *Acta Odontol Latinoam*. 2008;21:85-8.
12. Goiato Mc, Pesqueira AA, Santos DM, Dekon SFC. Evaluation of hardness and surface roughness of two maxillofacial silicones following disinfection. *Brazilian Oral Research* in Press 2009
13. Goiato MC, Pesqueira AA, Santos DM, Zavanelli AC, Ribeiro PD. Color Stability Comparison of Silicone Facial Prostheses Following Disinfection. *J Prosthodont*. 2008 Dec 30. [Epub ahead of print]. Doi: 10.1111/j.1532-849X.2008.00411.x.
14. Goiato MC, Pesqueira AA, Silva CR, Gennari Filho H, Santos DM. Patient satisfaction with maxillofacial prosthesis. Literature review. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2009; 62:175-180.

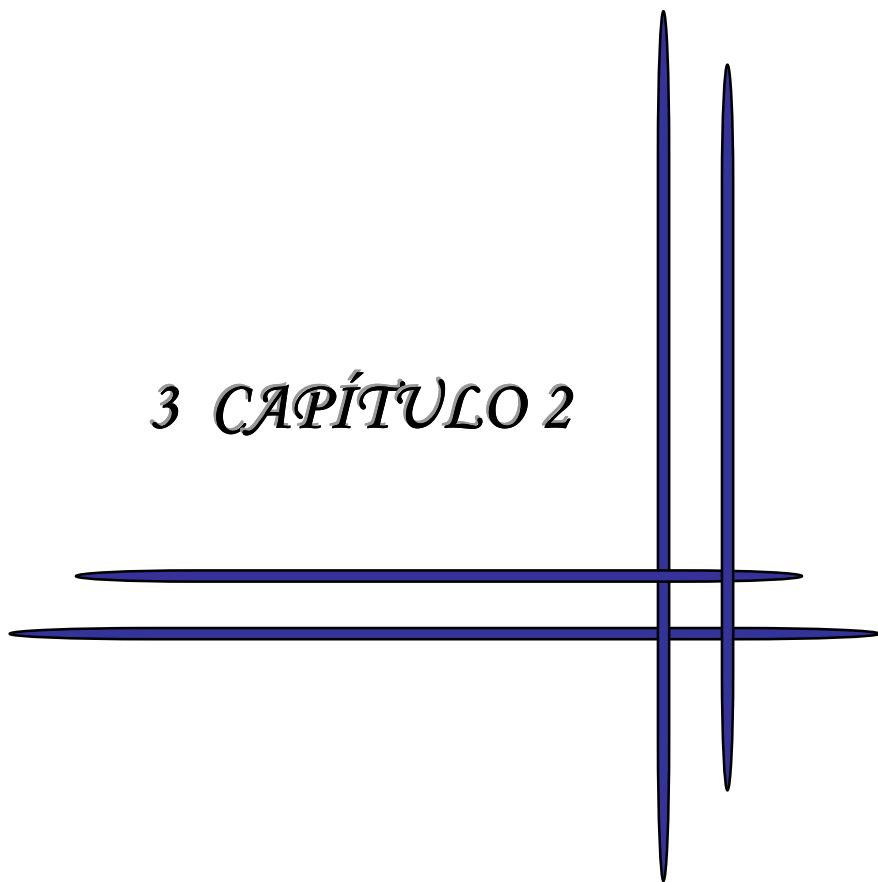
15. Goiato MC, Santos DM, Gennari Filho H, Zavanelli AC, Dekon SFC, Mancuso DN. Influence of Investment, Disinfection, and Storage on the Microhardness of Ocular Resins. *Journal of Prosthodontics* 2009; 18:32–35.
16. Guiotti, AM; Goiato, MC. Dimensional changing and maintenance of details evaluations of a silicone for use in maxillofacial prosthesis. *Journal of Dental Research* 2003; 82:250.
17. Haug SP, Andres CJ, Munoz CA, Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: part IV—optical properties. *J Prosthet Dent* 1992;68:820-3.
18. Haug SP, Andres CJ, Munoz CA, Okamura M. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: part III—physical properties. *J Prosthet Dent* 1992;68:644-51.
19. Haug SP, Moore BK, Andres CJ. Color stability and colorant effect on maxillofacial elastomers. Part II: Weathering effect on physical properties. *JProsthet Dent* 1999;81:423-30.
20. Huber H, Studer SP. Materials and techniques in maxillofacial prosthodontic rehabilitation. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 2002;4: 73–93.
21. Hultström AK, Berglund A, Ruyter IE. Wettability, water sorption and water solubility of seven silicone elastomers used for maxillofacial prostheses. *J Mater Sci Mater Med.* 2008;19:225-31.

22. Kanter JC. The use of RTV in maxillofacial prosthetic. J Prosthet Dent. 1970;24:646-53.
23. Kiat-amnuay S, Gettleman L, Khan Z, Goldsmith LJ. Effect of adhesive retention of maxillofacial prostheses. Part 2: Time and reapplication effects. J Prosthet Dent 2001;85:438-41.
24. Kiat-amnuay S, Waters PJ, Roberts D, Gettleman L. Adhesive retention of silicone and chlorinated polyethylene for maxillofacial prostheses. J Prosthet Dent 2008;99:483-488.
25. Lemon JC, Chambers MS, Jacobsen ML, Powers JM. Color stability of facial prostheses. J Prosthet Dent 1995;74:613-8.
26. Lewis DH, Castleberry DJ. An assessment of recent advances in maxillofacial prosthetic materials. J Prosthet Dent 1980;43:426-32.
27. Mancuso DN, Goiato MC, Dekon SFC. Evaluation visual of color stability after accelerated aging of pigmented and non pigmented silicones to be used in facial prostheses. Indian J Dent Res, in Press.2009.
28. Mancuso DN, Goiato MC, Santos DM. Color stability after accelerated aging of two silicones, pigmented or not, for use in facial prostheses. Brazilian Oral Research;23(1) in Press 2009.
29. McCabe JF, Storer R. Elastomeric impression materials: the measurement of some properties relevant to clinical practice. Br Dent J 1980; 149:73-9.

30. Mekayarajjananonth T, Huband ML, Guerra LR. Clear acrylic device for orientation and placement of a small facial prosthesis. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 656-659.
31. Mohite UH, Sandrik JL, Land MF, Byrne G. Environmental factors affecting mechanical properties of facial prosthetic elastomers. *Int J Prosthodont* 1994;7:479-86.
32. Moore DJ, Glaser ZR, Tabacco MJ, Linebaugh G. *J. Prosthet. Dent.* 1977;38:319.
33. Moore DJ. Overview of materials for extraoral prosthesis. In: Zlotolow I, Esposito S, Beumer J, editors. *Proceedings of the 1st International Congress on Maxillofacial Prosthetics*. New York: Memorial Sloan Kettering Cancer Center; 1995. p. 108-15.
34. Polyzois GL, Tarantili PA, Frangou MJ, Andreopoulos AG. Physical properties of a silicone prosthetic elastomer stored in simulated skin secretions. *J Prosthet Dent* 2000;83:572-7.
35. Reisbick M H; Matyas J. The accuracy of highly filled elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.* 1975;33:67-72.
36. Revised American Dental Association Specification nº 19 for Non-aqueous, Elastomeric Dental Impression Materials. *J Am Dent Assoc* 1977;94:733-41.
37. Storer R; McCabe J F. An investigation of methods available for sterilising impressions. *Br. Dent.* 1981;151:217-9.

38. Tipton DA, Lewis JW. Effects of a hindered amine light stabilizer and a UV light absorber used in maxillofacial elastomers on human gingival epithelial cells and fibroblasts. *J Prosthet Dent* 2008;100:220-231.
39. Toh CG. Influence of disinfectants on a vinyl polysiloxane impression material. *J. Dent. Res.* 1987;66:133.
40. Yu R, Koran A III, Craig RG. Physical properties of a pigmented silicone maxillofacial materials as a function of accelerated aging. *J Dent Res* 1980;59:1141-8.
41. Yu R, Koran A. Dimensional stability of elastomers for maxillofacial applications. *J. Dent. Res.* 1979;58:1908-9.

3 CAPÍTULO 2



**EFEITO DA DESINFECÇÃO E DO ENVELHECIMENTO ACELERADO,
SOBRE A DUREZA SHORE A E A DETERIORAÇÃO DE SILICONE
FACIAL INCOLOR E PIGMENTADO**

3.1 RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a dureza “Shore A” e deterioração de um silicone facial, com distintas pigmentações, sob a influência da desinfecção e envelhecimento acelerado. Para isso foram obtidos 60 corpos-de-prova, utilizando o silicone Silastic MDX 4-4210, divididos em 3 grupos: sem pigmentação, pigmentado com pó de maquiagem e cerâmica. Metade dos corpos-de-prova de cada grupo foram submetidas à desinfecção com Efferdent e a outra metade com sabão neutro por 60 dias (n=10). Após esse período todos os corpos-de-prova foram levados a uma câmara de envelhecimento acelerado para corpos não metálicos. Os ensaios de dureza “Shore A” e deterioração foram realizados inicialmente e após desinfecção e envelhecimento (252, 504 e 1008 horas). A dureza dos materiais foi analisada em durômetro Shore A e a deterioração por meio da pesagem das amostras em balança de precisão. Os valores encontrados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade. Os fatores desinfecção química e o envelhecimento acelerado influenciaram estatisticamente aumentando a dureza “Shore A” e diminuindo o peso, promovendo uma deterioração dos

materiais analisados independente do tipo de pigmentação.

PALAVRAS-CHAVE: Prótese maxilofacial, Dureza, Pigmentação em prótese, Desinfecção

3.2 INTRODUÇÃO*

A reabilitação protética de defeitos faciais tem como objetivo restaurar a função e melhorar a estética, além de restabelecer a auto-estima de pacientes mutilados^{19,23,27}. Há mais de 4 décadas os silicones elastoméricos são amplamente utilizados para confecção dessas próteses faciais³⁰, sendo o Silastic MDX 4-4210 o mais utilizado^{2-4,20-22,32,33,39}. Sua popularidade se deve as suas propriedades físicas melhoradas²⁻⁴.

Entretanto, essas próteses apresentam uma baixa durabilidade, de seis meses a um ano, havendo a necessidade de serem refeitas^{8,29}, devido a sua rápida deterioração, falta de retenção, alterações intrínsecas do material^{13,21,34,46}, dureza, deterioração, instabilidade de cor, e diminuição da resistência das próteses em função dos efeitos dos raios ultravioleta, da deposição de resíduos microscópicos nas porosidades da superfície, uso de adesivos, manuseamento e limpeza contínua das próteses pelo paciente²⁹.

Vários estudos^{15,16,25,26,31,34,38,39,47,48,54} mostraram mudanças nas propriedades ópticas, mecânicas, e físicas que ocorrem em silicones bucomaxilofaciais sobre a influência das mudanças de temperatura e umidade, incorporação de pigmentos^{8,11,12,14,18,25,26,38,39} e sob ação da desinfecção química^{20-22,52}.

*Artigo será formatado segundo normas da Revista Dental Materials (Anexo A)

É de grande importância analisar, durante a confecção de próteses bucomaxilofaciais, as possíveis alterações que a desinfecção química pode causar. Portanto, é fundamental a desinfecção química das próteses com soluções desinfetantes não irritantes, garantindo a manutenção dos tecidos que entrarão em contato com as mesmas. Essas soluções podem ser divididas de acordo com sua composição química como: peróxido alcalino²⁰⁻²², hipoclorito, ácidos, desinfetantes²⁴, e enzimas^{41,49}.

3.3 PROPOSIÇÃO

Diante disso, o presente estudo teve por finalidade avaliar a dureza “Shore A” e a deterioração de um silicone (Silastic MDX4-4210; incolor, pigmentado com cerâmica ou maquiagem) utilizado na confecção de próteses faciais sob a influência da desinfecção química e do envelhecimento acelerado por 252, 504 e 1008 horas.

3.4 MATERIAL E MÉTODO

O silicone MDX4-4210, próprio para uso em próteses faciais foi utilizado para a confecção dos corpos-de-prova (Quadro 1). Os pigmentos utilizados para a pigmentação intrínseca desse silicone foram o pó de maquiagem e pó de cerâmica (Quadro 2).

Quadro 1 – Silicones para uso em prótese facial

MATERIAL	FABRICANTE
MDX - 4 - 4210	Dow Corning Corporation, Medical Products, Midland, Mich. (USA)

Quadro 2 – Sistemas de coloração do silicone

PIGMENTOS	TIPO QUÍMICO	COR	FABRICANTE
Pó de maquiagem	Orgânico	Bege	Avon, SP, Brasil
Pó de cerâmica	Inorgânico	Caramelo	Clarart, DF, Brasil

A especificação nº19 da A.D.A. (1977)⁴⁵ para materiais de moldagem elastoméricos não aquosos, foram utilizadas como normas para confecção da matriz cilíndrica metálica com 30 mm de diâmetro e 6 mm de altura. O silicone foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante, em temperatura ambiente de $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $50 \pm 10\%$. Foram confeccionados 60 corpos-de-prova, sendo 20 destes pigmentados com pó de cerâmica, 20 com pó de maquiagem e os 20

restantes eram incolores.

Para os grupos pigmentados, os pigmentos foram pesados em balança digital de precisão (BEL Equipamentos Analítico, SP, Brasil), sendo equivalentes a 0,2%^{38,39,54} do peso do silicone necessário para preencher o espaço da matriz metálica. Cada pigmento foi misturado ao silicone sobre uma placa de vidro com o auxílio de uma espátula de aço inoxidável até a obtenção de uma mistura homogênea.

O silicone, pigmentado ou não, foi inserido no interior da matriz e, na superfície desta, foi passada uma espátula de metal, para manter a regularização da espessura. O Silastic MDX4-4210 foi confinado no interior da matriz com a superfície externa exposta ao meio ambiente durante 72 horas, após esse período, cada corpo-de-prova foi separado cuidadosamente da matriz metálica, para evitar distorções^{20-22,39}.

Todos os corpos-de-prova foram submetidos aos ensaios iniciais de dureza “Shore A” e deterioração.

Para os ensaios da dureza “Shore A”, foi utilizado um durômetro digital (Teclock Woltest), modelo GSD 709. Esse equipamento executa ensaios de dureza sobre borracha, dentro das normas da ASTM D2240¹. Sua faixa de ensaio está compreendida entre 0 a 100 Shore, com tolerância de $\pm 1\%$. Carga aplicada 1,25 Kp (=12,5N) por 10 segundos. A dureza do material é indicativa da flexibilidade e da textura, devendo situar-se entre 25 e 35 unidades “Shore A”, para um material utilizado em prótese facial^{21,35,42}.

Para a análise da deterioração os corpos-de-prova foram pesados em gramas (g) logo após sua confecção, desinfecção e nos intervalos de cada ciclo de envelhecimento acelerado. As pesagens para determinação da deterioração foram realizadas utilizando-se uma balança digital de precisão (BEL Equipamentos Analítico, SP, Brasil).

Metade dos corpos-de-prova de cada grupo foi submetida à desinfecção com pastilhas efervescentes Efferdent (Pfizer, USA)²⁰⁻²² e a outra metade com sabão neutro (Johnson & Johnson, Brasil)²⁴, três vezes por semana, durante o período 60 dias²⁰⁻²². Para os grupos que sofreram desinfecção com Efferdent os corpos-de-prova foram imersos em recipiente contendo uma pastilha efervescente dissolvida em 250 mL de água morna por 15 minutos¹¹⁻¹³. Nos grupos submetidos à desinfecção com água e sabão neutro, os corpos-de-prova foram esfregados com sabão por meio da fricção digital durante 30 segundos e, depois, lavados em água corrente¹⁵. Nos intervalos da desinfecção todos os corpos-de-prova permaneceram armazenados em uma caixa preta, sem incidência de luz.

Devido à impossibilidade de padronização do peso inicial dos corpos-de-prova confeccionados, pelo uso de pigmentos distintos, para esse teste não foi realizada a comparação estatística entre os grupos; somente entre os tempos (inicial, após 60 dias de desinfecção, 252, 504 e 1008 horas de envelhecimento acelerado), e a diferença de peso entre os períodos foi registrada e tabulada. A diferença entre o período inicial e

final (1008 horas), foi expressa em gramas, para determinar o grupo que mais sofreu deterioração.

Após a desinfecção, foi realizada uma nova leitura da dureza e da deterioração. Posteriormente os corpos-de-prova foram submetidos ao processo de envelhecimento acelerado através do sistema acelerado para corpos não-metálicos – Ultravioleta B/condensação⁶. Para o envelhecimento acelerado, os corpos-de-prova foram posicionados em uma câmara de envelhecimento acelerado (Equilam, SP, Brasil), sendo submetidos a períodos alternados de luz ultravioleta e condensação de água destilada saturada de oxigênio, sob condições de calor e umidade de 100%. Cada ciclo de envelhecimento foi realizado por doze horas. Nas primeiras oito horas, incidiu luz ultravioleta à temperatura de $60 \pm 3^\circ\text{C}$. Já nas quatro horas seguintes, ocorreu um período de condensação sem luz, com temperatura de $45 \pm 3^\circ\text{C}$. Desta forma, foram realizadas 1008 horas simulando a deterioração causada tanto pela água da chuva como do orvalho e a energia do ultravioleta da luz do sol (tanto energia solar direta quanto indireta). Desse modo, os corpos-de-prova foram submetidos à leitura inicial para cada teste, após 60 dias de desinfecção e nos intervalos de 252, 504 e 1008 horas de envelhecimento^{17,39}, perfazendo um total de cinco leituras para todos os testes efetuados.

Os valores foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguido pelo teste de Tukey, com significância de 1%.

3.5 RESULTADOS

Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Tabela 1: Análise de variância (ANOVA) do teste de dureza Shore A

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. > F
PIGMENTO	2	11.7327536	5.8663768	8.5405	0.00049
TRATAMENTO	1	4.4091353	4.4091353	6.4190	0.01145
TEMPO	4	2607.234477	651.8081119	948.9270	0.00001
PIG*TRA	2	4.2226341	2.1113170	3.0737	0.04642
PIG*TEM	8	2.3139420	0.2892428	0.4211	0.90796
TRA*TEM	4	0.5794785	0.1448696	0.2109	0.93058
PIG*TRA*TEM	8	6.9215979	0.8651997	1.2596	0.26409
RESÍDUO	270	185.4601948	0.6868896		
TOTAL	299	2822.8721839			

P < 0,01 – diferença estatisticamente significativa

De acordo com a tabela 1 observamos que os fatores pigmento, tratamento e tempo influenciaram estatisticamente a dureza Shore A dos materiais testados (P < 0,01).

Tabela 2: Médias dos valores da Dureza “Shore A” e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas

Material	Inicial	Após 60 dias	Envelhecimento acelerado		
Pigmento/ desinfetante			252 hs	504 hs	1008 hs
Cerâmica Efferdent	27,40 (0,38) Aa	28,80 (1,03) Ab	32,10 (0,74) Ac	34,10 (0,74) Ad	35,50 (0,53) Ae
Incolor Efferdent	27,40 (0,38) Aa	28,80 (1,03) Ab	32,10 (1,10) Ac	33,70 (0,67) Ad	35,00 (0,67) Ae
Maquiagem Efferdent	27,83 (0,39) Aa	29,10 (0,74) Ab	32,10 (1,79) Ac	34,00 (1,05) Ad	35,20 (0,63) Ae

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey.

Tabela 3: Médias dos valores da Dureza “Shore A” e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas

Material	Inicial	Após 60 dias	Envelhecimento acelerado		
Pigmento/ desinfetante			252 hs	504 hs	1008 hs
Cerâmica Sabão	27,53 (0,42) Aa	29,30 (0,67) Ab	32,40 (0,70) Ac	33,80 (0,92) Ad	35,20 (0,63) Ae
Incolor Sabão	27,10 (0,42) Aa	27,90 (0,57) Ab	31,30 (0,95) Ac	33,40 (0,84) Ad	34,80 (0,63) Ae
Maquiagem Sabão	27,23 (0,52) Aa	28,50 (0,71) Ab	31,60 (1,58) Ac	34,00 (0,82) Ad	35,40 (0,70) Ae

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey.

De acordo com os resultados, pode-se observar que, independente do tempo e produto de desinfecção e do período de envelhecimento, ocorreu um aumento estatisticamente significativo na dureza “Shore A” de

todos os materiais (tabelas 1, 2 e 3).

O grupo incolor apresentou os menores valores de dureza “Shore A” em todos os períodos analisados entre os grupos desinfetados com sabão neutro (tabela 3). Entre os grupos pigmentados não houve diferença significativa (tabelas 2 e 3).

Tabela 4: Comparação da dureza “Shore A” entre os desinfetantes apenas entre os mesmo grupos pigmentados ou não em função do tempo

Material	Período	Envelhecimento acelerado			
Pigmento/ desinfetante	60 dias	252 hs	504 hs	1008 hs	
Cerâmica Efferdent	28,80 A	32,10 A	34,10 A	35,50 A	
Cerâmica Sabão	29,30 A	32,40 A	33,80 A	35,20 A	
Incolor Efferdent	28,80 A	32,10 A	33,70 A	35,00 A	
Incolor Sabão	27,90 A	31,30 A	33,40 A	34,80 A	
Maquiagem Efferdent	29,10 A	32,10 A	34,00 A	35,20 A	
Maquiagem Sabão	28,50 A	31,60 A	34,00 A	35,40 A	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey

Pode-se observar que a desinfecção (Efferdent/sabão neutro) não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os materiais, independente da pigmentação ou não e período analisado (tabela 4.).

Tabela 5: Análise de variância (ANOVA) do teste de deterioração

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. > F
PIGMENTO	2	11.7327536	5.8663768	8.5405	0.00049
TRATAMENTO	1	4.4091353	4.4091353	6.4190	0.01145
TEMPO	4	2607.234477	651.8081119	948.9270	0.00001
PIG*TRA	2	4.2226341	2.1113170	3.0737	0.04642
PIG*TEM	8	2.3139420	0.2892428	0.4211	0.90796
TRA*TEM	4	0.5794785	0.1448696	0.2109	0.93058
PIG*TRA*TEM	8	6.9215979	0.8651997	1.2596	0.26409
RESÍDUO	270	185.4601948	0.6868896		
TOTAL	299	2822.8721839			

P < 0,01 – diferença estatisticamente significativa

De acordo com a tabela 5 observamos que o fator tempo influenciou estatisticamente a deterioração dos materiais testados (P < 0,01).

Tabela 6: Médias dos valores da deterioração, desvio padrão – SD e diferença de peso (g) do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas

Material	Inicial	Após 60 dias	Envelhecimento acelerado			Diferença (g)
Pigmento/ desinfetante			252 hs	504 hs	1008 hs	Inicial - 1008hs
Cerâmica Efferdent	2,02 (0,06) a	1,98 (0,05) a	1,96 (0,05) a	1,94 (0,05) a	1,92 (0,05) a	0,10
Incolor Efferdent	2,03 (0,08) a	1,98 (0,08) a	1,97 (0,07) a	1,95 (0,08) a	1,93 (0,07) a	0,10
Maquiagem Efferdent	2,16 (0,17) a	2,13 (0,17) a	2,11 (0,16) a	2,08 (0,16) ab	1,99 (0,13) b	0,17
Cerâmica Sabão	2,03 (0,10) a	1,97 (0,09) a	1,93 (0,08) a	1,91 (0,08) a	1,89 (0,06) a	0,14
Incolor Sabão	2,04 (0,06) a	1,98 (0,05) a	1,95 (0,04) a	1,93 (0,01) a	1,90 (0,02) a	0,14
Maquiagem Sabão	2,09 (0,10) a	2,05 (0,11) a	2,00 (0,10) a	1,99 (0,07) a	1,87 (0,04) b	0,22

Médias da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey

De acordo com os resultados, pode-se observar que, não ocorreu alteração significativa em todos os materiais após a desinfecção e envelhecimento. Apenas os grupos pigmentados com maquiagem apresentaram alterações estatisticamente significativas dos valores de deterioração no intervalo de 1008 horas de envelhecimento acelerado (Efferdent/sabão neutro) (tabela 6).

3.6 DISCUSSÃO

Em estudo conduzido por Andres em 1992², a respeito do uso de materiais bucomaxilofaciais, o MDX 4-4210 foi usado por 41% dos clínicos examinados. A popularidade deste material é devida as suas propriedades físicas melhoradas^{21,23,25,26,28} como: maior resistência ao rasgamento, compatibilidade com a maioria dos adesivos de pele e textura de superfície e medidas de dureza “Shore A” que estão dentro da escala da pele humana.

A dureza do “Shore A” é um teste simples que pode fornecer informação útil da textura ou dureza dos elastômeros sem o uso de instrumentos mais sofisticados¹⁶.

E ao analisarmos os valores da dureza “Shore A” dos materiais (tabelas 2, 3 e 4) todos apresentaram valores de dureza aceitáveis na literatura, independente da pigmentação, do período e do produto para desinfecção. Segundo estudos de May⁴², 1978; Lewis & Castleberry³⁵, 1980; e Goiato et al.²¹, 2009, valores ideais de dureza Shore A devem estar entre 25 e 35 unidades.

A dureza do material bucomaxilofacial é muito importante já que é desejável ter um material com dureza similar ao tecido facial^{7,21}. Os valores de dureza encontrados em nosso estudo são muito similares aos obtidos por Bell et al.¹⁰, Goiato et al.²¹ e Wolfaardt et al.⁵³.

Os materiais usados na confecção de próteses bucomaxilofaciais devem demonstrar uma força elástica razoável, no entanto, serem flexíveis e responderem adequadamente aos movimentos faciais⁴³.

Após o período de desinfecção e a cada intervalo de envelhecimento acelerado observa-se um aumento significativo da dureza de todos os materiais. Este ocorre devido a polimerização contínua que sofrem esses materiais^{5,21}. Além disso, o sistema de cross-linking aumenta a temperatura e como consequência aumenta o agente de conversão da moléculas, a densidade de ligação transversal e o peso molecular do polímero dos silicones, também podem elevar os valores de dureza desses materiais^{7,21}.

A deterioração foi mensurada por meio da pesagem das amostras a fim de constatar a perda de material com o período e produto para desinfecção e o tempo de uso da prótese pelo paciente. De acordo com a tabela 6 pode-se verificar que ambas as desinfecções (Efferdent/sabão neutro) não provocaram alterações significativas nas amostras.

Apesar da desinfecção química não apresentar uma influência significativa sobre os valores de deterioração de nossas amostras sabe-se que peróxido alcalino (Efferdent), é um produto comercial usado para limpeza de dentaduras e próteses faciais²⁰⁻²². Este produto trabalha basicamente através do mecanismo de liberação de oxigênio, com objetivo de limpar fragmentos e remover leves manchas⁵⁰. Acredita-se também que ele acaba agindo sobre a partícula de pigmento causando a

sua liberação da amostra e levando a uma alteração do seu peso. A limpeza da prótese é recomendada para remover as sujeiras e possíveis contaminadores. Markt et al.⁴⁰, em 2001, reviram hábitos de higienização e encontraram que a maioria dos pacientes limpam suas próteses diariamente, e que água e sabão é o meio de limpeza mais utilizado. Entretanto Reisberg et al.⁴⁴ e Thomas⁵¹ não recomendaram o uso da água e sabão e advogam que a fricção do polegar sobre a prótese causa a remoção de pigmentos. Acreditamos que possivelmente a perda do pigmento leva uma diminuição do peso das amostras que é constatado por meio de sua deterioração (tabela 6).

Quanto ao envelhecimento acelerado, observamos que o período de 1008 causa alterações significativas na deterioração das amostras pigmentadas com maquiagem. Muitos estudos mostraram a ação das câmaras de envelhecimento^{9,15,17,31,39,47} e são muito úteis para investigar a deterioração dos materiais.

Esta deterioração total foi atribuída a determinados fatores ambientais tais como: (1) à exposição aos raios ultravioleta, (2) , à poluição do ar e às mudanças de temperatura e umidade, (3) à abrasão de superfície resultando na remoção de pigmentos^{9,2,3,4,25,26,36,37}.

A literatura apresenta numerosos tipos de substâncias corantes para uso em próteses bucomaxilofaciais, e a incorporação dessas substâncias causa alterações nas propriedades físicas e mecânicas dos materiais^{8,11,12,14,18}. As amostras pigmentadas com maquiagem

apresentaram os maiores valores de deterioração (0,17g - Efferdent a 0,22g – sabão neutro) independente do período e do produto para desinfecção e ciclo de envelhecimento.

Acredita-se que devido ao fato das partículas de maquiagem serem de origem orgânica, de partículas de carga grandes³⁹; durante a incorporação da mesma ao silicone, essas partículas de maquiagem não se dissolvem totalmente tornando susceptível seu desprendimento durante a desinfecção ou envelhecimento acarretando alterações mais significativas em seus valores de deterioração (tabela 6). Além disso, o silicone tem uma interação molecular fraca, assim, as partículas maiores se separam com maior facilidade^{5,38}.

3.7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

- O período, o produto de desinfecção química e o envelhecimento acelerado promoveram um aumento estatisticamente significativo na dureza “Shore A” de todos os materiais.
- Apenas os grupos pigmentados com maquiagem apresentaram alterações estatisticamente significativas dos valores de deterioração no intervalo de 504 a 1008 horas de envelhecimento acelerado
- O silicone pigmentado com maquiagem apresentou a maior deterioração entre todos os grupos estudados.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, por propiciar a realização deste trabalho por meio da concessão de bolsa de mestrado e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP- (Processo nº 06/57120-4) pelo auxílio pesquisa.

3.8 REFERÊNCIAS

1. American society for testing and materials. Standard test method for rubber property – Durometer hardness. *Annual book of ASTM standards rubber*, v. 8, n. 2, p. 332-5, 1983/ASTM-D 2240-81.
2. Andres C. Survey of materials used in extraoral maxillofacial prosthetics. *Proceedings of Conference on Materials Research in Maxillofacial Prosthetics* 1992;5:25.
3. Andres CJ, Haug SP, Brown DT, Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: part II--report of survey. *J Prosthet Dent* 1992;68:519-22.
4. Andres CJ, Haug SP, Munoz CA, Bernal G, Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: part I-- literature review. *J Prosthet Dent* 1992;68:327-30.
5. Anusavice K J. Phillips' Science of Dental Materials. 11 ed. Saunders, 832 pages, 2003.
6. ASTM 53 – American Society for Testing Materials Norma 53.
7. Aziza T, Watersa M, Jagger R. Analysis of the properties of silicone rubber maxillofacial prosthetic materials. *Journal of Dentistry* 2003;31: 67–74.
8. Barnhart GW. A new material and technique in the art of somato-prosthesis. *J Dent Res* 1960;39:836.

9. Beatty MW, Mahanna GK, Dick K, Jia W. Color changes in dry-pigmented maxillofacial elastomer resulting from ultraviolet light exposure J Prosthet Dent 1995;74:493-8.
10. Bell WT, Chalian VA, Moore BK. Polydimethyl siloxane materials in maxillofacial prosthetics: evaluation and comparison of physical properties. J Prosthet Dent 1985; 54: 404-10.
11. Brasier S. Facial prostheses: maxillofacial laboratory technique and facial prostheses. London: Henry Kimpton; 1954.
12. Bulbulian AH. Maxillofacial prosthetics: evolution and practical application in patient rehabilitation. J Prosthet Dent 1965;15:554.
13. Chang TL, Garrett N, Roumanas E, Beumer J. Treatment satisfaction with facial prostheses. J Prosthet Dent 2005;94:275-80.
14. Clarke CD. Moulage prostheses. American Journal of Orthodontics and Oral Surgery 1941;27:214.
15. Craig RG, Koran A, Yu R, Spencer J. Color stability of elastomers for maxillofacial appliances. J Dent Res 1978;57:866-71.
16. Dootz ER, Koran A III, Craig RG. Physical properties of three maxillofacial materials as a function of accelerated aging. J Prosthet Dent 1994;71:379-83.
17. Fernandes AUR, Goiato MC, Batista MAJ, Santos DM. Color alteration in paint the irises for ocular prostheses. Brazilian Oral Research in Press 2009.

18. Fonder AC. Dental material and skills in oral and facial prostheses. J Am Dent Assoc 1955;50:636.
19. Goiato MC, Fernandes AÚR, dos Santos DM, Barão VAR. Positioning Magnets on a Multiple/Sectional Maxillofacial Prosthesis. J Contemp Dent Pract 2007 November; 7:101-107.
20. Goiato MC, Pesqueira AA, dos Santos DM, Antenucci RM, Ribeiro Pdo P. Evaluation of dimensional change and detail reproduction in silicones for facial prostheses. Acta Odontol Latinoam. 2008;21:85-8.
21. Goiato Mc, Pesqueira AA, Santos DM, Dekon SFC. Evaluation of hardness and surface roughness of two maxillofacial silicones following disinfection. Brazilian Oral Research in Press 2009.
22. Goiato MC, Pesqueira AA, Santos DM, Zavanelli AC, Ribeiro PD. Color Stability Comparison of Silicone Facial Prostheses Following Disinfection. J Prosthodont. 2008 Dec 30. [Epub ahead of print]. Doi: 10.1111/j.1532-849X.2008.00411.x.
23. Goiato MC, Pesqueira AA, Silva CR, Gennari Filho H, Santos DM. Patient satisfaction with maxillofacial prosthesis. Literature review. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery 2009; 62:175-180.
24. Goiato MC, Santos DM, Gennari Filho H, Zavanelli AC, Dekon SFC, Mancuso DN. Influence of Investment, Disinfection, and Storage on

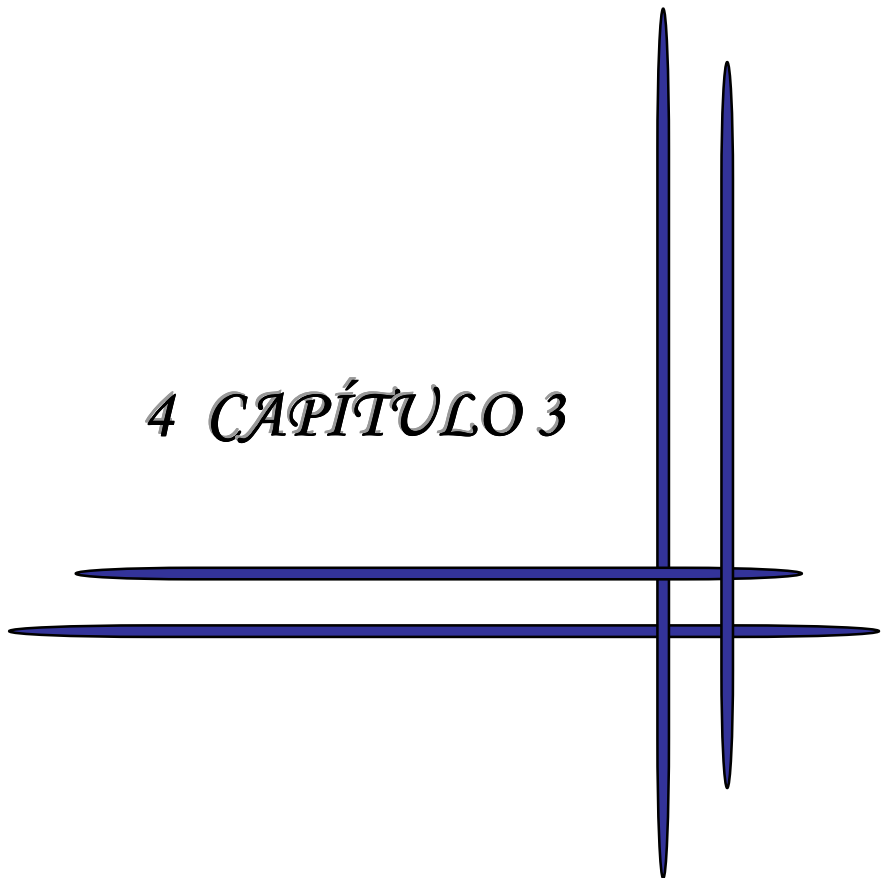
- the Microhardness of Ocular Resins. *Journal of Prosthodontics* 2009; 18:32–35.
25. Haug SP, Andres CJ, Munoz CA, Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: part IV—optical properties. *J Prosthet Dent* 1992;68:820-3.
26. Haug SP, Andres CJ, Munoz CA, Okamura M. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: part III—physical properties. *J Prosthet Dent* 1992;68:644-51.
27. Hecker DM, Maxillofacial rehabilitation of a large facial defect resulting from na arteriovenous malformation utilizing a two-piece prosthesis. *J Prosthet Dent* 2003;89:109-13.)
28. Huber H, Studer SP. Materials and techniques in maxillofacial prosthodontic rehabilitation. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am* 2002;4: 73–93.
29. Ishigami T. A facial prosthesis made of porcelain fused to metal: A clinical report. *J. Prosthet. Dent* 1997;77:564-7.
30. Kiat-amnuay S, Waters PJ, Roberts D, Gettleman L. Adhesive retention of silicone and chlormated polyethylene for maxillofacial prostheses. *J Prosthet Dent* 2008;99:483-488.
31. Koran A, Yu K, Powers JM, Craig RG. Color stability of a pigmented elastomer for maxillofacial appliances. *J Dent Res* 1979;58:1450-54.

- 32.Lai JH, Hodges JS. Effects of processing parameters on physical properties of the silicone maxillofacial prosthetic materials. *Dent Mater.* 1999;15:450-5.
- 33.Lai JH, Wang LL, Ko CC, DeLong RL, Hodges JS. New organosilicon maxillofacial prosthetic materials. *Dental Materials* 2002; 18: 281-286.
- 34.Lemon JC, Chambers MS, Jacobsen ML, Powers JM. Color stability of facial prostheses. *J Prosthet Dent* 1995;74:613-8.
- 35.Lewis DH, Castleberry DJ. An assessment of recent advances in external maxillofacial materials. *J Prosth Dent* 1980;43:426-32.
- 36.Lewis DH, Fisher TE, Koran A. External maxillofacial prostheses. In: Reese JA, Valega TM, eds. *Restorative dental materials: an overview*. vol. 1. London: Quintessence, 1985:214-41.
- 37.Ma T. Clinical overview of materials for extraoral maxillofacial prosthetics. *Materials research in maxillofacial prosthetics*. In: Setcos JC, ed. *Transactions of the Academy of Dental Materials*. 1992;5:9-20.
- 38.Mancuso DN, Goiato MC, Dekon SFC. Evaluation visual of color stability after accelerated aging of pigmented and non pigmented silicones to be used in facial prostheses. *Indian J Dent Res*, in Press.2009.

39. Mancuso DN, Goiato MC, Santos DM. Color stability after accelerated aging of two silicones, pigmented or not, for use in facial prostheses. *Brazilian Oral Research*;23(1) in Press 2009.
40. Markt JC, Lemon JC. Extra oral maxillofacial prosthetic rehabilitation at M. D. Anderson Cancer Center: a survey of patient attitudes and opinions. *J Prosthet Dent* 2001;85:608-13.
41. Martin N, Martin MV, Jedynakiewicz NM. The dimensional stability of dental impression materials following immersion in disinfecting solutions. *Dental Materials* 2007;23:760-768.
42. May PD. Maxillofacial prostheses of chlorinated polyethylene. *J Biomed Mater Res* 1978 May; 12:421-31.
43. Polyzois GL, Pettersen AH, Kullmann A. An assessment of the physical properties and biocompatibility of three silicone elastomers. *J Prosthet Dent* 1994;71:500-4.
44. Reisberg DJ, Habakuk SW. Hygiene procedures for implant-retained facial prostheses. *J Prosthet Dent* 1995;74:499-502.
45. Revised American Dental Association Specification nº 19 for Non-aqueous, Elastomeric Dental Impression Materials. *J Am Dent Assoc* 1977;94:733-41.
46. Roumanas ED, Freymiller EG, Chang TL, Aghaloo T, Beumer J 3rd. Implant-retained prostheses for facial defects: an up to 14-year follow-up report on the survival rates of implants at UCLA. *Int J Prosthodont* 2002; 15:325-32.

47. Sweeney WT, Fischer TE, Castleberry DJ, Cowperthwaite GF. Evaluation of improved maxillofacial prosthetic materials. *J Prosthet Dent* 1972;27:297-305.
48. Takamata T, Moore BK, Chalian VA. An evaluation of color changes of silicone maxillofacial materials after exposure to sunlight. *Dent Mater J* 1989;8:260-70.
49. Taylor RL, Wright PS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dental Materials* 2002;18:103-110.
50. Theilade, J. Plaque development on the oral cavity. *Comum Dent and Oral Epidemiol* 1975;3:115.
51. Thomas KF. Prosthetic rehabilitation. Chicago: Quintessence; 1994. p.108.
52. Verran J, Maryan CJ. Retention of candida albicans on acrylic resin and silicone of different surface topography. *J Prosthet Dent* 1997; 77:535-539.
53. Wolfaardt JF, Chandler HD, Smith BA. Mechanical properties of a new facial prosthetic material. *J Prosthet Dent* 1985;53:228-34.
54. Yu R, Koran A III, Craig RG. Physical properties of a pigmented silicone maxillofacial materials as a function of accelerated aging. *J Dent Res* 1980;59:1141-8.

4 CAPÍTULO 3



EFEITO DA DESINFECÇÃO E DO ENVELHECIMENTO ACELERADO, SOBRE A ESTABILIDADE DE COR DE SILICONE FACIAL INCOLOR E PIGMENTADO

4.1 RESUMO

Clinicamente é necessário realizar trocas periódicas das próteses faciais devido à instabilidade de cor causada pela exposição à luz solar, à poluição do ar e às mudanças de temperatura e umidade. Desse modo este estudo teve como objetivo avaliar a estabilidade de cor de um silicone facial, com distintas pigmentações, sob a influência da desinfecção e do envelhecimento acelerado. Para isso, foram obtidos 60 corpos-de-prova, utilizando o silicone importado Silastic MDX 4-4210, divididos em 3 grupos: sem pigmentação, pigmentado com pó de maquiagem e cerâmica. Metade dos corpos-de-prova de cada grupo foi submetida à desinfecção com Efferdent e a outra metade com sabão neutro por 60 dias (n=10). Após esse período todos os corpos-de-prova foram levados a uma câmara de envelhecimento acelerado para corpos não metálicos. As mensurações de cor foram realizadas inicialmente, após desinfecção e envelhecimento acelerado (252, 504 e 1008 horas). A estabilidade de cor foi analisada por meio de espectrofotometria. Os valores encontrados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey em nível de 1% de probabilidade. Os fatores desinfecção e

envelhecimento acelerado influenciaram estatisticamente nos valores de estabilidade de cor do silicone, independente da pigmentação.

PALAVRAS-CHAVE: Prótese maxilofacial, Cor, Pigmentação em prótese, Desinfecção

4.2 INTRODUÇÃO*

O silicone é o material de escolha para confecção de próteses bucomaxilofaciais, por apresentar resistência, durabilidade e ser de fácil manipulação^{12-13,32}. Entretanto, esses materiais exibem uma alteração cromática com o passar do tempo^{10,13,14,32,33,42}, e a cor é um dos parâmetros mais importantes usados pelo paciente na avaliação da prótese facial^{13,14,25,30,33,43}.

A degradação da cor é a principal razão para refazer uma prótese facial. As próteses confeccionadas com silicones elastoméricos são consideradas efetivas por apenas seis meses a um ano, havendo a necessidade de serem refeitas^{6,10,21,22,29}.

A instabilidade da cor da prótese pode ser atribuída à exposição à luz ultravioleta (UV), à poluição do ar, aos pigmentos, e ao uso de solventes para higienização das próteses^{2,6,8,9,10,16,22,26,32}.

Em 1969, Cantor et al.⁵ avaliou, por meio da espectrofotometria de reflexão, a cor de materiais para uso em próteses faciais. Desde então a espectrofotometria de reflectância tem sido utilizada para avaliar a estabilidade de cor de elastômeros maxilofaciais em vários estudos^{2,3,4,7,18,19,20,23,27,29,35,44}. Avaliações visuais também são consideradas na literatura para avaliar a alteração cromática de silicones faciais³¹.

*Artigo será formatado segundo normas da Journal of Prosthetic Dentistry (Anexo A)

Em 1972, Sweeney et al.⁴⁹ relataram o uso da câmara de envelhecimento acelerado na avaliação da estabilidade de cor de materiais maxilofaciais. Esse dispositivo permite que os espécimes possam ser expostos às condições similares as da atmosfera como: radiação, temperatura e umidade^{12,32}.

Para que uma prótese seja considerada esteticamente agradável é necessária a reprodução da cor da pele do paciente de modo que a prótese se misture com os tecidos circunvizinhos a ponto de ser imperceptível àqueles que observam o seu portador¹⁴. Dentro deste contexto, vários métodos de pigmentação foram testados no intuito de alcançar a estabilidade de cor, tanto para pigmentações intrínsecas, quanto extrínsecas, frente à exposição aos fatores ambientais^{9,17} e pôde-se verificar uma variedade de métodos de testes de estabilidade de cor, mas poucas investigações da influência do tipo de pigmento utilizado sobre as propriedades físicas dos materiais elastoméricos.

Além disso, sabe-se que a deficiência na higienização das próteses faciais colabora para que os tecidos subjacentes a essas próteses fiquem susceptíveis às infecções. Portanto, é de fundamental importância o procedimento da desinfecção das próteses faciais para manutenção da saúde dos tecidos adjacentes a ela^{11-13,15}. Entretanto, deve-se ter em mente as possíveis alterações que essa desinfecção pode causar nas propriedades físicas do silicone facial.

4.3 PROPOSIÇÃO

Diante das considerações expostas, o presente estudo teve por finalidade verificar a estabilidade de cor de um silicone (Silastic MDX4-4210; incolor, pigmentado com cerâmica ou maquiagem) para uso em prótese facial, sob a influência da desinfecção química e do envelhecimento acelerado por 252, 504 e 1008 horas.

4.4 MATERIAL E MÉTODO

O silicone MDX4-4210, próprio para uso em próteses faciais foi utilizado para a confecção dos corpos-de-prova (Quadro 1). Os pigmentos utilizados para a pigmentação intrínseca desse silicone foram o pó de maquiagem e pó de cerâmica (Quadro 2).

Quadro 1 – Silicones para uso em prótese facial

MATERIAL	FABRICANTE
MDX - 4 - 4210	Dow Corning Corporation, Medical Products, Midland, Mich. (USA)

Quadro 2 – Sistemas de coloração do silicone

PIGMENTOS	TIPO QUÍMICO	COR	FABRICANTE
Pó de maquiagem	Orgânico	Bege	Avon, SP, Brasil
Pó de cerâmica	Inorgânico	Caramelo	Clarart, DF, Brasil

A especificação nº19 da A.D.A. (1977)³⁷ para materiais de moldagem elastoméricos não aquosos, foram utilizadas como normas para confecção da matriz cilíndrica metálica com 30 mm de diâmetro e 6 mm de altura. O silicone foi manuseado de acordo com as instruções do fabricante, em temperatura ambiente de $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $50 \pm 10\%$. Foram confeccionados 60 corpos-de-prova, sendo 20 destes pigmentados com pó de cerâmica, 20 com pó de maquiagem e os 20

restantes eram incolores.

Para os grupos pigmentados, os pigmentos foram pesados em balança digital de precisão, sendo equivalentes a 0,2%^{31,32,47} do peso do silicone necessário para preencher o espaço da matriz metálica. Cada pigmento foi misturado ao silicone sobre uma placa de vidro com o auxílio de uma espátula de aço inoxidável até a obtenção de uma mistura homogênea.

O silicone, pigmentado ou não, foi inserido no interior da matriz e, na superfície desta, foi passada uma espátula de metal, para manter a regularização da espessura. O Silastic MDX4-4210 foi confinado no interior da matriz com a superfície externa exposta ao meio ambiente durante 72 horas, após esse período, cada corpo-de-prova foi separado cuidadosamente da matriz metálica, para evitar distorções^{11-13,32}.

Todos os corpos-de-prova foram submetidos aos ensaios iniciais de cor. O teste de estabilidade de cor dos corpos-de-prova foi verificado por meio de um Espectrofotômetro de Reflexão Ultravioleta Visível, Modelo UV-2450 (Shimadzu, Kyoto, Japão), conforme o método utilizado na literatura^{8,13,24,32}, com as alterações de cor calculadas por meio do Sistema CIE $L^*a^*b^*$, estabelecido pela Comissão Internationale de l'Eclairage – CIE³⁸. A axial “L” é conhecida como luminosidade e se estende de 0 (preto) a 100 (branco perfeito). A coordenada “a” representa a quantidade de vermelho (valores positivos) e de verde (valores negativos), enquanto a coordenada “b” representa a quantidade de

amarelo (valores positivos) e de azul (valores negativos). Este sistema permite calcular o valor do ΔE (variação da cor), entre duas leituras, por meio da fórmula:

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

Metade dos corpos-de-prova de cada grupo pigmentado ou não foi submetida à desinfecção com pastilhas efervescentes Efferdent (Pfizer, USA)¹¹⁻¹³ e a outra metade com sabão neutro (Johnson & Johnson, Brasil)¹⁵, três vezes por semana, durante um período 60 dias¹¹⁻¹³. Para os grupos que sofreram desinfecção com Efferdent os corpos-de-prova foram imersos em recipiente contendo pastilha efervescente dissolvida em 250 mL de água morna por 15 minutos¹¹⁻¹³. Nos grupos submetidos à desinfecção com água e sabão neutro, os corpos-de-prova foram esfregados com sabão por meio de fricção digital durante 30 segundos e, depois, lavados em água corrente¹⁵. Nos intervalos da desinfecção todos os corpos-de-prova permaneceram armazenados em uma caixa preta, sem incidência de luz.

Após a desinfecção foi realizada uma nova leitura de cor e, posteriormente, os corpos-de-prova foram submetidos ao processo de envelhecimento acelerado para corpos não-metálicos – Ultravioleta B/condensação¹. Para o envelhecimento acelerado, os corpos-de-prova foram posicionados em uma câmara de envelhecimento acelerado

(Equilam, Diadema, SP, Brasil), sendo submetidos a períodos alternados de luz ultravioleta e condensação de água destilada saturada de oxigênio, sob condições de calor e umidade de 100%. Cada ciclo de envelhecimento foi realizado por doze horas. Nas primeiras oito horas, incidiu luz ultravioleta à temperatura de $60 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Já nas quatro horas seguintes, ocorreu um período de condensação sem luz, com temperatura de $45 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Desta forma, foram realizadas 1008 horas de envelhecimento^{8,32}, simulando a deterioração causada tanto pela água da chuva como do orvalho e a energia do ultravioleta da luz do sol (tanto energia solar direta quanto indireta). Desse modo, os corpos-de-prova foram submetidos à leitura de cor inicial, após 60 dias de desinfecção e nos intervalos 252, 504 e 1008 horas de envelhecimento, perfazendo um total de cinco leituras.

Os valores de alteração de cor (ΔE) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguidos pelo teste de Tukey, com significância de 1%.

4.5 RESULTADOS

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1: Análise de variância (ANOVA) do teste da estabilidade de cor

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. > F
PIGMENTO	2	590.8329061	295.4164530	946.4262	0.00001
TRATAMENTO	1	13.3297190	13.3297190	42.7044	0.00001
TEMPO	3	6216.9592550	2072.3195517	6639.0943	0.00001
PIG*TRA	2	10.93297117	5.4664859	17.5130	0.00001
PIG*TEM	6	862.0942552	143.6823759	460.3155	0.00001
TRA*TEM	3	8.2775855	2.7591952	8.8396	0.00007
PIG*TRA*TEM	6	21.8018701	3.6336450	11.6411	0.00001
RESÍDUO	216	67.4220076	0.3121389		
TOTAL	239	7791.6505702			

P < 0,01 – diferença estatisticamente significativa

De acordo com a tabela 1 pode-se observar que todos os fatores analisados (pigmento, tempo e tratamento) influenciaram, estatisticamente na cor dos materiais testados (P < 0,01).

Tabela 2: Médias dos valores da estabilidade de cor (ΔE) e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas

Material	Após 60 dias	Envelhecimento acelerado		
Pigmento/ desinfetante		252	504	1008
Cerâmica Efferdent	2,08 (0,23) Aa	2,81 (0,26) Ab	2,94 (0,32) Ab	14,91 (0,39) Ac
Incolor Efferdent	1,70 (0,75) Aa	3,66 (0,50) Bb	7,06 (0,53) Bc	15,19 (0,60) Ad
Maquiagem Efferdent	3,25 (0,81) Ba	5,13 (0,80) Cb	14,23 (0,83) Cc	16,52 (0,68) Bd

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey

Tabela 3: Médias dos valores da estabilidade de cor (ΔE) e desvio padrão – SD do Silicone MDX4-4210 (n=10) inicial, após 60 dias de desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado de 252, 504 e 1008 horas

Material	Após 60 dias	Envelhecimento acelerado		
Pigmento/ desinfetante		252 hs	504 hs	1008 hs
Cerâmica Sabão	3,42 (0,26) Aa	3,47 (0,32) Aa	3,66 (0,45) Aa	15,77(0,41) Ab
Incolor Sabão	2,82 (0,66) Ba	5,05 (0,49) Bb	5,64 (0,51) Bb	16,60 (0,69) Bc
Maquiagem Sabão	3,60 (0,26) Aa	5,34 (0,68) Bb	14,59 (0,73) Cc	16,78 (0,46) Bd

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e da mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey

De acordo com os resultados, pode-se observar que, independente do período de envelhecimento, ocorreu alteração de cor entre os materiais

(Tabela 1, 2 e 3), sendo que todas as amostras desinfetadas com sabão neutro mostraram maiores valores de ΔE , independente do tipo de pigmentação.

Tabela 4: Comparação da estabilidade de cor entre os desinfetantes apenas entre os mesmo grupos pigmentados ou não em função do tempo

Material	Período	Envelhecimento acelerado		
Pigmento/ desinfetante	60 dias	252	504	1008
Cerâmica Efferdent	2,08 A	2,81 A	2,94 A	14,31 A
Cerâmica Sabão	3,42 B	3,47 B	3,66 B	15,77 B
Incolor Efferdent	1,70 A	3,66 A	7,06 A	15,19 A
Incolor Sabão	2,82 B	5,05 B	5,64 B	16,60 B
Maquiagem Efferdent	3,25 A	5,13 A	14,23 A	16,52 A
Maquiagem Sabão	3,80 A	5,34 A	14,59 A	16,78 A

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância ($p < 0,01$), pelo teste de Tukey

Observa-se que os corpos-de-prova incolores e pigmentados com cerâmica apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os tipos de desinfecção (Efferdent, sabão neutro) em todos os períodos analisados. Enquanto que naqueles pigmentados com pó de maquiagem não ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os tipos de desinfecção, independente do período analisado (Tabela 4).

4.6 DISCUSSÃO

As próteses confeccionadas com silicones elastoméricos são consideradas efetivas por apenas seis meses a um ano, havendo a necessidade de serem refeitas devido à instabilidade de cor, deterioração da textura e das margens e diminuição da resistência das próteses. Isto ocorre em função dos efeitos dos raios ultravioleta, da deposição de resíduos microscópicos nas porosidades da superfície, uso de adesivos, manuseamento e limpeza contínua das próteses pelo paciente^{6,10,11-13,21,22,25,26,29,30,32,33,42,43}.

Nas tabelas de 1-4 pode-se verificar que a desinfecção e o envelhecimento acelerado causaram alterações significativas nos padrões cromáticos das amostras. Além disso, ocorreu aumento gradativo nos valores de ΔE à medida que as horas de envelhecimento foram progredindo em todos os grupos estudados. As amostras pigmentadas com cerâmica (pigmento inorgânico) mostraram menores valores de ΔE , enquanto as amostras pigmentadas com maquiagem (pigmento orgânico) apresentaram maiores valores, independente da desinfecção e do ciclo de envelhecimento acelerado. Essas mudanças de cor são atribuídas a um largo espectro de fatores ambientais^{6,13,22,31,32,45}, bem como hábitos dos pacientes como fumo que pigmenta os silicones e higienização das próteses com soluções solventes^{9,10,13,16}. Além disso, a liberação pequena mas contínua de sub-produto durante a polimerização dos silicones¹³,

causa não somente a alteração dimensional do silicone (contração), como também a alteração no seu padrão cromático. A quantidade de cada um desses fatores assim como tipos diferentes de radiação solar, diferentes graus de umidade, e variações de temperatura tem efeito sobre os materiais.

Em estudos de Mancuso et al.^{31,32}, 2009, as amostras pigmentadas com pigmentos cerâmicos também apresentaram menores valores de alteração cromática e aquelas com maquiagem, os maiores valores. Segundo os autores isto pode estar relacionado ao tamanho da partícula. É conhecido que o silicone tem um baixo nível de energia coesiva e, portanto, uma interação molecular fraca. Assim as partículas pequenas tendem a se agregar ao silicone, enquanto as partículas maiores se separam com maior facilidade^{31,32}.

Pelas tabelas 2, 3 e 4 todos os corpos-de-prova desinfetados com sabão neutro apresentaram maiores valores de ΔE sendo estatisticamente significativo para os corpos-de-prova incolores e pigmentados com cerâmica. Isso se deve provavelmente à remoção dos pigmentos que se acumulam na superfície dos corpos-de-prova durante o período de desinfecção, aumentando a variação cromática dos mesmos.

Os corpos-de-prova desinfetados com Efferdent apresentaram os menores valores de ΔE sendo estatisticamente significativo para os incolores e pigmentados com cerâmica. Peróxidos alcalinos, como Efferdent e Polident, são produtos comerciais mais usados para limpeza

de dentaduras. Estes produtos atuam basicamente por meio do mecanismo de liberação de oxigênio, com objetivo de liberar fragmentos e remover leves manchas^{13,40}. Desse modo, pode-se pensar que os limpadores comerciais de próteses a base de oxigênio, embora removam pequenas manchas, também causam clareamento das mesmas. Fato comprovado por outros estudos^{13,28,34}. Nos grupos incolor e cerâmica não ocorreu um clareamento significativo com Efferdent, apresentando os menores valores de ΔE (tabelas 2 e 3), este fato se deve mais especificamente à composição do silicone, que é originalmente incolor¹², e ao pigmento cerâmico, por ser inorgânico e mais estável em relação a cor^{31,32}.

A maquiagem (pigmento orgânico) apresenta partículas maiores que se separam facilmente da cadeia polimérica do silicone, pois tem uma fraca ligação a sua cadeia polimérica^{31,32}, tornando-o mais susceptível a ambos os tipos de desinfecção (Efferdent e sabão neutro). Neste caso, a desinfecção dissolve os pigmentos, promovendo maiores alterações de cor (tabela 4). Além disso, o pigmento orgânico sofre maior degradação com envelhecimento acelerado, pois esses pigmentos acabam se degradam quando entram em contato com a luz UV^{31,32}.

Em relação à desinfecção com sabão neutro, Reisberg et al.³⁶, 1975 e Thomas⁴¹, 1994, advogam que a fricção do polegar sobre a prótese causa a remoção de pigmentos. Possivelmente esse desprendimento da partícula de cor do silicone causa alteração na sua cor

(tabelas 3 e 4).

De acordo com as tabelas 1-4 pode-se observar que o envelhecimento acelerado promove alterações cromáticas significativas em todos os grupos testados. Para vários autores^{8,46} essa resposta adversa gerada pelo envelhecimento nos materiais testados, são devido a ação de 3 fatores que agem durante o envelhecimento: radiação solar (energia clara), temperatura, e água (umidade)^{8,46}. Sabe-se que a exposição à luz ultravioleta, altera consideravelmente a cor dos elastômeros. Essa mudança na cor pode ser causada por alterações químicas inerentes que ocorrem dentro do silicone ou pela perda da cor de determinados pigmentos que não são UV-resistentes^{2,31,32}.

O efeito do envelhecimento acelerado sobre o silicone facial é diferente do envelhecimento natural. A maioria dos elastômeros usados em próteses faciais não é exposta à quantidade de umidade presente no processo de envelhecimento artificial. Embora o envelhecimento artificial proporcione maior alteração de cor que o envelhecimento natural, não existe nenhum estudo definitivo que correlacione a câmara de envelhecimento com as mudanças de cor observadas clinicamente no mesmo período. Além disso, não existe nenhum estudo que mostre um valor mínimo perceptível para mudança de cor em próteses faciais²⁶. Sendo assim, pesquisas futuras são necessárias para investigar esta correlação.

4.7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que:

- Os fatores pigmentação, desinfecção e envelhecimento acelerado influenciaram estatisticamente a estabilidade de cor dos silicones pigmentados.
- Sendo o pigmento de cerâmica mais estável em relação à manutenção da cor, independente da desinfecção e período analisado. Enquanto os pigmentos de maquiagem apresentaram os maiores valores de alteração cromática.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, por propiciar a realização deste trabalho por meio da concessão de bolsa de mestrado e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP- (Processo nº 06/57120-4) pelo auxílio pesquisa.

4.8 REFERÊNCIAS

1. ASTM 53 – American Society for Testing Materials Norma 53.
2. Beatty MW, Mahanna GK, Dick K, Jia W. Color changes in dry-pigmented maxillofacial elastomer resulting from ultraviolet light exposure. *J Prosthet Dent* 1995;74:493-8.
3. Beatty MW, Mahanna GK, JiaW. Ultraviolet radiation-induced color shifts occurring in oil-pigmented maxillofacial elastomers. *J Prosthet Dent* 1999;82:441-6.
4. Bryant AW, Schaaf NG, Casey DM. The use of a photoprotective agent to increase the color stability of a tinted extraoral prosthetic silicone. *J Prosthodont* 1994;3:96-102.
5. Cantor R, Webber RL, Stroud L, Ryge G. Methods for evaluating prosthetic facial materials. *J Prosthet Dent* 1969;21:324-32.
6. Chen MS, Udagama A, Drane JB. Evaluation of facial prostheses for head and neck cancer patients. *J Prosthet Dent* 1981;46:538-44.
7. Craig RG, Koran A, Yu R, Spencer J. Color stability of elastomers for maxillofacial appliances. *J Dent Res* 1978;57:866-71.
8. Fernandes AUR, Goiato MC, Batista MAJ, Santos DM. Color alteration in paint the irises for ocular prostheses. *Brazilian Oral Research* in Press 2009.

9. Gary JJ, Huget EF, Powell LD. Accelerated color change in a maxillofacial elastomer with and without pigmentation. *J Prosthet Dent* 2001;85:614-20.
10. Gary JJ, Smith CT. Pigments and their application in maxillofacial elastomers: a literature review. *J Prosthet Dent* 1998;80:204-8.
11. Goiato MC, Pesqueira AA, dos Santos DM, Antenucci RM, Ribeiro Pdo P. Evaluation of dimensional change and detail reproduction in silicones for facial prostheses. *Acta Odontol Latinoam*. 2008;21:85-8.
12. Goiato Mc, Pesqueira AA, Santos DM, Dekon SFC. Evaluation of hardness and surface roughness of two maxillofacial silicones following disinfection. *Brazilian Oral Research* in Press 2009.
13. Goiato MC, Pesqueira AA, Santos DM, Zavanelli AC, Ribeiro PD. Color Stability Comparison of Silicone Facial Prostheses Following Disinfection. *J Prosthodont*. 2008 Dec 30. [Epub ahead of print]. Doi: 10.1111/j.1532-849X.2008.00411.x.
14. Goiato MC, Pesqueira AA, Silva CR, Gennari Filho H, Santos DM. Patient satisfaction with maxillofacial prosthesis. Literature review. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2009; 62:175-180.
15. Goiato MC, Santos DM, Gennari Filho H, Zavanelli AC, Dekon SFC, Mancuso DN. Influence of Investment, Disinfection, and Storage on

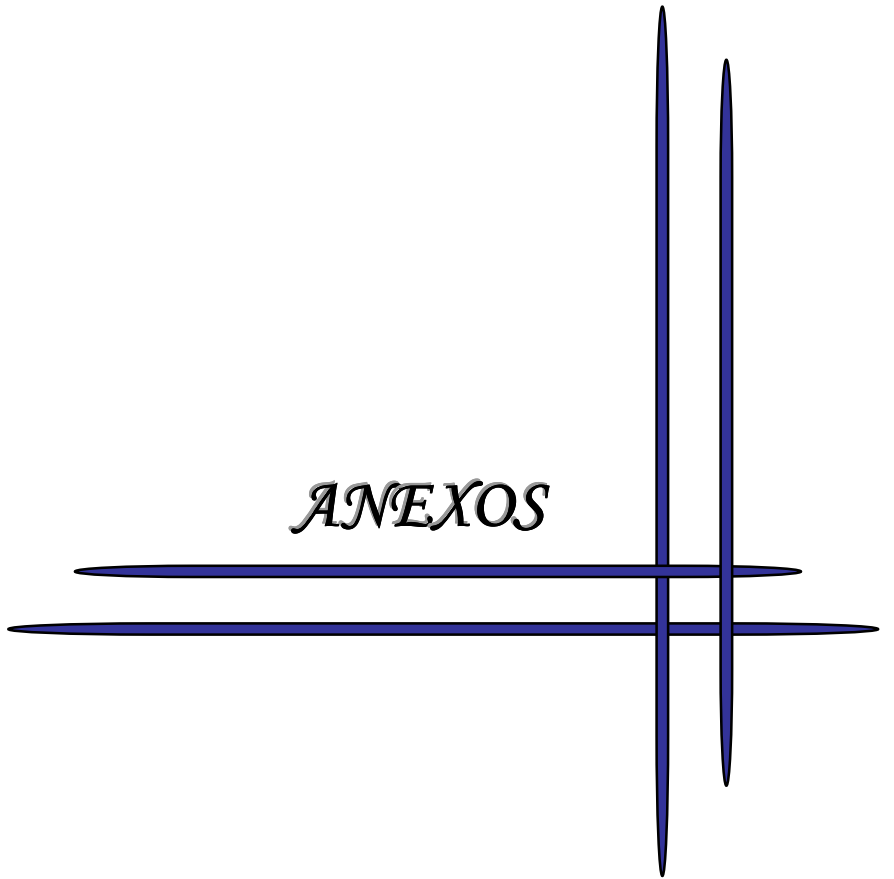
- the Microhardness of Ocular Resins. *Journal of Prosthodontics* 2009; 18:32–35.
16. Guiotti, AM; Goiato, MC. Dimensional changing and maintenance of details evaluations of a silicone for use in maxillofacial prosthesis. *Journal of Dental Research* 2003; 82:250.
17. Hanson MD. Commercial cosmetics and their role in the coloring of facial prostheses. *J Prosthet Dent* 1983;50:818-820.
18. Haug SP, Andres CJ, Moore BK. Color stability and colorant effect on maxillofacial elastomers. Part III: weathering effect on color. *J Prosthet Dent* 1999;81:431-8.
19. Haug SP, Andres CJ, Munoz CA, Bernal G. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: Part IV—Optical properties. *J Prosthet Dent* 1992;68:820-3.
20. Hultstroöm AK, Ruyter IE. Changes in appearance of silicone elastomers for maxillofacial prostheses as a result of aging. *Int J Prosthodont* 1999;12: 498-504.
21. Ishigami T. A facial prosthesis made of porcelain fused to metal: A clinical report. *J. Prosthet. Dent* 1997;77:564-7.
22. Jani RM, Schaaf NG. An evaluation of facial prostheses. *J Prosthet Dent* 1978;39:546-50.
23. Johnston WM, Hesse NS, Davis BK, Seghi RR. Analysis of edge-losses in reflectance measurements of pigmented maxillofacial elastomer. *J Dent Res* 1996;75:752-60.

24. Judd DB, Wyszecki G: Color in Business, Science, and Industry. New York, Wiley, 1975, p. 533.
25. Kiat-amnuay S, Johnston DA, Powers JM, Jacob RF. Color stability of dry earth pigmented maxillofacial silicone A-2186 subjected to microwave energy exposure. *J Prosthodont* 2005;14:91-6.
26. Kiat-amnuay S, Mekayarajjananonth T, Powers JM, Chambers MS, Lemon JC. Interactions of pigments and opacifiers on color stability of MDX4-4210/type A maxillofacial elastomers subjected to artificial aging *J Prosthet Dent* 2006;95:249-57.
27. Koran A, Yu R, Powers JM, Craig RG. Color stability of a pigmented elastomer for maxillofacial appliances. *J Dent Res* 1979;58:1450-4.
28. Langwell WH. Cleansing of artificial dentures. *Br Dent. J.*, v.99, p.337, 1995.
29. Lemon JC, Chambers MS, Jacobsen ML, Powers JM. Color stability of facial prostheses. *J Prosthet Dent* 1995;74:613-8.
30. Lontz JF. State-of-the-art materials used for maxillofacial prosthetic reconstruction. *Dent Clin North Am* 1990;34:307-25.
31. Mancuso DN, Goiato MC, Dekon SFC. Evaluation visual of color stability after accelerated aging of pigmented and non pigmented silicones to be used in facial prostheses. *Indian J Dent Res*, in Press.2009.

32. Mancuso DN, Goiato MC, Santos DM. Color stability after accelerated aging of two silicones, pigmented or not, for use in facial prostheses. *Brazilian Oral Research*;23(1) in Press 2009.
33. McKinstry RE. Fundamentals of facial prostheses. Clearwater (FL): ABI Professional Publications; 1995. p. 198.
34. Neill DJ. Color stability of denture base resins exposed to oxygen cleansers. *IADR* 573 RT, 1972.
35. Polyzois GL, Tarantili PA, Frangou MJ, Andreopoulos AG. Physical properties of a silicone prosthetic elastomer stored in simulated skin secretions. *J Prosthet Dent* 2000;83:572-7.
36. Reisbick M H; Matyas J. The accuracy of highly filled elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.* 1975;33:67-72.
37. Revised American Dental Association Specification nº 19 for Non-aqueous, Elastomeric Dental Impression Materials. *J Am Dent Assoc* 1977;94:733-41.
38. Standard Method for Calculation of Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates (ASTM D2244-85). *Annual Book of ASTM Standards*, 1989, pp. 213-218.
39. Sweeney WT, Fischer TE, Castleberry DJ, Cowperthwaite GF. Evaluation of improved maxillofacial prosthetic materials. *J Prosthet Dent* 1972;27:297-305.
40. Theilade J. Plaque development on the oral cavity. *Comum Dent and Oral Epidemiol* 3: 115, 1975.

41. Thomas KF. Prosthetic rehabilitation. Chicago: Quintessence; 1994. p.108.
42. Tipton DA, Lewis JW. Effects of a hindered amine light stabilizer and a UV light absorber used in maxillofacial elastomers on human gingival epithelial cells and fibroblasts. J Prosthet Dent 2008;100:220-231.
43. Tran NH, Scarbecz M, Gary JJ. In vitro evaluation of color change in maxillofacial elastomer through the use of an ultraviolet light absorber and a hindered amine light stabilizer. J Prosthet Dent 2004;91:483-90.
44. Turner GE, Fisher TE, Castleberry DJ, Lemon JE. Intrinsic color of isophorone polyurethane for maxillofacial prosthetics. Part II: color stability. J Prosthet Dent 1984;51:673-5.
45. Watson RM, Coward TJ, Forman GH. Results of treatment of 20 patients with implant-retained auricular prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants 1995;10:445-9.
46. Weathering testing guidebook. Pub. No 2062/098/200/AA/03/01. Chicago:Atlas Material Testing Solutions; 2001. p. 5-17.
47. Yu R, Koran A III, Craig RG. Physical properties of a pigmented silicone maxillofacial materials as a function of accelerated aging. J Dent Res 1980;59:1141-8.

ANEXOS



ANEXO A – Normas das revistas selecionadas para a publicação dos artigos

CAPÍTULO 1

JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE: MATERIALS IN MEDICINE

Aims and scope

The *Journal of Materials Science: Materials in Medicine* publishes refereed papers providing significant progress in the application of biomaterials and tissue engineering constructs as medical or dental implants, prostheses and devices. Coverage spans a wide range of topics from basic science to clinical applications, around the theme of materials in medicine and dentistry. The central element is the development of synthetic and natural materials used in orthopaedic, maxillofacial, cardiovascular, neurological, ophthalmic and dental applications. Special biomedical topics include biomaterial synthesis and characterisation, biocompatibility studies, nanomedicine, tissue engineering constructs and cell substrates, regenerative medicine, computer modelling and other advanced experimental methodologies.

Types of papers

The Journal of Materials Science: Materials in Medicine is part of the Journal of Materials Science family of journals. The main journal, The Journal of Materials Science, is published bi-weekly. Papers span a very wide range of materials which are investigated in a variety of physical forms using many different techniques. Original research results on international and interdisciplinary subjects involving metals, ceramics, glasses, polymers, electrical materials, composite materials, fibers, biological and biomedical materials are considered for publication. Review articles of topical interest are considered for publication.

Please note that the resubmission of rejected manuscripts will not be accepted. Permission to reproduce previously published material must be obtained by the author prior to submission.

Presentation

For Journal of Materials Science: Materials in Medicine each of the following sections should begin on separate pages: title page, abstract, text, acknowledgments, references, individual tables, figure legends. The main text of the paper should be divided into sections and subsections.

Pages should be numbered consecutively beginning with the title page. Please adhere to these instructions carefully as improperly prepared manuscripts will be returned for alteration.

Title Page

The title page should include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide an abstract of 100 to 150 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations. Note: If you use Word

2007, do not create the equations with the default equation editor but use the Microsoft equation editor or MathType instead.

- Save your file in doc format. Do not submit docx files.

Word template

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

LaTeX macro package

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes on the title page are not given reference symbols. Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data).

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section before the reference list. The names of funding organizations should be written in full.

References

Citation

Reference list

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples: 1. Negotiation research spans many disciplines [3]. 2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5]. 3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list. The entries in the list should be numbered consecutively.

Journal article

Smith JJ. The world of science. *Am J Sci* 1999;36:234–5.

Article by DOI Slifka MK, Whitton JL. Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med* 2000; doi:10.1007/s001090000086

Book

Blenkinsopp A, Paxton P. Symptoms in the pharmacy: a guide to the management of common illness. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science; 1998.

Book chapter

Wyllie AH, Kerr JFR, Currie AR. Cell death: the significance of apoptosis. In: Bourne GH, Danielli JF, Jeon KW, editors. *International review of cytology*. London: Academic; 1980. pp. 251–306.

Online document

Doe J. Title of subordinate document. In: *The dictionary of substances and their effects*. Royal Society of Chemistry. 1999. [http://www.rsc.org/dose/title of subordinate document](http://www.rsc.org/dose/title%20of%20subordinate%20document). Accessed 15 Jan 1999.

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

www.issn.org/2-22661-LTWA-online.php

Tables

All tables are to be numbered using Arabic numerals

Tables should always be cited in text in consecutive numerical order. For each table, please supply a table heading. The table title should explain clearly and concisely the components of the table

Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table heading.

Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Languages

Articles and abstracts must be in English or in the journal's official language(s), but the journal accepts additional abstracts in other languages of the author's choice (for instance in the author's first language, if not English or the journal's official language). Such abstracts are optional. Authors would need to supply such abstracts themselves, certify that they are a faithful translation of the official abstract, and they must be supplied in Unicode (see www.unicode.org for details), especially if they are using non-roman characters.

<http://www.unicode.org>

Such abstracts in other languages will carry a disclaimer: "This abstract is provided by the author(s), and is for convenience of the users only. The author certifies that the translation faithfully represents the official version in the language of the journal, which is the published Abstract of record and is the only Abstract to be used for reference and citation."

CAPÍTULO 2

DENTAL MATERIALS

Guide for Authors

Authors are requested to submit their original manuscript and figures via the online submission and editorial system for Dental Materials. Using this online system, authors may submit manuscripts and track their progress through the system to publication. Reviewers can download manuscripts and submit their opinions to the editor. Editors can manage the whole submission/review/revise/publish process. Please register at: <http://ees.elsevier.com/dema>.

Dental Materials now only accepts online submissions. The Artwork Quality Control Tool is now available to users of the online submission system. To help authors submit high-quality artwork early in the process, this tool checks the submitted artwork and other file types against the artwork requirements outlined in the Artwork Instructions to Authors on www.elsevier.com/artworkinstructions. The Artwork Quality Control Tool automatically checks all artwork files when they are first uploaded. Each figure/file is checked only once, so further along in the process only new uploaded files will be checked.

Manuscripts

The journal is principally for publication of **Original Research Reports**, which should preferably investigate a defined hypothesis. Maximum length 6 journal pages (approximately 20 double-spaced typescript pages) including illustrations and tables.

Systematic Reviews will however be considered. Intending authors should communicate with the Editor beforehand, *by email*, outlining the proposed scope of the review. Maximum length 10 journal pages (approximately 33 double-spaced typescript pages) including figures and tables.

Three copies of the manuscript should be submitted: each accompanied by a set of illustrations. The requirements for submission are in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", *Annals of Internal Medicine*, 1977,126, 36-47. All manuscripts must be written in American English. Authors are urged to write as concisely as possible.

The Editor and Publisher reserve the right to make minimal literary corrections for the sake of clarity. Authors for whom English is not the first

language should have their manuscripts read by colleagues fluent in English. If extensive English corrections are needed, authors may be charged for the cost of editing. For additional reference, consult issues of *Dental Materials* published after January 1999 or the Council of Biology Editors Style Manual (1995 ed.).

All manuscripts should be accompanied by a **letter of transmittal**, signed by each author, and stating that the manuscript is not concurrently under consideration for publication in another journal, that all of the named authors were involved in the work leading to the publication of the paper, and that all the named authors have read the paper before it is submitted for publication.

Always keep a backup copy of the electronic file for reference and safety.

Manuscripts not conforming to the journal style will be returned. In addition, manuscripts which are not written in fluent English will be rejected automatically without refereeing.

Format

General: number all pages consecutively.

type double-spaced on A4 or 8.5 x 11-inch bond paper, with margins of 30 mm. double-space references. indent or space paragraphs. arrange article in the following order: Title, Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgements, References, Tables, Figures, Captions. start each section on a separate page. *Title page* Title (capitalize the first letter of the first word) e.g. Comparison of the color stability of ten new composites. Authors (first name, middle initial, surname) e.g. Kenneth J. Anusavice 1, Victoria Marker 2 Authors' addresses (abbreviated) e.g. 1 Department of Biomaterials, University of Florida, Gainesville, Florida, USA 2 Department of Biomaterials Science, Baylor College of Dentistry, Dallas, Texas, USA Short Title (45 characters) e.g. Color stability of composites.

Corresponding Author details (essential): Name, complete address, phone, fax, and E-mail numbers

Abstract (structured format) 250 words or less. subheadings should appear in the text of the abstract as follows: Objectives, Methods, Results, Significance. (For Systematic Reviews: Objectives, Data, Sources, Study selection, Conclusions). The Results section may incorporate small tabulations of data, normally 3 rows maximum.

Keywords Up to 10 keywords should be supplied e.g. dental material, composite resin, adhesion.

Introduction This must be presented in a structured format, covering the following subjects, although actual subheadings should not be included: succinct statements of the issue in question; the essence of existing knowledge and understanding pertinent to the issue (reference); the aims

and objectives of the research being reported relating the research to dentistry, where not obvious.

Materials and methods describe the procedures and analytical techniques. only cite references to published methods. include at least general composition details and batch numbers for all materials. identify names and sources of all commercial products e.g. "The composite (Silar, 3M Co., St. Paul, MN, USA)..." "... an Au-Pd alloy (Estheticor Opal, Cendres et Metaux, Switzerland)." specify statistical significance test methods.

Results refer to appropriate tables and figures. refrain from subjective comments. make no reference to previous literature. • report statistical findings.

Discussion explain and interpret data. state implications of the results, relate to composition. indicate limitations of findings. relate to other relevant research. suggest directions for future research. **Conclusion** (if included) must NOT repeat Results or Discussion must concisely state inference, significance, or consequences **Acknowledgements** As appropriate, e.g.: "Based on a thesis submitted to the graduate faculty, University of Virginia, in partial fulfilment of the requirements for the M.S. degree." "This investigation was supported in part by Research Grant DE 00000 from the National Institute of Dental Research, Bethesda, MD 20892."

References

Must now be given **according to the following numeric system**: Cite references in text in numerical order. Use square brackets: in-line, not superscript e.g. [23]. All references must be listed at the end of the paper, double-spaced, without indents. For example: 1. Moulin P, Picard B and Degrange M. Water resistance of resin-bonded joints with time related to alloy surface treatments. J Dent, 1999; 27:79-87. 2. Taylor DF, Bayne SC, Sturdevant JR and Wilder AD. Comparison of direct and indirect methods for analyzing wear of posterior composite restorations. Dent Mater, 1989; 5:157-160. Avoid referencing abstracts if possible. If unavoidable, reference as follows: 3. Demarest VA and Greener EH. Storage moduli and interaction parameters of experimental dental composites. J Dent Res, 1996; 67:221, Abstr. No. 868.

Tables and figures All tables and figures must be thoroughly discussed in the text of the manuscript.

Tables one table to a page, each with a title. number tables in order of mention using Arabic numerals. must be able to "stand alone" apart from text. when appropriate, standard deviations of values should be indicated in parentheses; (do NOT use $\pm$ notation). results of statistical analysis must be included, use superscript letters to indicate significant differences. for explanatory footnotes, use symbols (*, #, **, ##).

Figures Do not import the figures into the text file but, instead, indicate their approximate locations directly in the electronic text. Images to be

supplied separately in jpg, gif or other graphics file. only black and white photographs for print publication. omit titles and other information contained in the figure caption. maximum of 6 figures per manuscript. figures grouped together should have similar dimensions and be labelled "a, b, c", etc. place magnification markers directly on the micrographs. authors should consider that the majority of figures will be reduced to the width of a single column (approximately 85 mm). Preferably figures should exactly match, or be no more than 1.5 times that width. authors can indicate if they feel a figure should be full page width. *Dental Materials* has been selected for inclusion in a new 'colourful e-products' workflow. Figures that appear in black and white in the printed version of the journal can be IN COLOUR, online, in ScienceDirect. Authors wishing to make use of this facility should ensure that 1. the artwork is in an acceptable format (TIFF, EPS or MS Office files) and at the correct resolution 2. RGB colourspace is used and 3. for colour online and black and white in print, both colour and black and white artwork (file and/or hardcopy) is provided. **There will be no charges to the authors for colour figures online.** *Graphs* • unique, concise axis labels; do not repeat the Figure caption. uniform size for graphs of similar type. type size that will be easily read when the graph is reduced to one column width. lines that are thick and solid (100% black). *Captions to tables and figures* list together on a separate page. should be complete and understandable apart from the text. include key for symbols or abbreviations used in Figures. individual teeth should be identified using the FDI two-digit system.

General Notes on Text

Abbreviations and acronyms: terms and names to be referred to in the form of abbreviations or acronyms must be given in full when first mentioned. *Correct Usage* • use S.I. units (International System of Units). If non-SI units must be quoted, the SI equivalent must immediately follow in parentheses. use correct symbols for μ , L (as in μm , mL, etc.) put leading zeros in all numbers less than 1.0 write out number of ten or fewer (ten rats) except when indicating inanimate quantities (10 mL) always use digits for dates, dimensions, degrees, doses, time, percentages, ratios, statistical results, measurements, culture cells, and teeth. the complete names of individual teeth must be given in the text.

General Policy receipt of manuscripts will be acknowledged. after initial review, authors will be notified of status. every effort is made to obtain timely reviews; please remember that the referees and the editor are volunteers.

- a list of revisions and responses to reviewers' critiques must accompany resubmitted revised manuscripts. On Submission: Agreement, by the act of ticking a box, to the statement, "This paper has been compiled with the knowledge, input and approval of all the named authors." On acceptance, authors will be required to sign a **transfer of copyright agreement**. If figures, tables, or other excerpts, are included from copyrighted works the author is responsible for obtaining written permission from the copyright

holder prior to submitting the final version of the paper. Full credit must be given to such sources. *Offprints and page charges*: no page charges are levied on articles published in *Dental Materials*. Each corresponding author receives 25 offprints of their article free of charge after it has been published; they will also have the opportunity to order additional copies.

Submission Package Checklist: *letter of transmittal* signed by all authors. One electronic copy of the manuscript. One electronic copy of each image and table, all labelled. For further guidance on electronic submission, please contact Author Services, Log-In Department, Elsevier Ltd, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK. E-mail: authors@elsevier.co.uk, fax: +44 (0)1865 843905, tel: +44 (0)1865 843900.

CAPÍTULO 3

JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY

EDITOR Carol A. Lefebvre

School of Dentistry Medical College of Georgia 1120 15th St, AD-2943
Augusta, GA 30912-1255

Authors must adhere to the following guidelines, which are provided to ensure the expeditious processing of manuscripts. Failure to follow these guidelines may result in the rejection of manuscripts or delays in the review process and publication.

Send manuscripts for publication and related correspondence to: Dr. Carol A. Lefebvre, Editor, *The Journal of Prosthetic Dentistry*, School of Dentistry, AD-2943, Medical College of Georgia, Augusta, GA 30912-1255. Telephone: (706) 721-4558; Facsimile (706) 721-4571; E-mail: jpd@mcg.edu.

MANUSCRIPT PREPARATION

To submit a manuscript, please follow the instructions below.

- Submit 1 **typed, double-spaced** manuscript with 1-inch margins. Also submit a CD with a label identifying the computer system and word processing program used. CD format is preferred.
- Manuscripts should not exceed **10 to 12 pages** (excluding references, legends, and tables). All pages must be numbered. **The text must conform to acceptable English usage.**
- Use generic drug names (trade names may be listed in parentheses at point of first mention).
- Use a generic term to describe a product, then provide the **product trade name**, manufacturer, city, and state/country in parentheses following the generic term.
- Authors must use current dental nomenclature. Consult the 8th edition of The Glossary of Prosthodontic Terms for accepted terminology. This can be downloaded free of charge on the Elsevier Web site: www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home.
- Identify teeth by name (e.g., maxillary right central incisor) rather than by number.
- The primary author must justify the number of authors if the list exceeds four.

Title page:

- No abbreviations should be used in the title. **The title should be as concise as possible and yet define the study's scope, content, and clinical significance.**
- Include each author's full name, title, academic degrees(s), institutional affiliation(s), and location(s).
- If the manuscript was presented before an organized group, specify the name of the organization, the location, and inclusive dates of the event at which the manuscript was presented.
- **List any grant or other financial support** by citing the name of the supporting organization and/or the grant number.
- List the mailing address, business and home telephone numbers, fax number, and e-mail address of the author who will receive correspondence.

Abstract:

- **A structured abstract is required for all research articles.** It should include the following sections: (1) statement of the problem, (2) purpose of study, (3) material and methods, (4) results, (5) conclusion, and (6) clinical implications. The abstract should be limited to 250 words and typed double-spaced on a separate page. It should contain no abbreviations.
- **Tip articles** do not require abstracts. The abstract of a **clinical report** or a **dental technique** article should summarize the article and the procedure's advantages in one brief paragraph.

Text - types of articles:

- Articles in the Journal can be classified as follows: clinical reports, research studies, technical procedures, systematic reviews, articles on other professional subjects, and tips. All submissions are evaluated by peer review.
- All research manuscripts must include a brief statement of the clinical significance of the material presented.
- **The clinical report** (1) describes the author's methods for meeting a patient treatment challenge, (2) makes appropriate reference to other treatment methods considered and provides a rationale for the selection of the chosen method, and (3) includes a brief summary. It should be no longer than 4-5 pages and accompanied by no more than 8 quality descriptive illustrations. Please note: The Editor may approve the publication of additional figures if they significantly contribute to the value of the article.
- **The research report** (1) clearly states the problem and objective of the research in the form of a research hypothesis, (2) summarizes relevant literature in the introduction, (3) identifies the limitations of the study, (4) describes the research method so that it can be

duplicated and judged for validity, (5) reports the results accurately and briefly, (6) provides a discussion of the findings, and (7) lists the conclusions that may be drawn from the research.

- **The technical procedure** (1) states the objective of the technique, (2) describes the procedure, (3) makes appropriate reference to alternate techniques, (4) discusses the advantages and disadvantages of the technique presented, and (5) is written in a step-by-step "cookbook" manner. **The technique section must be in command form.**
- **The systematic review** accurately records the sequence of development of a particular phase of dentistry, and provides documentation by references. The Journal is transitioning away from literature reviews to systematic reviews. The systematic review should be developed in the Cochrane style and format. For more information on systematic reviews, please see www.cochrane.org. An example of a systematic review in the Journal is

Fitzpatrick B. Standard of care for the edentulous mandible: a systematic review. J Prosthet Dent 2006 Jan;95(1):71-8.

Briefly, the systematic review consists of the following:
An abstract - using a structured format.
The text of the review - consisting of an introduction (background and objective), methods (selection criteria, search methods, data collection, and data analysis), results (description of studies, methodological quality, and results of analyses), discussion, authors' conclusions, acknowledgments, and conflicts of interest.

Tables and figures, if necessary showing characteristics of the included studies, specification of the interventions that were compared, the results of the included studies, a log of the studies that were excluded, and additional tables and figures relevant to the review.

- **Tips from our readers** are reports of helpful or timesaving procedures. They should be limited to 2 authors, no longer than 250 words, and accompanied by no more than 2 illustrations. **The procedure section must be in command form.**

References:

- References must be identified in the text by superscript Arabic numbers and **numbered in the order that they are cited in the text.**

- All references, except those requiring discussion of new evidence-based information resulting from the study at hand, should be cited in the introduction and/or material and methods section(s).
- Manuscripts in preparation, personal communications, and other unpublished information are NOT cited in the reference list. A personal communication may be cited within the text in parentheses, and should include the name of the person contacted, his/her highest academic degree, whether the communication was oral or written, and the date of the communication.
- **Abstracts are considered unpublished observations and are not allowed as references.**
- Reference to foreign language publications should be kept to a minimum (no more than 3). They are permitted only when the original text has been translated into English. The English translation should be used and the original language noted in brackets.
- The reference list should appear at the end of the article and be in numeric sequence. Only references cited in the text should appear in the list. The format should conform to that set forth in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to the Biomedical Journals" (www.icmje.org). Journal titles should conform to the abbreviations in the Cumulative Index Medicus.
- List up to six authors. If there are seven or more authors, add et al after the sixth author's name.

Examples of references

For journal articles: Jones ER, Smith IM, Doe JQ. Occlusion. J Prosthet Dent 1985;53:120-9.

For books: Zarb G, Bolender C, Eckert S, Jacob R, Fenton A, Mericske-Stern R. Prosthodontic treatment for edentulous patients. 12th ed. St. Louis: Mosby; 2004. p. 312-23.

Tables:

- Tables be double spaced and include column heads, footnotes, and data. Any abbreviation used in a table should be explained in a footnote.
- Tables should be numbered, using Roman numerals, according to their order of mention in the text. Each table must be submitted on a separate page. Omit border/dividing lines and shading.
- Each table should have a concise title that describes its content. Tables should be self-explanatory and supplement, **NOT duplicate**, the text or accompanying illustrations.

- The tables should be submitted in Microsoft Word, WordPerfect, or RTF format. Microsoft Word is preferred. If a table has been prepared in Excel, it should be inserted into one of the above-mentioned formats prior to submission.
- If a table or any data therein have been published previously, a footnote must give full credit to the original source (see Permissions).

Preparation of electronic images

Submitting your illustrations in electronic format allows more accurate and higher quality reproduction of your work. The following guidelines must be carefully followed.

Tips for making high quality images:

- Use lowest (25 or 50) ISO setting. Avoid using Auto ISO.
- Use largest resolution possible (3072 x 2304).
- Use least amount of JPEG compression.

File type

- Electronic files should be submitted as TIFF files.
- Figures should not be submitted as Microsoft Word, Corel Draw, Harvard Graphics, PowerPoint, or other presentation software format.
- The figures should be submitted to the Journal on a CD-Rom.

File dimensions and size

- The figure dimensions must be a minimum of 4 x 6 inches. Four x 6 inches is the preferred size.
- The figures must be oriented correctly when submitted.
- Figures should be size-matched (the same physical size), unless the image type prohibits the size-matching of the figure to other figures within the manuscript, as in the case of panoramic or periapical radiographos, SEM images, or graphs. Do not "label" the faces of the figures with letters or numbers to indicate the order in which the figures should appear, as such labels will be inserted during the publication process.
- Clinical figures should be color balanced.
- The figures should be of professional quality and high resolution. The following guidelines with respect to resolution must be followed:

Color and black-and-white photographs should be created and saved at a minimum of 300 dots per inch (dpi). (Note: A 4 x 6-inch image at a resolution of 300 dpi will be approximately 6 megabytes, in terms of file size.) A figure of less than 300 dpi must not be increased to 300 dpi; the resulting quality and resolution will be poor.

Color images should be saved in the CMYK color space. Black and white images should be saved in the Grayscale color space.

Line art should be created and saved at 1200 dpi.

All images must be easily readable and have good contrast. Clarity and quality should be uniform among the parts of a multipart figure, and among all of the figures within the manuscript.

A uniform background, preferably of a nontextured, medium blue, should be provided for color figures when possible.

- Line art and combination artwork is best created in native design format, such as EPS (Encapsulated Post-Script), Adobe Illustrator, InDesign, etc., but should be saved as TIFF (Tagged Image File Format) prior to submission to the Journal. Color and black-and-white photographs are best created and saved as TIFF images. If a key to an illustration requires artwork (screen lines, dots, unusual symbols), the key should be incorporated into the drawing rather than included in the typed legend. All symbols should be done professionally, be visible against the background, and be of legible proportion should the illustration be reduced for publication. If text is to appear in the figures, both labeled and unlabeled versions of the figures must be submitted. The text appearing within the labeled figures must be in Arial font. The text should be sized to be easily read if the figure is reduced in size when reproduced in the Journal. It is recommended that text no smaller than 10 point be used. Lettering should be in proportion to the drawing, graph, or photograph. A consistent font size should be used throughout each figure, and for all figures, to ensure readability and professional appearance. Please note: Titles and legends should not appear within the figure file, but should be provided in the manuscript text (see "Figure legends," below).
- All microscopic photographs must have a measurement bar and unit of measurement on the image.
- Color illustrations may be submitted when their use considerably enhances the value of the manuscript. **The Editor has final authority to determine whether color illustrations provide the most effective presentation.**

- Generally, a maximum of 8 figures will be accepted for **clinical reports** and **dental technique** articles, and 2 figures will be accepted for **tips from our readers** articles. However, the Editor may approve the publication of additional figures if they contribute significantly to the manuscript.

File naming

- Each figure must be numbered according to its position the text (Figure 1, Figure 2, and so on), using Arabic numerals. The electronic image files must be named so that the figure number and format can be easily identified. For example, a Figure 1 in TIFF format should be named fig1. tif. Multipart figures must be clearly identifiable by the file names: fig1A. tif, fig1B.tif, fig1C.tif, etc.

Figure legends:

- The figure legends should appear within the text of the manuscript, on a separate page following the references and tables, and should appear under the heading "LEGENDS." If an illustration is taken from previously published material, the legend must give full credit to the source (see Permissions). **Authors are obligated to disclose whether illustrations have been modified in any way.**

Graphs

- The fill for bar graphs should be distinctive and solid; shading and patterns should be avoided. Thick, solid lines should be used, and bold, solid lettering. Times New Roman font is preferred. Place lettering on white background and avoid reverse type (white lettering on a dark background). The Journal reserves the right to standardize the format of graphs and tables.

Permissions:

- Permissions must be obtained for direct quotations, tables, and illustrations that have appeared in copyrighted material. The author must provide a copy of written permission for their use from the copyright owner and original author along with complete information about the source.
- When photographs of identifiable persons are used, said persons must sign a release consent.

REVIEW PROCESS FOR PUBLICATION

- Manuscripts are reviewed by the Editor, editorial staff, and one or more of the following: Associate Editor, Assistant Editors, consultants, and/ or reviewers. If a conflict of opinion arises, an additional reviewer or special consultant will be asked to serve as an adjudicator. Qualified statisticians review all studies that draw conclusions from statistical evidence.
 - Articles accepted for publication are subject to editorial revision. The Publisher and Editor's office reserve the right to edit all manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and style consistency.
 - Three guidelines to assist authors are available on the Journal web site, www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home: "Guidelines for Preparing Articles for The Journal of Prosthetic Dentistry," "Guidelines for Reporting Statistical Results," and "An Author's Guide to Controlling the Photograph."
-

AUTHOR'S IDENTITY WITH COMMERCIAL PRODUCTS

- Authors who submit manuscripts for possible publication may not directly or indirectly advertise equipment, instruments, or products with which they have personal identity. Statements and opinions expressed in the articles and communications therein are those of the author(s) and not necessarily those of the Editor(s) or Publisher. The Editor(s) and Publisher disclaim any responsibility or liability for such material. Neither the Editor(s) nor the Publisher guarantees, warrants, or endorses any product or service advertised in this publication; nor do they guarantee any claim made by the manufacturer of such product or service. **Authors must disclose any financial interest that they may have in products mentioned in their articles and any compensation that they will receive from a commercial company upon publication of an article.**
-

COPYRIGHT TRANSFER/IRB APPROVAL/HIPAA COMPLIANCE STATEMENT

In accordance with the Copyright Act of 1976, **each author must complete and sign a separate copy of the Copyright Transfer/IRB Approval/HIPAA Compliance Statement appearing on the last page of this section.** This page may be copied and completed, or the statement

can be accessed as a PDF form on the Journal Web site (www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home). All statements should be mailed or faxed to the Editorial Office at the following address: Editorial Office, The Journal of Prosthetic Dentistry, Medical College of Georgia School of Dentistry, 1120 15th St., AD-2943, Augusta, GA 30912-1255; fax: (706)721-4571.

OFFPRINTS AND CUSTOM REPRINTS

As of July 2007, complimentary author reprints will no longer be provided. Because of the extremely high cost of preparing color articles, author reprints for articles with color illustrations must be prepared as overprints (overrun pages). Order forms will be sent to the corresponding author so that offprints can be ordered before the month of publication.

- **Custom reprints** are prepared after publication, do not contain any pages from preceding or following articles, and must be ordered directly through Sauers Group, Inc. Send requests to Brandt Haney, 1585 Roadhaven Drive, Stone Mountain, GA 30083-1315. Telephone (770) 621-8857. E-mail: brandt.haney@sauersgroup.com. Only articles published after May 2007 are available through Sauers.
 - For reprints of articles published prior to June 2007, contact the Commercial Reprints Department, Elsevier Inc, 360 Park Avenue South, New York, NY 10010-1710. Fax: (212) 462-1935; e-mail: reprints@elsevier.com. Reprints of single articles available online may be obtained by purchasing Pay-Per-View access for \$32 per article on the www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/ympr/home.
-

Checklist for Initial Submission

The following materials should be included with the original submission, which must be sent to the Editorial Office by mail.

- Letter of submission
- Copyright Transfer/IRB Approval/HIPAA Compliance Statement signed by each author
- Original manuscript (typed and double-spaced), which includes:
- Title page (title of article; full names and academic degrees/affiliations of authors; name, address, telephone and fax numbers, and e-mail of corresponding author)

- Abstract
 - Article proper
 - References (on separate page)
 - Tables (on separate pages)
 - Legends for figures
 - Illustrations
 - Permission to reproduce previously published material
 - Informed consent for patient photographs
-
- CD containing electronic files of manuscript contents

ANEXO B – Ilustrações da fase laboratorial da metodologia experimental

FIGURA 1 - Silicone Silastic MDX4-4210 (Dow Corning, USA)



FIGURA 2 - Pigmentos utilizados para caracterização dos materiais incolores



FIGURA 3 - Balança digital de precisão (BEL Equipamentos Analítico, SP, Brasil)

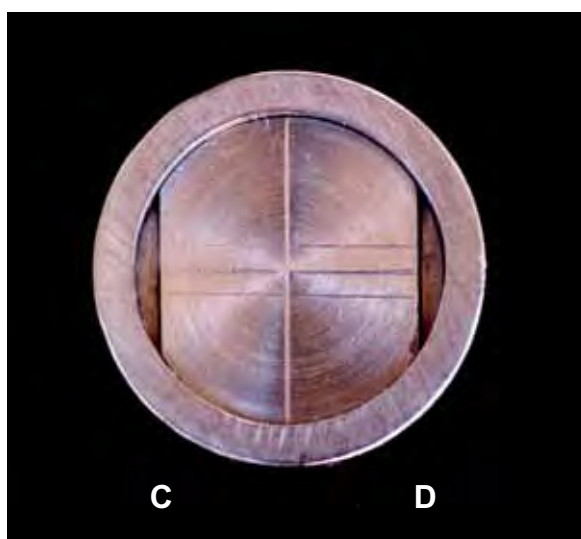


FIGURA 4 – Matriz metálica



FIGURA 5 - Efferdent (Pfizer, USA)



FIGURA 6 - Sabão neutro (Johnson & Johnson, Brasil)



FIGURA 7 - Câmara de envelhecimento acelerado para não-metálicos
(Equilam, Brasil)



FIGURA 8 - Espectrofotômetro de Reflexão Ultravioleta Visível, Modelo UV-2450
(Shimadzu, Japão)

ANEXO C – Tabelas dos valores obtidos nos testes realizados

CAPÍTULO 1

Tabela 6: Valores de estabilidade dimensional do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

ESTABILIDADE DIMENSIONAL					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	25,00	24,99	24,99	24,97	24,91
2	25,00	24,99	24,99	24,97	24,94
3	25,00	24,99	24,99	24,97	24,94
4	25,00	24,99	24,98	24,97	24,96
5	24,92	24,90	24,90	24,88	24,84
6	24,99	24,98	24,98	24,97	24,94
7	25,00	24,99	24,99	24,98	24,93
8	25,00	24,99	24,99	24,96	24,90
9	24,91	24,90	24,88	24,87	24,84
10	25,00	24,98	24,98	24,97	24,90
Média	24,98	24,97	24,97	24,95	24,91

Tabela 7: Valores de estabilidade dimensional do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

ESTABILIDADE DIMENSIONAL					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	24,96	24,96	24,95	24,91	24,89
2	24,94	24,93	24,91	24,88	24,83
3	25,00	24,99	24,99	24,97	24,92
4	25,00	24,99	24,99	24,98	24,92
5	25,00	24,99	24,99	24,97	24,91
6	25,00	24,99	24,99	24,97	24,92
7	24,89	24,89	24,89	24,87	24,81
8	24,96	24,96	24,96	24,94	24,90
9	25,00	24,99	24,99	24,97	24,92
10	25,00	24,99	24,99	24,97	24,91
Média	24,98	24,97	24,97	24,94	24,89

Tabela 8: Valores de estabilidade dimensional do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

ESTABILIDADE DIMENSIONAL					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	24,92	24,91	24,90	24,89	24,87
2	24,91	24,90	24,89	24,87	24,87
3	24,91	24,91	24,90	24,89	24,87
4	25,00	24,98	24,97	24,97	24,95
5	25,00	24,97	24,95	24,95	24,91
6	24,91	24,91	24,89	24,89	24,87
7	24,98	24,98	24,96	24,93	24,91
8	25,00	24,97	24,95	24,93	24,90
9	24,90	24,90	24,89	24,89	24,87
10	25,00	24,99	24,99	24,93	24,89
Média	24,95	24,94	24,93	24,91	24,89

Tabela 9: Valores de estabilidade dimensional do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

ESTABILIDADE DIMENSIONAL					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	25,00	24,99	24,99	24,96	24,91
2	25,00	24,98	24,96	24,94	24,90
3	25,00	25,00	24,99	24,95	24,90
4	24,99	24,99	24,97	24,93	24,89
5	24,98	24,98	24,96	24,91	24,88
6	25,00	25,00	24,99	24,95	24,90
7	25,00	24,99	24,98	24,95	24,90
8	25,00	25,00	24,99	24,96	24,92
9	24,90	24,90	24,90	24,88	24,85
10	25,00	25,00	24,99	24,94	24,89
Média	24,99	24,98	24,97	24,94	24,89

Tabela 10: Valores de estabilidade dimensional do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

ESTABILIDADE DIMENSIONAL					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	24,98	24,97	24,96	24,95	24,90
2	24,99	24,98	24,97	24,95	24,89
3	25,00	24,99	24,97	24,95	24,91
4	25,00	24,99	24,97	24,96	24,91
5	25,00	24,99	24,98	24,97	24,94
6	24,90	24,90	24,89	24,89	24,85
7	24,89	24,89	24,87	24,86	24,81
8	25,00	24,99	24,96	24,95	24,90
9	25,00	24,99	24,97	24,96	24,92
10	25,00	24,99	24,97	24,96	24,91
Média	24,98	24,97	24,95	24,94	24,89

Tabela 11: Valores de estabilidade dimensional do grupo maquiagem sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

ESTABILIDADE DIMENSIONAL					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	25,00	24,99	24,97	24,94	24,91
2	25,00	24,99	24,96	24,92	24,90
3	25,00	24,99	24,96	24,93	24,90
4	25,00	24,99	24,96	24,93	24,90
5	25,00	24,99	24,97	24,95	24,92
6	25,00	24,99	24,98	24,93	24,90
7	25,00	24,99	24,98	24,95	24,92
8	25,00	24,99	24,96	24,93	24,90
9	25,00	24,99	24,97	24,92	24,89
10	25,00	24,99	24,96	24,93	24,91
Média	25,00	24,99	24,97	24,93	24,91

Tabela 12: Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

REP. E MAN. DE DETALHES					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2
Média	2	2	2	2	2

Tabela 13: Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

REP. E MAN. DE DETALHES					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2
Média	2	2	2	2	2

Tabela 14: Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

REP. E MAN. DE DETALHES					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2
Média	2	2	2	2	2

Tabela 15: Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

REP. E MAN. DE DETALHES					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2
Média	2	2	2	2	2

Tabela 16: Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

REP. E MAN. DE DETALHES					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2
Média	2	2	2	2	2

Tabela 17: Valores da reprodução e manutenção de detalhes do grupo maquiagem com desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

REP. E MAN. DE DETALHES					
Corpo-de-prova	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2
5	2	2	2	2	2
6	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2
Média	2	2	2	2	2

CAPÍTULO 2

Tabela 7: Valores de dureza “Shore A” do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DUREZA				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	27,33	30,00	30,00	33,00	35,00
2	28,00	31,00	32,00	34,00	35,00
3	27,33	29,00	31,00	33,00	35,00
4	27,33	28,00	33,00	35,00	35,00
5	27,67	28,00	33,00	34,00	35,00
6	27,00	28,00	31,00	33,00	34,00
7	27,67	28,00	33,00	34,00	36,00
8	26,67	28,00	33,00	34,00	35,00
9	27,67	29,00	32,00	33,00	34,00
10	27,33	29,00	33,00	34,00	36,00
Média	27,40	28,80	32,10	33,70	35,00

Tabela 8: Valores de dureza “Shore A” do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DUREZA				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	26,67	28,00	30,00	33,00	34,00
2	27,00	28,00	32,00	34,00	35,00
3	28,00	29,00	31,00	33,00	35,00
4	27,00	28,00	31,00	34,00	35,00
5	27,33	28,00	31,00	33,00	35,00
6	27,00	28,00	30,00	32,00	34,00
7	27,33	27,00	32,00	34,00	35,00
8	26,67	28,00	33,00	35,00	36,00
9	26,67	27,00	31,00	33,00	35,00
10	27,33	28,00	32,00	33,00	34,00
Média	27,10	27,90	31,30	33,40	34,80

Tabela 9: Valores de dureza “Shore A” do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DUREZA				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	27,33	30,00	33,00	34,00	35,00
2	28,00	31,00	32,00	33,00	35,00
3	27,33	29,00	31,00	34,00	36,00
4	27,33	28,00	32,00	34,00	35,00
5	27,67	28,00	33,00	35,00	36,00
6	27,00	28,00	32,00	35,00	36,00
7	27,67	28,00	31,00	34,00	35,00
8	26,67	28,00	32,00	34,00	36,00
9	27,67	29,00	32,00	33,00	35,00
10	27,33	29,00	33,00	35,00	36,00
Média	27,40	28,80	32,10	34,10	35,50

Tabela 10: Valores de dureza “Shore A” do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DUREZA				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	27,67	29,00	33,00	35,00	36,00
2	27,33	28,00	32,00	34,00	35,00
3	28,00	30,00	33,00	34,00	35,00
4	27,33	29,00	33,00	35,00	36,00
5	28,33	29,00	33,00	34,00	36,00
6	27,00	29,00	32,00	34,00	35,00
7	27,00	29,00	31,00	32,00	35,00
8	27,67	30,00	33,00	34,00	35,00
9	27,67	30,00	32,00	33,00	35,00
10	27,33	30,00	32,00	33,00	34,00
Média	27,53	29,30	32,40	33,80	35,20

Tabela 11: Valores de dureza “Shore A” do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DUREZA				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	28,00	30,00	30,00	32,00	34,00
2	27,33	28,00	33,00	34,00	35,00
3	28,00	29,00	30,00	33,00	35,00
4	28,00	30,00	32,00	35,00	36,00
5	28,00	29,00	30,00	33,00	35,00
6	27,67	28,00	31,00	34,00	35,00
7	27,67	29,00	33,00	35,00	36,00
8	28,67	30,00	35,00	35,00	35,00
9	27,67	29,00	33,00	34,00	35,00
10	27,33	29,00	34,00	35,00	36,00
Média	27,83	29,10	32,10	34,00	35,20

Tabela 12: Valores de dureza “Shore A” do grupo maquiagem sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DUREZA				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	26,33	27,00	35,00	35,00	36,00
2	27,00	28,00	30,00	33,00	35,00
3	26,67	29,00	31,00	34,00	36,00
4	27,67	29,00	32,00	34,00	35,00
5	27,00	28,00	30,00	33,00	36,00
6	27,67	29,00	33,00	35,00	35,00
7	27,33	28,00	31,00	35,00	36,00
8	27,67	29,00	30,00	33,00	34,00
9	28,00	29,00	32,00	34,00	36,00
10	27,00	29,00	32,00	34,00	35,00
Média	27,23	28,50	31,60	34,00	35,40

Tabela 13: Valores da deterioração do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DETERIORAÇÃO				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2,14	2,13	2,10	2,09	2,02
2	2,04	1,99	1,98	1,97	1,96
3	1,89	1,87	1,86	1,84	1,83
4	2,13	2,10	2,03	1,99	1,98
5	1,92	1,90	1,88	1,87	1,86
6	2,08	1,99	1,98	1,97	1,96
7	2,02	1,98	1,98	1,96	1,94
8	2,07	1,98	1,97	1,96	1,95
9	2,04	1,98	1,97	1,95	1,94
10	1,99	1,97	1,96	1,95	1,94
Média	2,03	1,99	1,97	1,96	1,94

Tabela 14: Valores da deterioração do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DETERIORAÇÃO				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	1,96	1,93	1,90	1,89	1,88
2	1,99	1,96	1,93	1,90	1,89
3	2,02	1,97	1,95	1,93	1,90
4	2,05	1,98	1,97	1,95	1,93
5	2,15	2,11	2,04	1,98	1,95
6	2,10	1,97	1,95	1,93	1,90
7	2,06	1,99	1,97	1,94	1,92
8	2,04	1,97	1,95	1,93	1,90
9	2,06	1,97	1,95	1,93	1,90
10	2,00	1,98	1,96	1,94	1,92
Média	2,04	1,98	1,96	1,93	1,91

Tabela 15: Valores da deterioração do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DETERIORAÇÃO				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2,08	2,02	2,01	1,99	1,98
2	2,00	1,99	1,97	1,95	1,94
3	1,99	1,98	1,95	1,93	1,90
4	1,91	1,89	1,86	1,84	1,83
5	2,04	1,99	1,97	1,96	1,94
6	2,03	1,99	1,98	1,97	1,95
7	2,08	2,00	1,99	1,99	1,98
8	1,96	1,95	1,92	1,90	1,89
9	1,97	1,96	1,94	1,93	1,90
10	2,12	2,05	2,03	1,99	1,98
Média	2,02	1,98	1,96	1,95	1,93

Tabela 16: Valores da deterioração do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DETERIORAÇÃO				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2,10	2,00	1,98	1,98	1,97
2	1,97	1,95	1,93	1,91	1,90
3	2,15	2,12	2,01	2,00	1,99
4	2,03	1,98	1,96	1,94	1,93
5	2,03	1,99	1,96	1,93	1,90
6	1,83	1,80	1,77	1,74	1,72
7	2,10	2,04	1,98	1,96	1,93
8	2,05	1,98	1,96	1,93	1,89
9	2,10	1,99	1,96	1,95	1,93
10	1,92	1,89	1,86	1,83	1,80
Média	2,03	1,97	1,94	1,92	1,90

Tabela 17: Valores da deterioração do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DETERIORAÇÃO				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2,00	2,00	1,99	1,97	1,94
2	2,16	2,16	2,14	2,12	1,99
3	2,09	2,00	1,98	1,97	1,92
4	2,32	2,32	2,29	2,26	2,01
5	2,04	2,04	1,99	1,98	1,92
6	2,18	2,13	2,10	2,05	1,96
7	2,12	2,10	2,08	2,00	1,97
8	2,13	2,11	2,08	2,00	1,96
9	2,01	2,00	1,99	1,98	1,93
10	2,55	2,54	2,52	2,49	2,33
Média	2,16	2,14	2,12	2,08	1,99

Tabela 18: Valores da deterioração do grupo maquiagem sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	DETERIORAÇÃO				
	Inicial	Desinfecção	252 horas	504 horas	1008 horas
1	2,12	2,10	2,07	2,03	1,91
2	2,12	2,10	2,06	2,02	1,93
3	2,09	2,00	1,98	1,97	1,90
4	2,03	2,00	1,98	1,97	1,90
5	1,93	1,91	1,90	1,88	1,80
6	2,30	2,28	2,24	2,14	1,93
7	2,10	2,00	1,98	1,96	1,89
8	2,02	1,98	1,95	1,96	1,88
9	2,20	2,16	2,14	2,07	1,90
10	2,02	1,98	1,98	1,97	1,88
Média	2,09	2,05	2,03	2,00	1,89

CAPÍTULO 3

Tabela 5: Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo incolor sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	COR (ΔE)			
	Após desinfecção (0 horas)	252 horas	504 horas	1008 horas
	ΔE	ΔE	ΔE	ΔE
1	1,75	3,58	7,48	15,23
2	0,53	3,09	6,82	15,62
3	1,22	3,55	7,48	15,51
4	1,72	3,78	7,61	15,03
5	2,63	4,30	7,17	15,02
6	1,60	3,26	7,15	15,04
7	2,09	4,74	5,93	16,31
8	2,86	3,44	6,53	14,73
9	1,88	3,42	6,88	15,40
10	0,69	3,46	7,50	14,04
Média	1,70	3,66	7,05	15,19

Tabela 6: Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo incolor sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	COR (ΔE)			
	Após desinfecção (0 horas)	252 horas	504 horas	1008 horas
	ΔE	ΔE	ΔE	ΔE
1	2,84	5,00	5,98	16,67
2	2,39	4,59	5,27	17,21
3	3,35	5,30	5,69	17,25
4	3,27	5,16	6,15	16,46
5	3,95	5,76	5,68	16,50
6	2,96	4,93	5,40	16,75
7	3,26	5,89	4,76	17,48
8	1,93	4,92	5,16	16,18
9	2,06	4,50	5,83	16,46
10	2,19	4,47	6,49	15,04
Média	2,82	5,05	5,64	16,60

Tabela 7: Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo cerâmica sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	COR (ΔE)			
	Após desinfecção (0 horas)	252 horas	504 horas	1008 horas
	ΔE	ΔE	ΔE	ΔE
1	1,92	2,87	3,10	15,11
2	2,06	2,28	2,25	14,00
3	2,23	2,95	3,26	15,27
4	2,52	2,65	2,91	15,07
5	1,85	3,06	3,16	15,18
6	1,99	2,68	2,95	14,86
7	1,73	2,96	3,21	14,96
8	2,10	3,10	3,04	15,09
9	2,13	2,54	2,97	14,46
10	2,26	2,96	2,51	15,10
Média	2,08	2,81	2,94	14,91

Tabela 8: Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo cerâmica sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	COR (ΔE)			
	Após desinfecção (0 horas)	252 horas	504 horas	1008 horas
	ΔE	ΔE	ΔE	ΔE
1	3,12	3,96	4,26	16,36
2	3,58	3,34	3,40	15,45
3	3,50	3,89	4,28	16,44
4	3,41	3,09	3,50	15,91
5	3,28	3,90	4,03	16,12
6	3,25	3,20	3,48	15,35
7	3,72	3,44	3,69	15,51
8	3,54	3,29	3,23	15,41
9	3,00	3,23	3,89	15,64
10	3,79	3,35	2,88	15,55
Média	3,42	3,47	3,66	15,77

Tabela 9: Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo maquiagem sob desinfecção com Efferdent e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	COR (ΔE)			
	Após desinfecção (0 horas)	252 horas	504 horas	1008 horas
	ΔE	ΔE	ΔE	ΔE
1	3,56	6,49	14,46	17,37
2	3,41	5,81	14,65	16,89
3	3,46	5,49	14,86	16,25
4	3,27	3,80	14,54	15,37
5	4,85	6,02	14,90	16,99
6	1,53	5,90	12,92	17,92
7	3,10	5,04	14,49	16,18
8	3,08	5,11	15,15	16,32
9	3,38	5,30	14,43	16,63
10	2,85	4,39	15,49	15,26
Média	3,25	5,33	14,59	16,52

Tabela 10: Valores da estabilidade de cor (ΔE) do grupo maquiagem sob desinfecção com sabão neutro e envelhecimento acelerado

Corpo-de-prova	COR (ΔE)			
	Após desinfecção (0 horas)	252 horas	504 horas	1008 horas
	ΔE	ΔE	ΔE	ΔE
1	3,15	6,06	14,63	16,94
2	3,57	5,17	15,40	15,81
3	2,83	5,30	15,11	15,90
4	2,85	4,35	14,36	15,85
5	3,20	6,37	14,06	17,89
6	3,22	4,20	14,97	15,38
7	3,33	4,85	14,89	15,71
8	3,20	5,10	15,04	16,40
9	2,74	4,71	14,15	16,49
10	2,95	5,15	15,21	15,96
Média	3,10	5,13	14,78	16,23