



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

BRUNO GUANDALINI CUNHA

**Influência de soluções desinfetantes convencionais e fitoterápicas sobre a
dureza SHORE A de um silicone facial submetido ou não ao
envelhecimento acelerado**

Araçatuba – SP

2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

BRUNO GUANDALINI CUNHA

Influência de soluções desinfetantes convencionais e fitoterápicas sobre a dureza SHORE A de um silicone facial submetido ou não ao envelhecimento acelerado.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. Ass. Dra. Aimée Maria Guiotti

Araçatuba – SP

2014

A meus pais, Gilmar e Selma, gratidão imensurável pela confiança e pelo investimento em mim depositado. Base para que fui e sou, e inspiração para o que serei.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus, por sempre iluminar meus caminhos. Colocando uma página nova na minha vida a cada dia que passa.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, na pessoa do diretor da Faculdade de Odontologia de Araçatuba Profa. Dra. Ana Maria Pires Soubhia e do vice-diretor Prof. Dr. Wilson Roberto Poi.

À Profa. Dra. Ass. Aimée Maria Guiotti, minha orientadora, a quem devo muito, não só pela confiança, mas também pelo conhecimento, ética e profissionalismo que aprendi com a vossa pessoa durante um pouco mais de um ano de convivência. A quem me ajudou imensamente e me tratou como um filho, meus sinceros agradecimentos.

À Profa. Dra. Ass. Daniela Micheline dos Santos, pelo carisma e também pela confiança em minha pessoa depositada. Um dos pilares deste trabalho, muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Adj. Marcelo Coelho Goiato, a quem devo a honra de ser minha banca, grande mestre do conhecimento e da educação na área da odontologia reabilitadora.

À Pró Reitoria de pesquisa (PROPE) e FUNDUNESP pelo auxílio financeiro. Fico honrado de ser bolsista através destas instituições, e firmo que todo investimento foi compensado com a dedicação de todos envolvidos neste trabalho.

A minha namorada Vanessa Bernardes, pelo amor e carinho. A quem devo muito, ouvido nas horas difíceis e voz nas horas de necessidade. Companheira, presença e incansável apoio ao longo da elaboração deste trabalho. Muito obrigado por tudo.

Aos meus amigos, que desde quando me reconheço como pessoas estão comigo: Leonardo, Vinícius, Guilherme, Pedro, André e Júlio. O último, a quem convivi um ano do sofrido ano de cursinho em Ribeirão Preto/ SP, muito obrigado pela paciência e pela convivência agradável nesse período tão difícil.

A turma 56, amigos, colegas e professores que nunca irei esquecer.

Aos meus amigos e companheiros de república: Eduardo, Thiago, Rodrigo, Jorge, Laércio, Milton. Obrigado pela convivência, nunca irei me esquecer de vocês e desse maravilhoso

tempo que passei com cada um. Obrigado também a Marilene, cadelinha que fez parte do meu dia a dia e alegrou todos os dias desde quando a adotamos.

As minhas amigas de faculdade Hiskell, Jéssica, Bruna, Ana Carla, Marcela e Leandro. É muito contagiante saber que daqui algum tempo vou olhar para trás e ver cinco pessoas tão queridas fizeram parte da minha vida.

Aos meus avós Wilson, Elza, Mário e a quem infelizmente não tive a oportunidade de conviver muito tempo, Gilda. Todos vocês fizeram parte do que sou hoje, me deram amor, e carinho, e me ensinaram muito. Não tenho palavras para descrever a tamanha compaixão que tenho por vocês.

Aos meus padrinhos Mário e Isabel. Aos meus tios Ayrton e Jane, Éder e Maria. Aos meus primos e primas Débora, Carol, Mateus, Maria Laura, Mariana, Edra e Érica. Obrigado pelo convívio e pelos ensinamentos. Uma homenagem especial para tia Bel, Jane e prima Carol, todas formadas e profissionais dedicadas na profissão que estou prestes a iniciar.

A uma pessoa que posso chamar de segunda mãe, Sueli. Você fez uma grande parte da minha vida, mais de 18 anos de dedicação. Fez muito mais que seu papel, dinheiro não pagaria tamanha influência positiva que me destes. No começo foi minha babá, e até pouco tempo atrás quando ainda trabalhava em nosso lar, chamaria de heroína.

Por fim, a minha família, minha base. Gilmar, meu pai e meu professor, obrigado por sempre fazer o possível e o impossível para que eu me tornasse uma pessoa digna. Hoje digo que sou feliz, pois realizo o sonho de me graduar como cirurgião dentista, tendo o senhor como meu grande mestre. Sei que devo seguir seus passos, pois são sinônimos de ética, profissionalismo e excelência na área odontológica. Fazer pessoas voltarem a sorrir é o seu principal papel, e serve de sincera inspiração para mim. À minha mãe Selma, minha professora da vida, só estou aqui hoje, pois me concedeu esse dom. Obrigado pela educação e por todos os ensinamentos que me destes ao longo desses 23 anos de idade. Seus esforços e investimentos só podem ser pagos de uma maneira, lhes dando com retribuição a certeza de que sou realizado com a profissão que obterei, e entregando-lhes um diploma de uma das melhores faculdades de odontologia do país. Ao meu irmão Thiago, muito obrigado pela convivência da maior parte da minha vida. Muita parte da

minha personalidade e de quem eu sou hoje foi inspirado em você, como todo irmão mais novo que segue os passos do mais velho.

Se pudesse citar todos que passaram, e que de alguma maneira, atuou indiretamente ou diretamente para que estivesse hoje aqui escrevendo, não haveria espaço. Meus sinceros agradecimentos para todos vocês.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”.

Leonardo da Vinci

CUNHA, B.G. **Influência de soluções desinfetantes convencionais e fitoterápicas sobre a dureza SHORE A de um silicone facial submetido ou não ao envelhecimento acelerado.** 2014. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2014.

RESUMO

A associação entre infecções e pacientes usuários de próteses é fato observado pelos protesistas, especialmente quando a higienização é deficitária. A utilização de protocolos de desinfecção convencionais mostra que o processo nem sempre é efetivo, podendo inclusive alterar as propriedades do material. Assim, a fitoterapia passa a ter relevância científica. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de soluções desinfetantes convencionais (água e sabão neutro e clorexidina a 4%) e extratos de plantas (*Cymbopogon nardus* e *Hydrastis canadensis*) durante 30 dias, sobre a dureza de um silicone para prótese facial analisado em durômetro digital, antes e após envelhecimento acelerado. Foram confeccionadas 200 amostras utilizando-se duas tonalidades de pigmentos e um opacificador, obtendo-se quatro grupos (incolor, incolor com opacificador, pigmento médio com opacificador e pigmento preto com opacificador). Quando os grupos foram comparados entre si, notou-se que o opacificador teve influência estatisticamente significativa no aumento da dureza, entretanto o uso do pigmento de tonalidade média promoveu um efeito contrário. O grupo incolor não sofreu influência da desinfecção química e do envelhecimento. Para o grupo incolor com opacificador, o *Hydrastis canadensis* e a lavagem com água e sabão promoveram uma redução estatisticamente significativa na dureza do material em relação ao período inicial. O grupo com pigmento preto e opacificador sofreu influência estatisticamente significativa da lavagem com água e sabão, diminuindo a dureza do material. Os diferentes métodos de desinfecção apenas não promoveram diferença estatisticamente significativa para o grupo de tonalidade média. Concluiu-se que apesar do silicone MDX4-4210 ter sofrido alterações na sua dureza SHORE A em função do uso de opacificador, pigmentos e soluções desinfetantes, os

valores médios de todos os grupos se mantiveram dentro da faixa de dureza considerada desejável para próteses faciais.

Palavras-chave: Prótese maxilofacial. Silicones. Desinfecção. Fitoterapia.

CUNHA, B.G. **Influence of conventional and phytotherapics disinfecting solutions on SHORE A hardness of a facial silicone submitted or not to accelerated aging.** 2014. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2014.

ABSTRACT

The association between infections and prostheses wearers is commonly observed by dentists mainly in situations of deficient hygienic care. Protocols for conventional disinfections may not be effective and also affect the properties of biomaterials. Thus, phytotherapy has been proposed to be a scientific relevant alternative. The objective of this study was to evaluate the influence with conventional solutions (water, neutral soap and 4% chlorhexidine), and plant extracts (*Cymbopogon nardus* and *Hydrastis canadensis*) during 30 days of disinfection on the SHORE A hardness of MDX4-4210 silicone before and after accelerated aging. Two hundred discs were fabricated using two shades of pigments and an opacifier distributed in four groups (colorless, colorless with opacifier, medium pigment with opacifier and black pigment with opacifier). The opacifier significantly increased the silicone hardness. However, medium shade pigments promoted an opposite effect. The colorless group was not influenced by the chemical disinfection and aging. For the colorless with opacifier group, *Hydrastis canadensis* and the disinfection with water and neutral soap promoted a significant reduction in the hardness of the silicone compared to baseline. The group with black pigment and opacifier showed significant reduction in hardness after disinfection with water and neutral soap. The different methods of disinfection did not promoted significant difference only for the medium shade group. Although MDX4-4210 silicone

had its SHORE A hardness affected by opacifiers, pigments and disinfecting solutions, the mean values of all groups were within the range of hardness considered desirable for facial prostheses.

Keywords: Maxillofacial Prosthesis. Silicones. Disinfection. Phytotherapy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Silicone MDX4- 4210	17
Figura 2 -	Matriz metálica para obtenção dos corpos-de-prova.	19
Figura 3 -	(A)Durômetro digital SHORE A (B)Suporte	22
Figura 4 -	Câmara de envelhecimento acelerado	24
Figura 5 -	EDS da amostra de silicone incolor, sem pigmento	26
Figura 6 -	EDS da amostra de silicone com pigmento de tonalidade média	26
Figura 7 -	EDS da amostra de silicone com pigmento de tonalidade escura	27
Figura 8 -	Polidimetilsiloxano	32
Figura 9 -	Polímero hidrocarbônico	32

SUMÁRIO

1	Introdução	14
2	Metodologia	17
	2.1 Material	17
	2.2 Método	19
	2.2.1 Confeção das matrizes	19
	2.2.2 Confeção das amostras	19
	2.2.3 Procedimento do teste para avaliar a dureza SHORE A	21
	2.2.4 Protocolos de desinfecção das amostras	23
	2.2.5 Realização dos ensaios de envelhecimento	23
	2.2.6 Procedimento do teste para avaliar a composição do pigmento	24
	2.3 Forma de análise dos resultados	25
3	Resultados	26
	3.1 Resultados da espectroscopia de energia dispersiva (EDS)	26
	3.2 Resultados da dureza SHORE A	28
4	Discussão	32
5	Conclusões	36
	Referências	37
	Anexos	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Nome comercial e fabricante das soluções desinfetantes	17
Quadro 2 - Nome comercial e fabricante dos materiais utilizados	18
Quadro 3 - Equipamentos utilizados	18
Quadro 4 - Distribuição das amostras entre os grupos	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da ANOVA três fatores para dureza SHORE A	28
Tabela 2 - Valores médios de dureza SHORE A do silicone facial para cada grupo, antes e após os protocolos de desinfecção, independente do desinfetante	29
Tabela 3 - Valores médios de dureza (SHORE A) do silicone facial para cada grupo, desinfetante e período	30

1 Introdução

Uma prótese facial deve satisfazer as necessidades estéticas dos pacientes e melhorar a sua qualidade de vida, sendo importante que o paciente seja informado da limitação dos materiais com relação à estética e seu curto tempo de vida útil (KARAYAZGAN et al., 2003). Um dos aspectos mais angustiantes e limitantes, nos tratamentos com próteses faciais é o fato de se tornarem desagradáveis após poucos meses de uso devido às mudanças de cor, dureza, distorção das margens e diminuição da resistência ao rasgamento (BELLAMY, K.E.; WATERS, M.G. 2005; CANTOR, R. et al., 1969; GUIOTTI, A.M. et al., 2010a). Dentre os fatores que influenciam na degradação do material, encontram-se os efeitos dos raios ultra-violetas, a deposição de resíduos microscópicos nas porosidades da superfície, o uso de adesivos, manuseamento e limpeza contínua das próteses pelo paciente com produtos de limpeza e desinfetantes (GUIOTTI, A.M. et al., 2010b; ISHIGAMI, T. et al., 1997; SANTOS, D.M. et al., 2012).

Atualmente, o material mais utilizado para a confecção de próteses faciais é o silicone (BULBULIAN, A.H., 1965; HANSON, M.D. et al., 1983; POLYZOIS, G.L., 1999), pois é o material que mais se aproxima do ideal, apresentando boa flexibilidade, sendo mais confortável ao paciente (BENOIST, 1962) e, além disso, oferece à prótese facial uma textura semelhante à pele humana (ORIBE, 1965). O silicone mais utilizado mundialmente é o Silastic MDX4-4210, sendo considerado, por muitos pesquisadores, o material de escolha para próteses maxilofaciais (KIAT-AMNUAY, S. et al, 2002; KIAT-AMNUAY, S. et al., 2006; MOORE D.J. et al., 1977; YU, R. et al., 1980).

A pigmentação dessas próteses, assim como os outros fatores já mencionados, também pode alterar as características e propriedades físicas do material (GOIATO, M.C. et al., 2009; 2010; GUIOTTI, A.M; GOIATO, M.C., 2003; 2004). Alguns autores afirmam que a incorporação de alguns pigmentos e opacificadores aumentam o tempo de vida útil do material (KIAT-AMNUAY, S. et al., 2002; KIAT-AMNUAY, S. et al., 2006; PESQUEIRA, A.A. et al., 2011; SANTOS, D.M. et al., 2011).

A evidência da associação entre doenças infecciosas em pacientes que utilizam aparelhos ortodônticos, próteses dentárias removíveis e faciais é fato observado por

cirurgiões-dentistas. A microbiota presente é precursora das infecções, especialmente, quando a higienização é deficitária, e a sua ocorrência em áreas retentivas de superfícies sólidas mantém substratos que favorecem esse evento (SCHEIE, A.A. et al., 1984; KULAK, Y. et al., 1997). Considerando-se as próteses faciais, a ecologia microbiana se expressa pela maciça colonização da pele por bactérias e fungos, destacando-se *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis* e *Candida albicans*. Estes microrganismos habitam naturalmente a superfície cutânea do ser humano, não originando problemas. Entretanto, condições intrínsecas e extrínsecas ao paciente (debilidade imunológica, excessiva humidade e calor, diabetes mellitus, uso prolongado de antibióticos), estes microrganismos podem provocar infecções. Estes também podem colonizar o material da prótese, formando um biofilme capaz de contaminar mucosas e tecidos adjacentes a ela, podendo propiciar o desenvolvimento de infecções.

Assim, o procedimento de desinfecção química das próteses, com soluções desinfetantes não irritantes, garantindo a manutenção da saúde dos tecidos que entrarão em contato com as mesmas, caracteriza-se como evento obrigatório. Segundo Rezende et al. (1986), os dispositivos, aparelhos e próteses devem ser devidamente higienizados sem que haja qualquer alteração estrutural do material em que foi confeccionado, evento descrito anteriormente (GUIOTTI et al., 2010b). Quanto às soluções empregadas para a limpeza destas próteses, tem-se a utilização de sabão neutro, hipoclorito de sódio a 1%, soluções efervescentes e gluconato de clorexidina de 2 a 4% (GOIATO, M.C. et al., 2009; GOIATO, M.C. et al., 2010; PESQUEIRA, A.A. et al., 2011). De acordo com estes autores, a exposição frequente a estas substâncias desinfetantes pode interferir nas propriedades físicas dos silicones.

O uso recorrente dos produtos convencionais de limpeza na prática clínica, comprovadamente alteram as propriedades físicas de diversos materiais. Desse modo, há a necessidade de se buscar novas alternativas de desinfecção por produtos efetivos e inertes para o seu portador. De fato, em se tratando das próteses faciais confeccionadas com silicone, o uso dos desinfetantes pode induzir a tais mudanças, além de comprometer o padrão de dureza do material (GUIOTTI et al., 2010b).

A fitoterapia é o estudo das plantas medicinais e suas aplicações na cura das doenças, surgiu por volta de 3000 a.C., quando o imperador Cho-Chin-Kei descreveu as propriedades do Ginseng e da Cânfora. Modernamente ela surge como terapêutica promissora contra infecções, como alternativa de baixo custo e efetiva ação antimicrobiana, quando comparado aos produtos convencionais. *Cymbopogon nardus* é uma erva perene da família Poaceae, originária da Ásia tropical. É utilizada para a extração de óleo essencial chamado, óleo de citronela, muito utilizado como repelente de insetos. Os principais componentes químicos da citronela – geraniol e citronelol - são antissépticos, daí seu extenso uso como sabões e desinfetantes domésticos (SIRIPORN; MAYURA,2012).

Outra erva é a *Hydrastis canadensis*, pertencente à família Ranunculaceae, tem como principais componentes químicos, o ácido opiânico, alcalóides, ácido cloreogênico, barberina, hidrastina, canadina, óleos essenciais, etc. Suas propriedades medicinais vêm sendo amplamente utilizadas como adstringente, anti-inflamatória, antimicrobiana, expectorante, vermífuga, entre outras (DOUGLAS, J.L., 2003; NAKAHARA, K.et al., 2003). Nesse sentido, a citronela (*Cymbopogon nardus*) e o hydrastis (*Hydrastis canadensis*) são considerados extratos de plantas de ação antibacteriana e antifúngica potenciais.

Considerando-se o binômio - material utilizado para confecção destas próteses e a presença dos microrganismos - o processo de desinfecção torna-se necessário, principalmente com soluções desinfetantes não irritantes, garantindo a manutenção da saúde dos tecidos que entrarão em contato com as mesmas e que não alterem as propriedades do material de sua confecção. Assim, a fitoterapia passa a ser uma alternativa a ser pesquisada. Desta maneira, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência de soluções desinfetantes convencionais e extratos de plantas sobre a dureza SHORE A de um silicone facial MDX4-4210 (incolor, incolor com opacificador, pigmento médio com opacificador e pigmento preto com opacificador), submetido ou não ao envelhecimento acelerado.

2 Metodologia

2.1 Material

Este estudo analisou a dureza SHORE A do elastômero MDX4-4210 próprio para uso em próteses maxilofaciais (Fig. 1) sob a influência de soluções desinfetantes convencionais e fitoterápicas (Quadro1). Para a pigmentação deste silicone foi utilizado uma tonalidade média e outra escura de pigmentos inorgânicos, comercializados especificamente para esta finalidade (Quadro 2). Os equipamentos que foram utilizados neste estudo estão listados no quadro 3.



Figura 1 – Silicone MDX4- 4210.

Quadro 1 – Nome comercial e fabricante das soluções desinfetantes

MATERIAL	FABRICANTE
Soro Fisiológico	Laboratório Tayuyna LTDA, Nova Odessa, SP, Brasil
Água e sabão neutro	Johnson & Johnson Comércio e Distribuição LTDA, S.J. dos Campos, SP, Brasil
Clorexidina a 4%	Manipulado (Artemísia Farmácia), S.J. do Rio Preto, SP, Brasil
Extrato de planta – <i>Hydrastis canadensis</i> (Hydrastis)	Manipulado (Schraiber Homeopatia - Laboratório Schraibmann LTDA) – ANEXO A, Carapicuíba, SP, Brasil
Extrato de planta – <i>Cymbopogon nardus</i> (Citronela)	Manipulado (Pharmaspecial Espec. Quim. e Farm. LTDA) ANEXO B, Santana de Parnaíba, SP, Brasil

Quadro 2 – Nome comercial e fabricante dos materiais utilizados

MATERIAL	COR	FABRICANTE
MDX4-4210 Polidimetilsiloxano	Incolor	Dow Corning Corporation, MI, EUA
Pigmento FI- Functional Intrinsic II - Silicone Coloring System	Tonalidade média (Tan FI – 215)	FACTOR II, Inconporeted, AZ, USA
Pigmento FI- Functional Intrinsic II - Silicone Coloring System	Tonalidade escura (Black FI – 205)	FACTOR II, Inconporeted, AZ, USA
Opacificador	Óxido de zinco	Manipulado, Araçatuba, SP, Brasil

Quadro 3 – Equipamentos utilizados

EQUIPAMENTO	FABRICANTE
Matriz metálica	V.Z.M. Afiação Industrial, Limeira, SP, Brasil
Prensa hidráulica	Midas, SP, Brasil
Câmara de envelhecimento acelerado	Equilam, Diadema, SP, Brasil
Durômetro digital, modelo GSD 709	Teclock (Woltest), Osaka, Japão
Balança digital de precisão	BEL Equipamentos Analítico, SP, Brasil
EDS (Energy Dispersive x-ray detector)	JSM 610LA JEOL – Tokyo, Japão

2.2 Método

2.2.1 Confeção das matrizes

Foi utilizada uma matriz metálica em alumínio (Fig. 2), contendo em seu interior compartimentos circulares com 5mm de diâmetro e 2mm de espessura para o teste de dureza SHORE A (SANTOS et al., 2012).



Figura 2 – Matriz metálica para obtenção dos corpos-de-prova.

2.2.2 Confeção das amostras

Foram confeccionadas 200 amostras, distribuídas em 4 grupos. O quadro 4 apresenta os grupos, o número de amostras, o uso ou não de pigmento e opacificador e o tipo de envelhecimento a que foram submetidas as amostras e as soluções desinfetantes.

Quadro 4 – Distribuição das amostras entre os grupos

Grupos (n=50)	Soluções desinfetantes (Subgrupos) n=10	Envelhecimento
G I Incolor	Soro fisiológico Controle	Tempo inicial (sem envelhecimento)
G II Incolor com opacificador	Água e sabão neutro	
	Clorexidina a 4%	
GIII Pigmento médio com opacificador	Extrato de planta – <i>Hydrastis canadensis</i>	Envelhecimento Acelerado (1008 horas)
GIV Pigmento preto com opacificador	Extrato de planta – <i>Cymbopogon nardus</i>	

Para a confecção das amostras, o silicone incolor MDX4-4210 (Dow Corning Corporation, MI, EUA) e o pigmento foram pesados em balança digital de precisão (BEL Equipamentos Analítico, SP, Brasil), sendo o pigmento equivalente a 0,2% do peso do silicone e o opacificador referente a 2% do peso do silicone (SANTOS et al., 2011; 2012).

Os silicones foram manuseados de acordo com as instruções do fabricante, em temperatura ambiente de $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $50 \pm 10\%$. O 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. Após o manuseio, o silicone, pigmentado ou não foi inserido no interior da matriz e passada uma espátula para manter a regularização da espessura. As amostras de silicone MDX4-4210 permaneceram confinadas no interior da matriz com a superfície externa exposta ao meio ambiente durante 3 dias, de acordo com a indicação do fabricante, para a completa polimerização do material.

2.2.3 Procedimento do teste para avaliar a dureza SHORE A

Para a realização dos ensaios da dureza SHORE A foi utilizado um durômetro digital, da marca Teclock (Woltest), modelo GSD 709 e seu respectivo suporte, desenvolvido para facilitar a medição em série em laboratório, eliminando erros de carga e a aplicação não vertical do durômetro, garantindo uma perfeita uniformidade nos ensaios (Fig.3 - A e B).



Figura 3 – (A) Durômetro digital SHORE A e (B) suporte.

Os durômetros Teclock Modelos SHORE A executam ensaios de dureza sobre borracha, de acordo com as especificações D 2240 da Sociedade Americana para Testes e Materiais (ASTM). Este método é baseado na penetração de uma agulha sobre a superfície do material sob carga constante de 10 N (para a Dureza SHORE A, o peso de 1 Kg já é fixo no suporte). Os valores de dureza são expressos em unidade SHORE A, sendo que a faixa de ensaio está compreendida entre 0 a 100 SHORE, com tolerância de $\pm 1\%$. A dureza é inversamente proporcional à penetração da agulha, ou seja, quanto maior a penetração, menor o valor indicado na escala.

Para efetuar a medição, cada amostra foi posicionada na mesa do suporte do durômetro, mantendo uma distância de ± 2 mm da ponta penetradora do durômetro. A alavanca do suporte foi acionada, elevando a mesa contendo o corpo-de-prova contra a ponta penetradora.

Para se obter leituras precisas, foram efetuadas 3 medições no sentido do diâmetro de cada amostra, sendo o mesmo deslocado o suficiente para que não ocorressem diversas perfurações no mesmo ponto (GUIOTTI et al., 2010b). Cada leitura foi executada após 1 segundo de contato entre a ponta analisadora e o material

(KAZANJI; WATKINSON, 1988) com carga constante de 1 Kgf (AMNUAY, 2005), obtendo assim um valor médio da dureza SHORE A.

A análise da dureza foi realizada nas amostras em função do uso das soluções desinfetantes e do envelhecimento acelerado.

2.2.4 Protocolos de desinfecção das amostras

Após a polimerização das amostras, elas foram inicialmente submetidas ao teste de dureza, para a leitura inicial, e então submetidas a 30 dias de desinfecção diária nas seguintes soluções desinfetantes:

- 1- Soro Fisiológico (controle)
- 2- Água e sabão neutro (fricção digital por 30 segundos) (Johnson & Johnson Comércio e Distribuição Ltda, São José dos Campos-SP).
- 3- Clorexidina a 4%, por 10 minutos
- 4- Fitoterápico 1 (*Hydrastis canadensis*), por 10 minutos
- 5- Fitoterápico 2 (*Cymbopogon nardus*), por 10 minutos

Decorridos os 30 dias, seguindo os protocolos descritos acima, foi realizada uma nova leitura da dureza SHORE A das amostras.

2.2.5 Realização dos ensaios de envelhecimento

Envelhecimento Acelerado ou Induzido

O ensaio de envelhecimento acelerado foi realizado por meio de uma câmara de envelhecimento (Equilam, Diadema, SP, Brasil)* (Figura 4), para corpos não-metálicos, UVB/condensação, seguindo a norma 53 da ASTM. A câmara de envelhecimento UVB possui oito lâmpadas fluorescentes ultravioletas, uma panela com água aquecida, duas prateleiras para amostras de testes e condições para controlar e indicar os tempos e temperaturas de operação. O calor de transferência resultante propicia à água uma condensação sobre a superfície das amostras a serem testadas. Ao longo da parte

inferior da câmara de teste há formação de ventos, permitindo que ocorra troca de ar ambiente e do vapor d'água para evitar o esgotamento do oxigênio do condensador.

As amostras foram submetidas 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 será realizado por doze horas. Nas primeiras oito horas, incide luz ultravioleta à temperatura de $60 \pm 3^\circ\text{C}$. Nas quatro horas seguintes, ocorre o período de condensação sem luz, com temperatura de $45 \pm 3^\circ\text{C}$. Esse processo simula a deterioração causada tanto pela água da chuva como a do orvalho e a energia ultravioleta (UVB) da luz do sol (direta e indireta).

As amostras foram expostas a 1008 horas de envelhecimento acelerado, realizando-se posteriormente a leitura da dureza SHORE A.



Figura 4 – Câmara de envelhecimento acelerado

*Equipamento adquirido pelo Projeto Auxílio Pesquisa FAPESP n° 2006/57120-4

2.2.6 Procedimento do teste para avaliar a composição do pigmento

Com a finalidade de melhor entender o comportamento da interação entre o silicone MDX 4-4210 e os pigmentos utilizados neste estudo, uma amostra de cada grupo foi analisada em espectroscopia de energia dispersiva (EDS, JSM 610LA JEOL – Tokyo, Japão) permitindo o mapeamento de componentes químicos da superfície de

cada amostra por meio de raios X, com a caracterização da composição química elementar em pequenos volumes ($1 \mu\text{m}^3$).

2.3 Forma de análise dos resultados

Os resultados da dureza dos materiais foram dados em unidades SHORE A e foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey-Kramer em nível de 5% de significância.

3 Resultados

3.1 Resultados da espectroscopia de energia dispersiva (EDS)

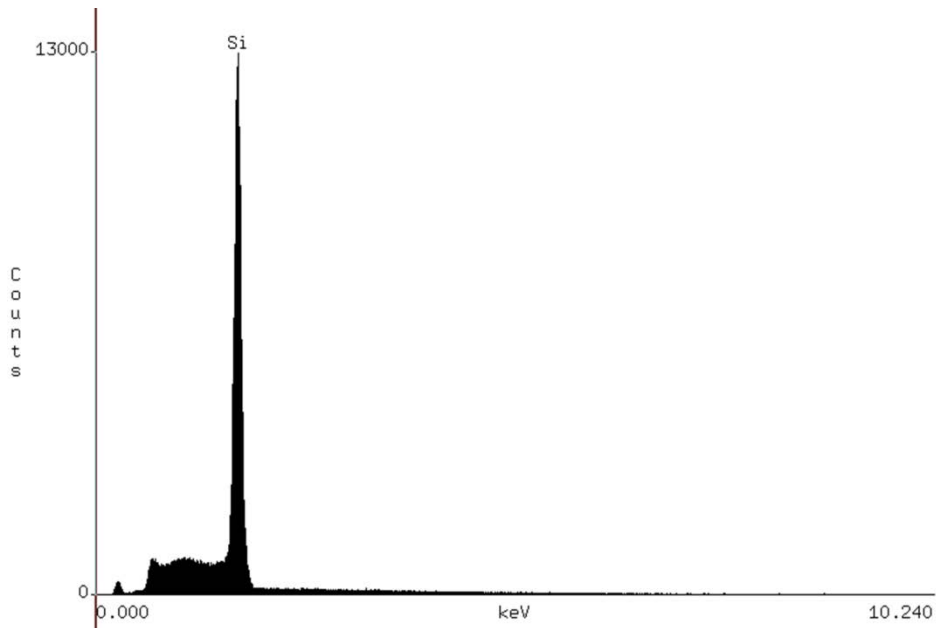


Figura 5 – EDS da amostra de silicone incolor, sem pigmento.

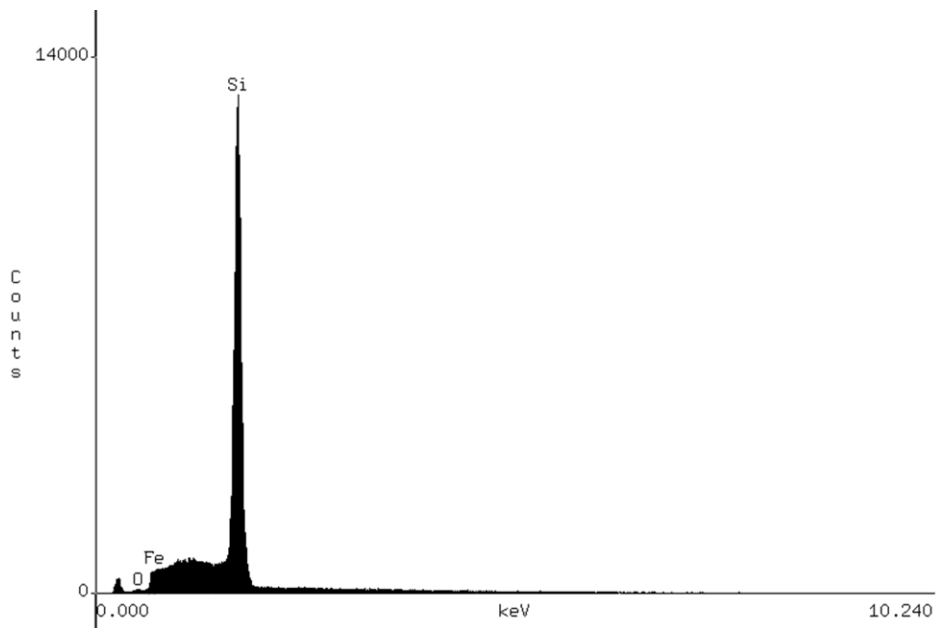


Figura 6 – EDS da amostra de silicone com pigmento de tonalidade média.

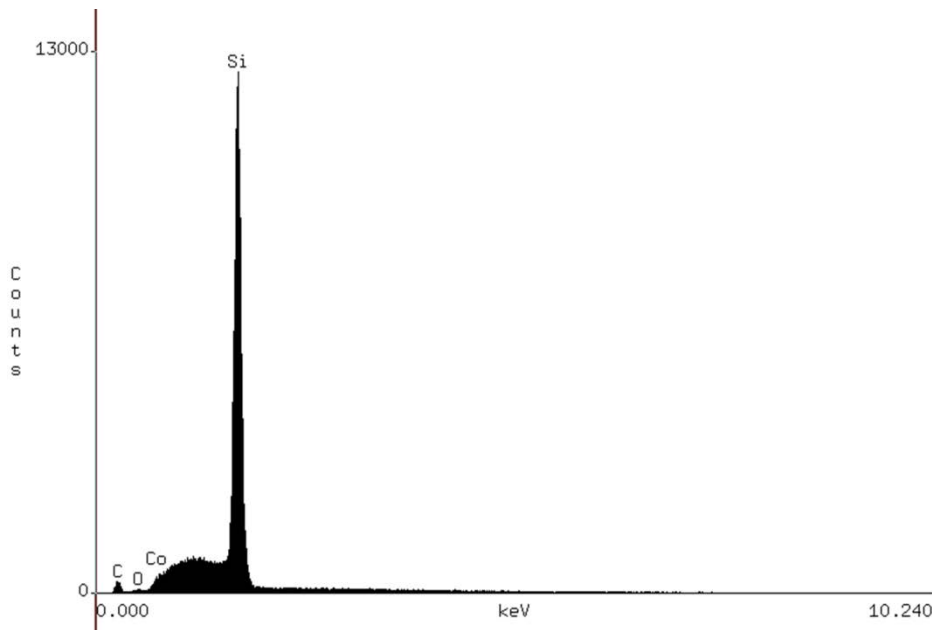


FIGURA 7 – EDS da amostra de silicone com pigmento de tonalidade escura.

Pode-se notar, após a análise das figuras 5, 6 e 7, que o mapeamento da amostra incolor (sem pigmento – Fig. 5) apresenta como composição química elementar, o elemento químico silício (Si), visto que trata-se de um polímero de dimetilsiloxano, contendo em sua estrutura polimérica, basicamente o silício e o oxigênio (Si - O), elementos que formam parte de sua cadeia polimérica.

A amostra com pigmento de tonalidade média (Fig. 6) apresentou em sua composição, além do elemento Si, o oxigênio (O) e o ferro (Fe), indicando que provavelmente este pigmento contém óxido de ferro em sua composição.

Na figura 7, representada pela amostra com o pigmento preto, pode-se perceber a presença dos elementos químicos oxigênio (O), carbono (C), cobalto (Co), além do silício (Si).

3.2 Resultados da dureza SHORE A

Na tabela 1, pode-se verificar diferença estatisticamente significativa para a interação entre todos os fatores (período, grupo e desinfetante - $P < 0,001$; ANOVA).

Tabela 1 – Resultados da ANOVA três fatores para dureza SHORE A

Fatores de Variação	df	SS	MS	F	P
Grupo	3	459,487	153,162	27,465	<0,001*
Desinfetante	4	44,847	11,212	2,011	0,095
Grupo x desinfetante	12	183,695	15,308	2,745	0,002*
Entre amostras	180	1003,792	5,577		
Período	2	273,079	136,539	72,208	<0,001*
Período x grupo	6	292,892	48,815	25,816	<0,001*
Período x desinfetante	8	71,020	8,877	4,695	<0,001*
Período x grupo x desinfetante	36	319,449	8,874	4,693	<0,001*
Intra amostras	360	680,735	1,891		

Nota: $P < 0,05$ denota diferença estatística significativa.

Tabela 2 - Valores médios de dureza SHORE A do silicone facial para cada grupo, antes e após os protocolos de desinfecção, independente do desinfetante

GRUPOS	Período Inicial	Após Desinfecção
Incolor SEM Opacificador	33,39 Aa	33,40 Aa
Incolor COM Opacificador	35,23 Ba	31,82 Bb
Médio COM Opacificador	31,93 Ca	30,47 Cb
Preto COM Opacificador	34,39 ABa	32,93 ABb

Nota: Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e mesma letra minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de significância ($P < 0.05$) pelo teste de Tukey.

Na tabela 2, pode-se observar que quando os grupos foram comparados, no período inicial, notou-se que o opacificador teve influência estatisticamente significativa no aumento da dureza do material, enquanto que o uso do pigmento de tonalidade média promoveu a sua redução. Ao contrário, o pigmento preto agiu de maneira estatisticamente semelhante aos grupos incolor e incolor com opacificador. A desinfecção química apenas não promoveu redução estatisticamente significativa na dureza do material, para o grupo incolor sem opacificador.

Tabela 3 – Valores médios de dureza (SHORE A) do silicone facial para cada grupo, desinfetante e período.

GRUPO	DESINFETANTE	Período de Tempo		
		Inicial	Após Desinfecção	Após Envelhecimento
Incolor SEM	Soro	33,31 Aa	32,49 Aa	35,28 Aa
Opacificador	FT1 - Hydrastis	33,78 Aa	34,75 Aa	35,53 Aa
	FT2 - Citronela	33,41 Aa	33,59 Aa	33,89 Aa
	Clorexidina	32,98 Aa	33,09 Aa	34,39 Aa
	H ₂ O + Sabão	33,48 Aa	33,08 Aa	33,91 Aa
Incolor COM	Soro	34,62 Aa	31,69 Aa	34,72 Aa
Opacificador	FT1 - Hydrastis	35,42 Aa	31,22 Ab	34,36 Aab
	FT2 - Citronela	34,48 Aa	31,99 Aa	33,35 Aa
	Clorexidina	35,55 Aa	32,55 Aa	34,42 Aa
	H ₂ O + Sabão	36,06 Aa	31,66 Ab	33,50 Aab
Médio COM	Soro	32,51 Aa	30,82 ABa	32,48 Aa
Opacificador	FT1 - Hydrastis	30,78 Aab	27,95 Aa	31,35 Ab
	FT2 - Citronela	32,26 Aa	32,27 Ba	31,68 Aa
	Clorexidina	32,40 Aa	30,28 ABa	33,45 Aa
	H ₂ O + Sabão	31,72 Aa	31,02 ABa	33,28 Aa
Preto COM	Soro	34,92 Aa	33,16 ABCa	32,95 Aa
Opacificador	FT1 - Hydrastis	33,72 Aa	31,29 BCa	31,20 Aa
	FT2 - Citronela	35,38 Aa	34,17 ABa	32,77 Aa
	Clorexidina	33,48 Aa	35,19 Aa	32,41 Aa
	H ₂ O + Sabão	34,43 Aa	30,82 Cb	32,30 Aab

Nota: Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna (intra grupo) e mesma letra minúscula na linha não diferem ao nível de 5% de significância ($P < 0.05$) pelo teste de Tukey.

Após a análise dos resultados do silicone Silastic MDX 4-4210 (Tabela 3), pôde-se observar que para o grupo incolor sem opacificador, as soluções desinfetantes utilizadas, assim como o envelhecimento acelerado não promoveram alteração estatisticamente significativa na dureza do material. Para o grupo incolor com opacificador, o extrato de planta *hydrastis canadensis* e a lavagem com água e sabão promoveram uma redução estatisticamente significativa na dureza do material em relação ao período inicial. O fator envelhecimento não teve influência estatisticamente significativa para este grupo. Para o grupo de tonalidade média com opacificador, o extrato de planta *hydrastis* promoveu uma redução numérica na dureza do material em relação ao período inicial, porém estatisticamente não significativa. Quando as soluções desinfetantes foram comparadas entre si, notou-se que o *hydrastis* teve uma maior influência sobre a redução da dureza, sendo estatisticamente diferente da citronela. O envelhecimento não teve influência na dureza dos grupos analisados, com exceção apenas para o grupo desinfetado pelo *hydrastis*. Para o grupo preto com opacificador, apenas a lavagem com água e sabão promoveu uma redução estatisticamente significativa na dureza do material em relação ao período inicial. Quando as soluções desinfetantes foram comparadas entre si, notou-se que o *hydrastis* também teve uma maior influência sobre a redução da dureza, sendo estatisticamente diferente da citronela e da clorexidina. O envelhecimento não teve influência estatisticamente significativa para nenhum dos grupos analisados.

4 Discussão

Nos últimos anos, a literatura vem mostrando que a incorporação de alguns pigmentos e opacificadores na matriz do silicone aumentam o tempo de vida útil do material, pois mantêm a estabilidade da cor, além de protegerem o material contra raios ultravioletas, além da ação do meio ambiente e dos sinais de envelhecimento (HAN, Y. et al., 2008; HAN, Y. et al., 2013a; PESQUEIRA, A.A. et al., 2011; SANTOS, D.M. et al., 2012). Entretanto, a incorporação destes pigmentos e opacificadores podem alterar as propriedades físicas e mecânicas do material (GOIATO, M.C. et al., 2010; HAN, Y. et al., 2013b; NGUYEN, C.T. et al., 2013).

No presente estudo, observou-se que o grupo incolor sem opacificador foi o único que não foi estatisticamente alterado frente aos fatores analisados, comparativamente aos demais grupos. Se observarmos a cadeia estrutural da borracha de silicone (Fig. 8), diferentemente da borracha natural (polímeros hidrocarbônicos - Fig. 9), verifica-se a inexistência de insaturações, resultando em um polímero resistente a certas condições ambientais. Este fato evidencia que o silicone (polidimetilsiloxano) não foi afetado pela desinfecção química e pelo envelhecimento, ficando claro que as alterações ocorreram no opacificador e nos pigmentos.

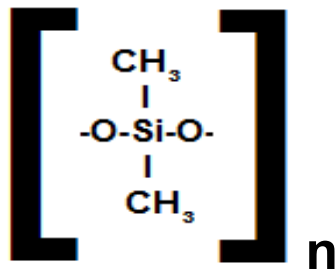


Figura 8 – Polidimetilsiloxano

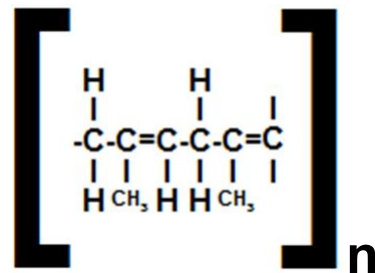


Figura 9 – Polímero hidrocarbônico

Observou-se que o uso do opacificador (óxido de zinco) teve influência estatisticamente significativa no aumento da dureza do material, agindo como partículas inorgânicas de carga. Dessa forma, a incorporação destes opacificadores deve ser feita

de maneira criteriosa, pois os silicones faciais devem ser flexíveis para responderem adequadamente aos movimentos faciais.

Quando os grupos foram comparados, observou-se que o grupo que continha o pigmento de tonalidade média apresentou os menores valores de dureza no período inicial. Os autores acreditam que a adição deste pigmento tenha afetado o processo de polimerização do silicone. O fabricante afirma que este sistema de coloração intrínseca é uma mistura de pigmentos cosméticos triturados e misturados em um fluido de silicone oleoso, compatível com todos os tipos de silicones (polimerizados por condensação ou adição). Sendo assim, provavelmente este pigmento de tonalidade média pode ter agido como um agente amaciante (plastificante), minimizando o entrelaçamento das cadeias poliméricas do silicone MDX 4-4210 (SANTOS et al., 2012).

De acordo com as instruções e recomendações do fabricante do silicone MDX 4-4210, sua consistência e propriedades físicas podem ser diminuídas se um fluido de silicone for misturado ao mesmo. Entretanto, este comportamento não foi observado para o grupo com o pigmento preto, que foi estatisticamente semelhante aos grupos incolor e incolor com opacificador. Neste contexto, a análise de espectroscopia de energia dispersiva (EDS) foi realizada, pois este teste permite avaliar resultados semi-quantitativos de vários elementos químicos, fornecendo informações importantes sobre o comportamento de diversos biomateriais (DELLA BONA et al., 2014). De acordo com esta análise, foi possível observar a presença ferro (Fe) e oxigênio (O) neste pigmento médio (Figura 6). Os pigmentos com ferro, normalmente são utilizados na forma de óxido de ferro (Fe_2O_3). O comportamento diferente apresentado por ambos os pigmentos utilizados neste estudo, possivelmente pode ser explicado pela suas diferentes composições químicas. Provavelmente, o elemento químico cobalto (Co) funcionou como uma partícula carga, não permitindo a redução da dureza SHORE A do silicone.

No período após o envelhecimento, houve um aumento numérico na dureza para todos os grupos analisados em relação ao período inicial, não sendo estatisticamente significativo. Este aumento nos valores de dureza após o

envelhecimento acelerado é provavelmente resultado da polimerização contínua que sofrem os materiais elastoméricos ao longo do tempo (GOIATO, M.C. et al., 2009; ANUSAVICE, K.J., 2003), resultando em sua maior polimerização. Isso pode estar relacionado também com as câmaras de envelhecimento, que têm o potencial de promover deterioração no material, devido à exposição aos raios ultravioletas, às mudanças de temperatura e umidade, etc. Todos estes eventos concorrem concomitantemente com o aparecimento de trincas, enrijecimento, perda da cor e brilho do material (PESQUEIRA et al., 2011). Entretanto, tais fenômenos são bem menos evidentes no uso clínico destas próteses pelo paciente, visto que estas câmaras de envelhecimento reproduzem condições ambientais bem mais extremas do que as condições de normalidade em que o paciente está exposto no seu dia a dia (GOIATO et al., 2010).

O uso de substâncias químicas deveria ser o método principal de escolha para o processo de desinfecção das próteses maxilofaciais, já que o ato de friccionar a prótese repetidamente pode retirar os pigmentos da superfície do polímero (GOIATO, M.C. et al., 2010; PESQUEIRA, A.A. et al., 2011). Por outro lado, apenas a lavagem com água da torneira seria ineficiente, pois a mesma não consegue remover manchas e microrganismos. Estes achados estão de acordo com os resultados deste presente estudo, em que a lavagem com água e sabão promoveu uma redução estatisticamente significativa na dureza do material do grupo incolor com opacificador e grupo preto com opacificador (Tabela 3). Sendo assim, substâncias químicas inertes devem ser utilizadas em associação à lavagem com água e sabão.

Das soluções químicas utilizadas neste estudo, apenas o extrato de planta *Hydrastis canadensis* teve influência estatisticamente significativa sobre a dureza SHORE A do material, diminuindo-a estatisticamente para o grupo incolor com opacificador e numericamente para os grupos pigmentados com opacificador. Este extrato de planta, provavelmente altera a resistência à compressão dos pigmentos e opacificadores, deixando as partículas mais frágeis, mais propícias à fratura e dissoluções (GOIATO et al., 2004), ocasionando neste caso, uma menor dureza SHORE A para os grupos com pigmentos e opacificadores.

De maneira geral, as próteses confeccionadas com silicones elastoméricos são consideradas efetivas por apenas seis meses a um ano (ISHIGAMI et al., 1997), havendo a necessidade de serem refeitas devido à instabilidade de cor (HAUG et al., 1999a; 1999b), deterioração da textura e das margens e aumento da dureza das próteses, em função dos efeitos dos raios ultra-violetas, da deposição de resíduos microscópicos nas porosidades da superfície, uso de adesivos, manuseamento e limpeza contínua das próteses pelo paciente (ISHIGAMI, T. et al., 1997; LEMON, J.C. et al. 1995; MOHITE, U.H. et al., 1994). Assim, é de fundamental importância que os protesistas e pacientes minimizem os fatores que possam alterar as propriedades físicas e mecânicas do silicone, prolongando o tempo de vida útil deste material. Apesar do silicone MDX4-4210 ter sofrido alterações na sua dureza SHORE A em função do envelhecimento, uso de opacificador, pigmentos e soluções desinfetantes, os valores médios de todos os grupos se mantiveram dentro da faixa de dureza considerada desejável para próteses faciais após 6 meses e 1 ano (25 a 35 unidades SHORE A), de acordo com Carvalho (1989) e Lewis e Castleberry (1980).

O presente estudo apresentou algumas limitações como, por exemplo, a incorporação dos pigmentos por meio da mistura manual. Os autores recomendam que estudos futuros sejam realizados de modo a aprimorar o método de incorporação dos pigmentos na matriz polimérica dos silicones faciais, obtendo-se misturas mais homogêneas e dessa forma, aumentando a interação química entre ambos. Entretanto, este estudo foi o primeiro a avaliar alterações nas propriedades mecânicas do silicone facial MDX2-4210 após a incorporação de pigmentos específicos associado com métodos de desinfecção das mesmas.

5 Conclusões

Concluiu-se que apesar do silicone MDX4-4210 ter sofrido alterações na sua dureza SHORE A em função do uso de opacificador, pigmentos e soluções desinfetantes, os valores médios de todos os grupos se mantiveram dentro da faixa de dureza considerada desejável para próteses faciais.

Referências

1. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Designation D2240: standard test methods for rubber properties – Durometer hardness, Philadelphia: American society for testing and materials. 1988.
2. AMNUAY, S.K. et al. The influence of water storage on durometer hardness of 5 soft denture liners over time. *J. Prosthodont.*, v. 14, n. 1,p. 19-24. 2005.
3. ANUSAVICE, K.J. Phillips' science of dental materials. 11. ed: Ed. Saunders. 2003. 608 p.
4. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS. Norma 53.
5. BELLAMY, K.E.; WATERS M.G. Designing a prosthesis to simulate the elastic properties of skin. *Biomed. Mater. Eng.*, v. 15, n. 1-2, p. 21-27. 2005.
6. BENOIST, M. Utilisation des résines souples em prothèse maxillo-faciale. *Rev. Stomatol.*, v. 63, n. 6, p. 532-533. 1962.
7. BULBULIAN, A.H. Maxillofacial prosthetics: evolution and practical application in patient rehabilitation. *J. Prosthet. Dent.*, v. 15, n. 3, p. 554-569. 1965.
8. CANTOR, R.; WEBBER, R.L.; STROUD, L.; RYGE, G. Methods for evaluating prosthetic facial materials. *J. Prosthet. Dent.*, v. 21, n. 3, p. 324-332. 1969.
9. DELLA BONA, A.; CORAZZA P.H.; ZHANG Y. Characterization of a polymer-infiltrated ceramic-network material. *Dent. Mater.*, v. 30, n. 3, p. 564-569. 2014.
10. DOUGLAS, J.L. Candida biofilms and their role in infection. *Trends in microbiol.*, v. 11, p. 30-36. 2003.

11. GOIATO, M.C., et al. Avaliação da recuperação elástica e da resistência ao rasgamento de um silicone para uso em prótese facial sob a influência da pigmentação e da desinfecção química. Ver. Odontol. Unesp, v. 33, n. 4, p. 189-194. 2004.
12. GOIATO, M.C., et al. Color Stability Comparison of Silicone Facial Prostheses Following Disinfection. Journal of prosthodontics, v. 18, p. 242-244. 2009.
13. GOIATO, M.C., et al. Influence of opacifiers on dimensional stability and detail reproduction of maxillofacial silicone elastomer. BioMedical engineering online, p. 9-85. 2010.
14. GUIOTTI, A.M.; GOIATO, M.C.; SANTOS, D.M. Evaluation of the SHORE A hardness of silicone for facial prosthesis as to the effect of storage period and chemical disinfection. The journal of craniofacial surgery, v. 21, n. 2, p. 323-7b. 2010.
15. GUIOTTI, AM; GOIATO, M.C.; SANTOS, D.M. Marginal deterioration of the silicone for facial prosthesis with pigments after effect of storage period and chemical isinfection. The journal of craniofacial surgery, v. 21, n. 1, p. 142-5a. 2010.
16. GUIOTTI, A.M.; GOIATO, M.C. Silicones para próteses faciais: efeito da pigmentação e envelhecimento sobre dimensão e superfície. Ciênc. Odontol. Bras., v. 6. n. 3, p. 86-97. 2003.
17. GUIOTTI, A.M.; GOIATO, M.C. Silicones para próteses faciais: efeito da desinfecção química sobre dimensão e superfície – Parte II. Cienc. Odontol. Bras., v. 7, n. 1, p. 93-103. 2004.

18. HAN, Y.; KIAT-AMNUAY, S.; POWERS, J.M., et al. Effect of nano-oxide concentration on the mechanical properties of a maxillofacial silicone elastomer. *J. Prosthet. Dent.*, v. 100, p. 465-473. 2008.
19. HANSON, M.D. et al. Commercial cosmetics and their role in the coloring of facial prostheses. *J. Prosthet. Dent.*, v. 50, n. 6, p. 818-820. 1983.
20. HAUG, S.P.; ANDRES, C.J.; MOORE, B.K. Color stability and colorant effect on maxillofacial elastomers. Part I: colorant effect on physical properties. *J. Prosthet. Dent.*, v. 81, n. 4, p. 418-422. 1999a.
21. HAUG, S.P.; MOORE, B.K.; ANDRES, C.J. Color stability and colorant effect on maxillofacial elastomers. Part II: weathering effect on physical properties. *J. Prosthet. Dent.*, v. 81, n. 4, p. 423-430. 1999b.
22. ISHIGAMI, T. et al. A facial prosthesis made of porcelain fused to metal: a clinical report. *J. Prosthet. Dent.*, v. 77, n. 6, p. 563-567. 1997.
23. ISHIGAMI, T. et al. A facial prosthesis made of porcelain fused to metal: a clinical report. *J. Prosthet. Dent.*, v. 77, n. 6, p. 564- 567. 1997.
24. KARAYAZGAN, B.; GUNAY, Y.; EVLIOGLU, G. Improved edge strength in a facial prosthesis by incorporation of tulle: a clinical report. *J. Prosthet. Dent.*, v. 90, p. 526-529. 2003.
25. KAZANJI, M.N.M.; WATKINSON, A.C. Soft lining materials: their absorption of, and solubility in, artificial saliva. *Br. Dent. J.*, v. 165, n. 3, p. 91-94. 1988.
26. KIAT-AMNUAY, S.; LEMON, J.C.; POWERS, J.M. Effect of opacifiers on color stability of pigmented maxillofacial silicone A-2186 subjected to artificial aging. *J. Prosthodont.*, v. 11, n. 2, p. 109-116. 2002.

27. KIAT-AMNUAY, S.; MEKAYARAJJANANONTH, T.; POWERS, J.M.; CHAMBERS, M.S.; LEMON, J.C. Interactions of pigments and opacifiers on color stability of MDX4-4210/type A maxillofacial elastomers subjected to artificial aging. *J. Prosthet. Dent.*, v. 95, n.3, p. 249-257. 2006.
28. KULAK, Y.; ARIKAN, A.; KAZAZOGLU, E. Existence of *Candida albicans* and microorganisms in denture stomatitis patients. *Journal of oral rehabilitation*, v. 24, n. 10, p. 788-790. 1997.
29. LEMON, J.C. et al. Color stability of facial prostheses. *J. Prosthet. Dent.*, v. 74, n. 6, p. 613-618. 1995.
30. MOHITE, U.H. et al. Environmental factors affecting mechanical properties of facial prosthetic elastomers. *Int. J. Prosthodont.*, v. 7, n. 5, p. 479-486. 1994.
31. MOORE, D.J. et al. Evaluation of polymeric materials for maxillofacial prosthetics. *J. Prosthet. Dent.*, v. 38, n. 3, p. 319- 326. 1977.
32. NAKAHARA, K. et al. TRAKOONTIVAKORN, G. Chemical composition and antifungal activity of essential oil from *Cymbopogon nardus*. *JARQ.*, v. 37, n. 4, p. 249-252. 2003.
33. NGUYEN, C.T. et al. Effect of opacifiers and UV absorbers on pigmented maxillofacial silicone elastomer, Part 2: Mechanical properties after artificial aging. *J. Prosthet. Dent.*, v. 109, n. 6, p. 402-410. 2013.
34. ORIBE, J.A. Las gomas de siliconas en protesis restauratriz maxilo-facial. *Rev. Esp. Estomatol.*, v. 13, n. 1, p. 35-42. 1965.

35. PESQUEIRA, A.A. et al. Effect of disinfection and accelerated aging on color stability of colorless and pigmented facial silicone. *Journal of prosthodontics*, v. 20, p. 305-309. 2011.
36. POLYZOIS, G.L. Color stability of facial silicone prosthetic polymers after outdoor weathering. *J. Prosthet. Dent.*, v. 82, n. 4, p. 447-450. 1999.
37. REZENDE, J.R.V.; OLIVEIRA, J.A.P.; DIAS, R.B. *Prótese buco-maxilo-facial: conceitos básicos e práticas de laboratório*. São Paulo: Ed.Sarvier, 1986. 105p.
38. SANTOS, D.M. et al. Influence of pigments and opacifiers on color stability of an artificially aged facial silicone. *Journal of prosthodontics*, v. 20, p. 205-208. 2011.
39. SANTOS, D.M. et al. Effect of addition of pigments and opacifier on the hardness, absorption, solubility and surface degradation of facial silicone after artificial ageing. *Polymer degradation and stability*, p. 1-5. 2012.
40. SCHEIE, A.A. et al. Effect of orthodontic treatment on prevalence of *Streptococcus mutans* in plaque and saliva. *Scand. J. Dent. Res.*, v. 92, n. 3, p. 211-217. 1984.
41. SIRIPORN, P.; MAYURA, S. The effects of herbal essential oils on the oviposition-deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). *Trop. Biomed.*, v. 29, n. 1, p. 138-150. 2012.
42. YU, R. ; KORAN, I.I.I.A. ; CRAIG, R.G. Physical properties of a pigmented silicone maxillofacial material as a function of accelerated aging. *J. Dent. Res.*, v. 59, n.7, p. 1141- 1148. 1980.

Anexo A – Laudo *Hydrastis canadensis* (Hydrastis)

LABORATÓRIO SCHRAIBMANN LTDA.
R.: Maria Catur, 208 - Vila Cretti - Carapicuíba - SP - 06317-290
CNPJ: 62.134.671/0001-00 - I.E.: 255.058.085.117

Página 1 d
Emitido em: 29/05/2012 16:01

CERTIFICADO DE ANÁLISE

NF: 00057.

Produto: HYDRASTIS TM		Uso Interno	
Nome Científico: HYDRASTIS CANADENSIS		Origem: AMERICA DO NORTE	
Lote: 5475	Fabricação: 24/08/2011	Validade: 5 anos	
ESPECIFICAÇÕES		MÉTODO	RESULTADO
Cor: AMARELO ESCURO/MARRON AMARELAD		2	AMARELO ESCURO
Odor: CARAC.		2	CARACTERÍSTICO
Sabor: AMARGO		3	AMARGO
Densidade: 0,890	- 0,905	2	0,892
Resíduo Seco: NÃO <	1,2%	3	2,5%
Teor Alcoólico: 62%	- 68%	1	65%
Parte Usada: RIZOMA E RAIZ		2	RIZOMA E RAIZ

REAÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO

-Reação c/ H ₂ SO ₄ + éter	-fluorescência azul	2	corresponde
-Reação c/ Reagente de Mayer	-precipitado intenso	3	
-Reação com molibdato de amônia	-coloração azul (identif. De hidrastina)	3	

CROMATOGRAFIA EM CAMADA DELGADA

-rev. em luz UV 365 nm	-1 banda amarela fluorescente Rf 0,10, 1 banda azul fluores. Rf 0,45, 1 banda amarelo esverd. Rf 0,75	3	corresponde
-Rev. luz visível	-1 banda amarela Rf 0,10	3	
-Rev com iodobismutato		4	
-Rev. em luz UV 365 nm	-3 bandas laranjas Rf0,10(berberina), Rf 0,45(hidrastina), Rf 0,75 (canadina)		

-banda azul fluores. De hidrastina Rf0,03: banda principal

OBSERVAÇÕES

.Sinônimos: Hydrastis trifolia Raf. Warnera canadensis Mill.
.Família: Ranunculaceae
.Nomes vulgares: Cânhamo do Canadá, Hidraste do Canadá, Raiz amarela, Selo de Ouro
.Habitat original: América do Norte

REFERÊNCIAS PARA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

	ESPECIFICAÇÕES	RESULTADO
Contagem Bactérias heterotróficas 35°C / 48hs.	<= 100 UFC/ml (7)	De acordo (por amostragem)
Fungos e Leveduras	<= 10 UFC/ml (7)	De acordo (por amostragem)

ESPECIFICAÇÕES

1 - Schraiber

Método: Densidade conforme Farm. Brasileira - 4ª edição;

Método: Resíduo seco conforme sistema de secagem por infravermelho;

Método: Teor alcoólico por alcoômetro / extração do álcool por destilação. (British Pharmacop. 2005, Farmacop. Portuguesa / Europa, 2005)

2 - GHP = German Homeopathic Pharmacopoeia

3 - HOME = Homeopathie Pharm. Et Monographies des Med. Courants

4 - PDA

5 - HPUS

6 - SCHW - Schwabe

7 - Farmacopéia Brasileira IV ed.

Tsilia Schraibman
Dra Tsilia Schraibman - CRF-SP 7.546
Farm. Responsável

Anexo B – Laudo *Cymbopogon nardus* (Citronela)

CERTIFICADO DE ANÁLISE

PÁG.: 1

DATA/HORA: 31/05/2012 09:52:10

Laudo 20155

Cliente: FUND. DE APOIO AO ENSINO A PESQ. E A EXT DE SERV. A COMUN. **Nota Fiscal:** 159119

Produto: OLEO ESSENCIAL DE CITRONELA - 200 gr

Nome Químico: Cymbopogon nardus oil

Código Produto: CITRO- 200 gr

Lote Original: DSC-01/12

Fabricante: DJASULA WANGI

DCB:

DCI:

CAS: 8000-29-1

Procedência: Estrangeiro **Origem:** Indonésia

Fabricação: 13/03/2012 **Validade:** 13/03/2015

Lote Interno: PS-002545/F01

Manuseio e Armazenamento
Equipamento ou Vazamento
Tratamento e Disposição

Armazenar em local fresco e seco, protegido da luz, calor e umidade.
Descartar de acordo com a legislação vigente.
Mediante observação das normas de resíduos especiais devem ser encaminhados a um tratamento.

Características	Especificação	Resultado	Método
ASPECTO	LÍQUIDO LÍMPIDO	DE ACORDO	MA-FQ-001 (PHARMASPECIAL)
COR	INCOLOR À LEVEMENTE AMARELO	DE ACORDO	MA-FQ-001 (PHARMASPECIAL)
DENSIDADE (20°C) (g/cm ³)	0.820 - 0.990	0.885	MA-FQ-003 (PHARMASPECIAL)
ÍNDICE DE REFRAÇÃO (20°C)	1.455 - 1.475	1.4730	SNI-06-3953-1991 (FABRICANTE)
SOLUBILIDADE EM ÁLCOOL À 80% (v/v)	INFORMATIVO	1: 2 CLARO	SNI-06-3953-1991 (FABRICANTE)
CONTEÚDO EM CITRONELAL (CG) (%)	30.0 - 45.0	36.90	SNI-06-3953-1991 (FABRICANTE)
TERANIOL TOTAL (EM G.C) (%)	85.0 - 97.0	92.0	SNI-06-3953-1991 (FABRICANTE)
ÓLEO GORDO	NEGATIVO	NEGATIVO	SNI-06-3953-1991 (FABRICANTE)
MATERIAIS ESTRANHOS	NEGATIVO	NEGATIVO	SNI-06-3953-1991 (FABRICANTE)

Referência: USP 29 E ESPECIFICAÇÃO DO FORNECEDOR

Resultado: APROVADO DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES DO FABRICANTE.

ESTE LAUDO É CÓPIA TRADUZIDA DO ORIGINAL

Rúbrica

Gisele Cristina Cunha
Farmacêutica Responsável
CRF - 20985

Pharmaspecial Espec. Quím. e Farm. LTDA
Rua dos Estados Engenho Novo - SANTANA DE PARNAIBA - - 06516-310
CNPJ : 65.678.617/0001-06 - Insc. Est. 623.087.793.115
Fone: (11) 4151-9000 Fax: (11) 4151-9001 - www.pharmaspecial.com.br