

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS ODONTOLÓGICOS E PRÓTESE

AGDA MAROBO ANDREOTTI

**Efeito de soluções corantes na microdureza de resinas acrílicas para base de
prótese total**

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

Orientador Prof. Adj. Marcelo Coelho Goiato

ARAÇATUBA - SP

2011

Dedicatória

À minha mãe Marilze e minha avó Alice, que me ensinaram a trilhar os melhores caminhos, por meio dos quais fui capaz de chegar até aqui.

A todos os meus familiares, que estiveram sempre presentes, me apoiaram, rezaram e torceram por mim durante todos os anos de graduação.

Agradecimentos

A Deus, que me deu forças para lutar, para buscar e para nunca desistir, por estar sempre no meu caminho, me iluminando e me guiando.

À minha mãe Marilze, minha corrente forte que jamais se partirá. Suas mãos amigas me acalentam, dão força e me guiam. Se venço hoje, é graças a você também. Te amo e essa conquista é nossa!

À minha avó Alice, fonte e modelo de vida, minha inspiração, minha fortaleza. Obrigada por todos os anos de imensa dedicação.

Ao meu pai Waldir, que me ensinou um novo conceito de vida e de amor.

Aos meus tios Luis Antônio e Marluce, e minha prima Bruna, com quem partilhei não só o mesmo teto, mas todas as angústias, felicidades, e conquistas.

Às minhas tias Lúcia e Maria Ignez, ao meu tio Tércio, meus primos Thaiza, José Ricardo, Andressa, Fábio, Guilherme, Alan e Marcel, por acreditarem e torcerem por mim, me incentivando em todos os momentos que precisei.

Ao meu orientador Prof. Adj. Marcelo Coelho Goiato, pela compreensão, apoio, confiança, e por contribuir com seus ensinamentos para meu crescimento científico.

À Prof.^a Dr.^a Daniela Micheline dos Santos, que foi a responsável por me fazer enxergar meu verdadeiro caminho, e por meio de quem fui conduzida à disciplina de Prótese. Obrigada por toda sua dedicação e por ser uma grande amiga.

Aos meus amigos pós graduandos, em especial Amália, Marcela e Aldiéris, que me incentivaram, apoiaram, me ensinaram e sacrificaram seu tempo para me ajudar.

À minha amiga Adhara, com quem partilhei todos os momentos durante o desenvolvimento desse trabalho

A todos os meus amigos e amigas da graduação, com quem vivi momentos inesquecíveis, e que tornaram esses 4 anos maravilhosos.

À Universidade Estadual Paulista e à Faculdade de Odontologia de Araçatuba, pela oportunidade da realização do curso de graduação.

Epígrafe

“Nenhuma luta haverá jamais de me embrutecer, nenhum cotidiano será tão pesado a ponto de me esmagar, nenhuma carga me fará baixar a cabeça, quero ser diferente. Eu sou, e se não for, me farei.” **Caio Fernando de Abreu**

ANDREOTTI, A.M. **Efeito de soluções corantes na microdureza de resinas acrílicas para base de prótese total.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2011.

Resumo

As propriedades mecânicas como a microdureza das resinas acrílicas das próteses totais podem ser alteradas mediante o uso contínuo destas associadas ao consumo de bebidas e o uso de colutórios bucais. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da termociclagem e da imersão em alimentos corantes e colutórios bucais, na microdureza de resinas acrílicas utilizadas em próteses totais removíveis. Quatro diferentes resinas acrílicas foram avaliadas: Onda Cryl, QC 20, Clássico e Lucitone. Para cada tipo de resina acrílica, 7 amostras foram submetidas a seis tipos de soluções corantes (Plax-Colgate, Listerine, Oral B, café, coca-cola e vinho tinto) e à imersão em saliva artificial (controle). As leituras de microdureza foram mensuradas por um microdurômetro, antes e após a termociclagem, e após 1, 3, 24, 48 e 96 horas de imersão. O ensaio de termociclagem foi realizado por 5.000 ciclos. Os dados foram analisados por meio da ANOVA de três fatores médias repetidas e ao teste de Tukey ($P < 0,05$). Nos resultados pode-se verificar diminuição na microdureza das resinas acrílicas após a termociclagem e períodos de imersão nos colutórios bucais, sendo os menores valores observados para as amostras imersas na solução de Listerine. Entre os alimentos líquidos utilizados, as amostras imersas em Coca-cola e vinho apresentaram menores valores de microdureza, com diferença estatisticamente significativa, entre os períodos de imersão e após 96 horas. Pode-se concluir que os valores de microdureza (Knoop) das resinas acrílicas diminuíram após 96 horas de imersão nas soluções avaliadas.

Palavras-Chave: Prótese Total. Resina Acrílica. Polímeros. Agentes Corantes. Microdureza.

ANDREOTTI, A.M. **Effect of staining solutions on the micro hardness of acrylic resins for total prosthesis base.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2011.

Abstract

Mechanical properties such as micro hardness of total prostheses acrylic resins can be altered due to the frequent use of them associated with beverages and mouthwashes consume. This study aims to evaluate the effect of thermal cycling and immersion in staining beverages and mouthwashes on the micro hardness of acrylic resins used for total removable prostheses. Four different acrylic resins were evaluated: Onda Cryl, QC 20, Clássico and Lucitone. For each kind of acrylic resin, 7 samples were submitted to six different staining solutions (Plax-Colgate, Listerine, Oral B, café, coca-cola e vinho tinto) and to immersion in artificial saliva (control). The micro hardness was measured through a hardness meter, before and after thermo cycling, and after 1, 3, 24, 48, 96 hours of immersion. The thermo cycling was realized for 5000 cycles. Data were analyzed by 3-way repeated-measures ANOVA and Tukey's test ($P<.05$). According to the results it can be verified a decrease on the acrylic resins micro hardness after thermo cycling and periods of immersion in mouthwashes. The lowest values were observed on the samples immersed in Listerine solution. Among the beverages used, the samples immersed in Coca- Cola and wine presented lowest values of micro hardness with statistically significant difference among the periods of immersion and after 96 hours. It can be concluded that the micro hardness acrylic resins values decreased after 96 hours of immersion in the evaluated solutions.

Key words: Total Prosthesis. Acrylic Resin. Polymers. Staining Agents. Micro hardness.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	8
2 - OBJETIVO.....	9
3 - MATERIAIS E MÉTODOS	9
3.1 Obtenção das Amostras.....	12
3.2 Armazenagem das Amostras.....	13
3.3 Ensaio da Termociclagem.....	13
3.4 Processo de Imersão das Amostras nas Soluções Corantes.....	14
3.5 Avaliação da Microdureza.....	15
4 - RESULTADOS.....	16
5 - DISCUSSÃO.....	23
6 - CONCLUSÃO.....	25
7 - REFERÊNCIAS.....	26

1 - INTRODUÇÃO

Estima-se que no Brasil exista cerca de 30 milhões de edêntulos totais, sendo que destes, 80% estão nas camadas menos favorecidas socialmente. Além disso, um terço da população (aproximadamente 65 milhões de pessoas) necessita de reabilitação total ou parcial de suas arcadas dentárias por meio de algum tipo de prótese confeccionada com resina acrílica termopolimerizável¹. Entre as soluções para reabilitação de pacientes desdentados está a confecção de próteses totais, aparelhos protéticos com a função de repor a ausência total de elementos dentários².

Atualmente, a maioria das próteses totais é confeccionada por resina acrílica que, de acordo com Woelfel³, surgiu em 1936 com o propósito de proporcionar próteses totais com aparência natural, diminuindo sua artificialidade⁴. Além disso, a base de resina acrílica onde são montados os dentes artificiais tem como função o suporte, a retenção e distribuição das forças mastigatórias ao rebordo alveolar, sendo sua adaptação um fator indispensável para aquisição de estabilidade, função e estética⁵.

Na confecção de próteses totais (dentaduras completas), a resina acrílica também é utilizada por apresentar características singulares como baixo custo, propriedades mecânicas adequadas, fácil manipulação e estética satisfatória⁶⁻⁸. No entanto, estes materiais apresentam, com o tempo, características insatisfatórias como alteração de cor, perda da elasticidade, grande desgaste e porosidade aumentada⁹.

Alguns problemas que podem ocorrer durante o processo de confecção de próteses totais são: porosidade interna e de superfície, devido à volatilização do monômero⁴. As propriedades físicas das resinas acrílicas, tais como a resistência à flexão e a microdureza superficial, estão intimamente relacionadas com a alta quantidade de monômero residual contido na massa da resina. A quantidade de monômero residual nas resinas polimerizáveis depende não só do tipo de polimerização, mas também, da quantidade de monômero na proporção da mistura, do método de processamento, e principalmente, do tempo de polimerização¹⁰⁻¹².

A microdureza é uma propriedade muito importante das resinas acrílicas. Segundo Neisser e Olivieri (2001)¹³, quanto maior a microdureza de superfície de uma resina acrílica tanto maior será a resistência à abrasão por escovação. Quando ocorre desgaste na superfície da resina, a rugosidade torna-se um problema significativo, aumentando a área de contato e promovendo retenção de placa bacteriana. Alterações como porosidade e ranhuras no material, podem provocar desconforto ao paciente levando a

irritação da mucosa, ou proporcionar maior acúmulo de microorganismos na superfície da prótese. Na tentativa de evitar a aderência de microorganismos, a superfície da prótese total deve ser perfeitamente polida e não apresentar fissuras ou trincas¹⁴

Apesar de a literatura não apresentar estudos da eficácia antimicrobiana dos colutórios bucais sobre o biofilme de resinas acrílicas, muitos pacientes usuários de próteses totais removíveis relatam, além de agentes específicos de limpeza para a higienização das próteses, o uso de colutórios bucais para obtenção de sensação de refrescância bucal, por razões sociais e cosméticas¹⁵. Além disso, por serem muito utilizadas na confecção de próteses totais, as resinas acrílicas permanecem por muito tempo em contato com a saliva e com os fluídos ingeridos pelos pacientes

Deste modo, a higienização bucal e os hábitos alimentares devem ser considerados na compatibilidade com as resinas acrílicas, a fim de preservar ao máximo as propriedades destes materiais. Porém, a literatura é escassa sobre estudos que avaliam o efeito de alimentos corantes e colutórios bucais, na microdureza de resinas acrílicas para bases de próteses totais removíveis. Por isso, a execução deste trabalho se justifica pela necessidade de estudos mais aprofundados em relação à alteração da microdureza de resinas acrílicas para base de próteses totais removíveis, causada pelos efeitos da termociclagem, associada ao consumo de bebidas e colutórios bucais.

2 - OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da termociclagem e de soluções corantes na microdureza de quatro diferentes resinas acrílicas utilizadas na confecção de bases de próteses totais.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

Nos quadros 1 e 2 abaixo, estão listadas as resinas acrílicas termopolimerizáveis e as soluções potencialmente corantes (alimentos líquidos e colutórios bucais).

Quadro 1: Resinas acrílicas termopolimerizáveis cor rosa médio utilizadas para confecção das amostras

Marca Comercial (Código)	Ciclo de Polimerização	Fabricante	Proporção Pó-Líquido de cada amostra	Composição Química Básica
Onda Cryl (OC)	Polimerização em forno Microondas: 3 minutos potência 30%; 4 minutos potência 0% e 3 minutos potência 60%	Artigos Odontológicos Clássico Ltda, São Paulo – SP, Brasil	Líquido: 1,45 mL Pó: 3,1 g	Líquido: Monômero Metil Metacrilato (MMA), Etileno Glicol Dimetacrilato. Pó: Co-polímero de MMA, Dibutil Ftalato
QC-2 (QC)	Imersão da mufla em água a 100°C por 20 minutos	Dentsply Ind. e Com. Ltda, Petrópolis – RJ, Brasil	Líquido: 1,25 mL Pó: 2,87 g	Líquido: Metacrilato de Metila, Etileno Glicol Dimetacrilato, Hidroquinona, Terpinoleno e N,N-Dimetil-p-toluidina. Pó: Copolímero (metil-n-butil), metacrilato, Peróxido de Benzoíla e Corantes Minerais
Clássico (CL)	Imersão da mufla em água. Manter o fogo ligado por meia hora, então desligar por meia hora, e após este tempo religar. Quando a água atingir 100°C manter por 1 (uma) hora.	Artigos Odontológicos Clássico Ltda, São Paulo – SP, Brasil	Líquido: 1,45 mL Pó: 3,1 g	Líquido: Monômero Metil Metacrilato, Topanol. Pó: Polímero Metil Metacrilato, Ftalato de dibutila (DBP), EA, Pigmentos
Lucitone 550 (LU)	Imersão da mufla em água a 73°C por 90 minutos e então a 100°C por 30 minutos.	Dentsply Ind. e Com. Ltda, Petrópolis – RJ, Brasil	Líquido: 1,25 mL Pó: 2,62 g	Líquido: Metacrilato de Metila, Etileno Glicol Dimetacrilato e Hidroquinona. Pó: Copolímero (metil-n-butil), Metacrilato, Peróxido de Benzoíla e Corantes Minerais

Quadro 2: Alimentos líquidos e colutórios bucais potencialmente corantes utilizados no estudo.

Marca Comercial (Código)	Fabricante	Composição Química Básica
Café Pilão (CF)	Sara Lee Cafés do Brasil Ltda, Jundiaí, SP, Brasil	Café torrado e moído, não contém Glúten
Coca-Cola® (CC)	Coca-Cola, Cia de Bebidas Ipiranga, Indústria Brasileira de Bebida, Ribeirão Preto, SP, Brasil	Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola, corante amarelo IV, acidulante INS 338 e aroma natural
Periquita Vinho Tinto Seco (VI)	José Maria Da Fonseca Vinhos S.A, Azeitão, Portugal	Uvas viníferas tintas Castelão, Trincadeira e Aragonez, conservador INS 220, ácido sulfuroso. Teor alcoólico 12,7%
Colgate Plax Fresh Mint (CP)	Colgate-Palmolive Ind. E Com. Ltda, São Bernardo dos Campos, SP, Brasil	Triclosan (0,03%), fluoreto de sódio (227 ppm de Flúor), copolímero PVM/MA (0,20%) “gantrez”, álcool etílico, fosfato dissódico, água, glicerina, sorbitol, sacarina sódica, metil taurato de sódio, lauril sulfato de sódio, hidróxido de sódio, corante verde e composição aromática
Listerine® Cool Mint (LI)	Johnson & Johnson Ind. Com. Prod. para Saúde Ltda, S. J. dos Campos, SP, Brasil	Timol 0,064%, eucaliptol 0,092%, salicilato de metila 0,06% e mentol 0,042%. excipiente: água, solução de sorbitol, álcool 21,6%, poloxamer 407, ácido benzóico, essência de menta e hortelã, sacarina sódica, benzoato de sódio e corante verde # 3
Oral-B® - Sem Álcool Sabor Hortelã (OB)	Eurofarma Laboratórios Ltda, Itapevi, SP, Brasil	Timol, eucaliptol, salicilato de metila, mentol, aqua, sorbitol, poloxamer, ácido benzóico, aroma, sacarina sódica, benzoato de sódio, álcool propílico

Quatro diferentes marcas de resinas acrílicas termopolimerizáveis foram avaliadas (Quadro 1). Cinquenta e seis amostras de cada marca foram confeccionadas, totalizando 224 amostras. Para cada marca de resina acrílica, 7 amostras foram submetidas aos seis tipos de soluções potencialmente corantes testadas ou à saliva artificial (controle-SA).

Para isso, foram inicialmente obtidos discos em silicone extra duro (Zetalabor, Zhermack, Badia Polesine, Rovigo, Itália) com 30 mm de diâmetro e 3 mm de espessura, por meio de uma matriz metálica^{16,17}. Os excessos dos discos foram removidos com lâmina de bisturi nº 15, para melhor regularização de sua borda^{17,18}.

3.1 Obtenção das Amostras

Os discos foram incluídos individualmente em muflas (VIPI STG, VIPI Indústria, Comércio, Exportação e Importação de Produtos Odontológicos Ltda., Pirassununga, São Paulo, Brasil). Para isso, a superfície interna da mufla foi isolada com vaselina em pasta, sendo preenchida em seguida com gesso pedra tipo III (Soli-Rock, Herodent, Vigodent, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil), seguindo a proporção de 100 g de pó para 3 mL de água, espatulado por 1 minuto e vertido sob vibração constante até o completo preenchimento, de acordo as instruções do fabricante, de forma a obter superfície lisa e plana.

Após a cristalização do gesso, o disco de silicone foi posicionado sobre a superfície do gesso utilizando adesivo (Super-Bonder, Loctite, São Paulo, São Paulo, Brasil). Sobre a superfície deste disco foi vertido gesso pedra tipo III. A contra-mufla foi posicionada, e o conjunto levado à prensa hidráulica de bancada (VH, Midas Dental Produtos Ltda., Araraquara, São Paulo, Brasil) sobre pressão constante de 1,25 toneladas por 3 minutos, evitando-se, assim, a desadaptação nas regiões de encaixe da mufla causada pela expansão do gesso. Após a cristalização do gesso, as muflas foram abertas e os discos removidos.

As resinas acrílicas foram proporcionadas de acordo com as instruções do fabricante (Quadro 1), manipuladas para cada amostra individual, e inseridas nos moldes das muflas. Após a inserção, a contra-mufla foi posicionada e levada a uma prensa hidráulica de bancada com carga de 1,25 toneladas, permanecendo em repouso durante 2 minutos, e realizada a polimerização de bancada por 30 minutos. Em seguida, as

resinas foram submetidas aos ciclos recomendados pelos fabricantes (Quadro 1) para a completa polimerização do material.

A polimerização da resina acrílica Onda Cryl foi realizada por meio de forno microondas (Maxi, Brastemp, São Paulo, São Paulo, Brasil), com potência máxima de 1400 W. Após a polimerização das resinas acrílicas esperou-se pelo completo esfriamento das muflas. Para as amostras confeccionadas com a resina Onda Cryl e Clássico esperou-se pelo esfriamento natural da mufla, sem colocar em água fria. Para a resina QC-20 a mufla esfriou sobre a bancada por 10 minutos antes de imergi-la em água corrente. Para a resina Lucitone 550 a mufla esfriou e foi mantida sobre a bancada por 30 minutos, antes de ser imersa em água corrente por 15 minutos.

Após o completo esfriamento das muflas, as amostras foram desincluídas e submetidas ao acabamento com brocas abrasivas maxi-cut (Vicking, São Paulo, São Paulo, Brasil), para remoção dos excessos. Posteriormente, foi realizado o polimento, utilizando-se uma sequência de quatro lixas metalográficas, nºs 320, 600 e 800 e 1200 (Extec Corp., Enfield, Connecticut, EUA) em politriz universal automática (APL-4, Arotec SA Indústria e Comércio Ltda., Cotia, São Paulo, Brasil), sendo um minuto para cada lixa, na velocidade de 300 rpm¹⁸.

3.2 Armazenagem das Amostras

Após a obtenção das amostras, estas foram armazenadas em água destilada em estufa bacteriológica a $37\pm1^{\circ}\text{C}$ (CE-150/280I, CENLAB Equipamentos Científicos Ltda., Campinas, São Paulo, Brasil), durante 24 horas, antes da leitura inicial de microdureza¹⁷.

Ensaio Realizado:

3.3 Ensaio de Termociclagem

Após a leitura inicial da microdureza, as amostras foram submetidas ao ensaio de termociclagem, em uma máquina de simulação de ciclos térmicos (Modelo MSCT-3, Convel, Araçatuba, São Paulo, Brasil) por 5000 ciclos, simulando 5 anos de uso clínico¹⁹. Cada ciclo térmico foi constituído por banhos alternados, em água destilada, de 30 segundos, à temperatura de $5\pm1^{\circ}\text{C}$, e 30 segundos, à temperatura $55\pm1^{\circ}\text{C}$, simulando as

alterações térmicas que ocorrem no interior da cavidade bucal¹⁷. Ao final do procedimento, as amostras foram submetidas a novas leituras de microdureza.



Figura 1: Termocicladora modelo MSCT-3, Convel, Araçatuba, São Paulo, Brasil

3.4 Processo de Imersão das Amostras nas Soluções Corantes

As amostras foram imersas em seis diferentes soluções potencialmente corantes, sendo três alimentos líquidos (Café, Coca-cola e Vinho Tinto) e três colutórios bucais (Colgate Plax, Listerine, Oral B). Além disso, algumas amostras foram imersas em solução de saliva artificial (Farmácia de Manipulação, Apothicário, Araçatuba, São Paulo, Brasil) como controle do estudo.

A solução padrão de café foi preparada com 60 g de pó (Sara Lee Cafés do Brasil Ltda, Jundiaí, São Paulo, Brasil) em 1 L de água fervente destilada, de acordo com as instruções do fabricante. Foi utilizada também solução de coca-cola (Coca-Cola, Cia de Bebidas Ipiranga, Indústria Brasileira de Bebida, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) e solução de vinho tinto (Piriquita Vinho Tinto Seco, José Maria da Fonseca, Azeitão, Portugal), para a imersão das amostras. Em relação aos colutórios bucais, foram utilizadas soluções de cor verde: Colgate Plax (Colgate-Palmolive Ind. e Com. Ltda., São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil), Listerine (Johnson & Johnson Ind. Com. Prod. Saúde Ltda., São José dos Campos, São Paulo, Brasil) e Oral-B (Eurofarma Laboratórios Ltda., Itapevi, São Paulo, Brasil).

Cada amostra foi colocada em um recipiente plástico opaco, e, em seguida, o mesmo foi preenchido com 25 mL da solução potencialmente corante específica, sendo após isso, fechado para prevenir a evaporação da solução²⁰. Para evitar a precipitação

das soluções, os recipientes contendo as amostras foram posicionados em um agitador de soluções (CE-720/A, Cienlab Equipamentos Científicos Ltda, Campinas, São Paulo, Brasil)^{20,21}. As amostras foram imersas nas soluções durante os períodos de 1, 3, 24, 48 e 96 horas^{17,22}, sendo agitadas por 2 minutos, a cada 3 horas^{20,21}. Foram realizadas trocas das soluções entre os períodos e nova leitura de microdureza após cada período. Para isso, as amostras foram removidas das soluções, lavadas em água corrente durante um minuto, sendo o excesso de líquido de sua superfície removido com papel absorvente¹⁷.

3.5 Avaliação da Microdureza

A microdureza superficial (Knoop) foi analisada por meio do microdurômetro modelo HMV-2T (Shimadzu Corp, Kyoto, Japão), calibrado com carga de 25g por 10 segundos, inicialmente e após a termociclagem. O microdurômetro acionou uma ponta penetradora de diamante com forma piramidal com base losangular sob carga vertical estática de 25 g aplicada por 10 segundos, e a leitura foi realizada com a objetiva de 10X.

Quando acionado, o penetrador realizou uma compressão na superfície do espécime, gerando uma figura geométrica em forma de losango, visualizada pelo contraste entre a impressão e a superfície. O losango possibilita a determinação da microdureza superficial a partir da mensuração da sua maior diagonal, cujo valor é aplicado em uma forma matemática para obtenção dos resultados. O microdurômetro utilizado no experimento realiza os cálculos automaticamente, a partir de duas marcas que surgem na tela do computador sobrepostas aos vértices agudos do losango



Figura 2 - Microdurômetro modelo HMV-2T* (Shimadzu Corp, Kyoto, Japão)

Cada amostra foi submetida a três penetrações observadas em um monitor acoplado ao microdurômetro, sendo essas 500 µm distantes de uma penetração a outra, e ao mesmo tempo 500 µm distantes da margem superior da amostra.

Após a termociclagem e os períodos de imersão nas soluções utilizadas, foram realizadas novamente leituras da microdureza superficial das amostras. A análise de variância (ANOVA) três-fatores médias repetidas foi realizada para verificar se houve diferenças significativas entre as resinas, soluções utilizadas e período de tempo. As diferenças nos valores obtidos para os testes realizados foram comparadas pelo Teste de Tukey-Kramer. Todos os resultados foram analisados em nível alfa de 0,05.

4 - RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as médias e o desvio padrão da microdureza das resinas acrílicas para cada colutório bucal utilizado. Observou-se diminuição na microdureza das resinas acrílicas após os períodos de imersão nos colutórios bucais, sendo os menores valores observados para as amostras imersas na solução de Listerine. Houve diferença estatisticamente significativa na interação entre os fatores: período de tempo, colutório e resina (Tabela 2).

Pode-se verificar que as resinas acrílicas do grupo controle (saliva) apresentaram diferença significativa entre o período inicial e após 96 horas. As resinas QC-20 e Clássico, após imersas em Listerine apresentaram diferença estatisticamente significativa entre o período inicial em relação à termociclagem e também ao longo dos outros períodos. Em relação às outras resinas acrílicas na solução de Listerine, pode-se verificar também diferença significativa entre o período inicial e após os períodos de imersão. (Tabela 3, Figura 3). As amostras imersas em Colgate-Plax e Oral-B, comportaram-se de forma similar, havendo diferença estatística significativa de 96 horas em relação ao período inicial e após a termociclagem. (Tabela 3). De forma geral as amostras imersas em Listerine apresentaram diferença estatística significativa em relação às outras amostras. (Tabela 3)

A tabela 4 apresenta os valores médios e o desvio padrão da microdureza das resinas acrílicas para cada alimento líquido utilizado. A microdureza das resinas acrílicas diminuiu de maneira geral, após a termociclagem e os períodos de imersão nos alimentos líquidos. As amostras imersas em vinho apresentaram menores valores de microdureza

após 96 horas. Houve diferença estatística significativa entre os fatores: período de tempo e alimento (Tabela 5). A interação entre período de tempo e resina, também foi estatisticamente significativa. (Tabela 5). Após 96 horas, as amostras imersas em saliva artificial apresentaram diferença estatística significativa em relação aos alimentos líquidos. As amostras imersas em Coca-cola e vinho apresentaram diferença estatisticamente significativa, entre os períodos de imersão e após 96 horas. (Tabela 6, Figura 4).

Tabela 1. Valores médios (DP) de microdureza (Knoop) das resinas acrílicas para cada colutório bucal utilizado.

Colutório Bucal	Resina	Período de Tempo						
		Inicial	Após T	Após 1 h	Após 3 h	Após 24h	Após 48h	Após 96h
SA	OC	19,12 (0,43)	18,65 (0,28)	18,41 (0,46)	18,37 (0,35)	17,99 (0,63)	17,96 (0,62)	17,97 (0,55)
	QC	19,11 (0,60)	18,29 (0,30)	17,95 (0,37)	17,79 (0,31)	17,74 (0,34)	17,43 (0,18)	17,40 (0,28)
	CL	19,55 (0,62)	18,50 (0,23)	18,46 (0,32)	18,44 (0,15)	18,04 (0,25)	17,96 (0,62)	17,73 (0,37)
	LU	19,62 (0,33)	18,59 (0,22)	18,47 (0,41)	18,26 (0,39)	18,10 (0,67)	17,95 (0,28)	17,96 (0,45)
LI	OC	19,02 (0,55)	18,32 (0,12)	17,36 (0,19)	16,28 (0,55)	16,38 (0,89)	13,78 (0,75)	11,23 (1,35)
	QC	18,94 (0,30)	17,63 (0,26)	16,75 (0,45)	16,48 (0,46)	15,49 (0,63)	13,30 (1,64)	11,74 (1,46)
	CL	19,54 (0,78)	18,16 (0,12)	18,12 (0,11)	16,28 (0,55)	16,21 (0,17)	12,14 (1,20)	11,62 (0,86)
	LU	19,67 (0,31)	18,42 (0,41)	17,26 (0,33)	16,57 (1,20)	16,14 (0,54)	13,75 (1,42)	11,90 (1,23)
PC	OC	19,10 (0,38)	18,17 (0,15)	17,85 (0,20)	17,90 (0,50)	17,60 (0,23)	17,42 (0,41)	17,19 (0,20)
	QC	19,14 (0,59)	17,55 (0,28)	17,23 (0,72)	17,04 (0,28)	16,83 (0,58)	16,83 (0,52)	16,18 (0,42)
	CL	19,47 (0,58)	18,22 (0,10)	17,98 (0,14)	17,70 (0,65)	17,42 (0,41)	17,25 (0,41)	16,76 (0,20)
	LU	19,59 (0,35)	18,72 (0,31)	17,56 (0,42)	17,54 (0,51)	17,25 (0,21)	17,23 (0,29)	16,96 (0,59)
OB	OC	19,25 (0,68)	18,18 (0,23)	17,73 (0,12)	17,71 (0,57)	17,64 (0,32)	17,33 (0,44)	17,31 (0,92)
	QC	18,90 (0,43)	17,88 (0,34)	17,00 (0,40)	17,09 (0,83)	17,00 (0,25)	16,76 (0,35)	16,31 (0,22)
	CL	19,39 (0,82)	18,22 (0,10)	17,98 (0,07)	17,47 (0,58)	17,31 (0,92)	17,14 (0,24)	16,70 (0,10)
	LU	19,41 (0,32)	18,52 (0,25)	17,58 (0,40)	17,56 (0,11)	17,26 (0,33)	17,24 (0,26)	16,83 (0,56)

Tabela 2. Análise de Variância (ANOVA) três fatores médias repetidas das resinas acrílicas para colutório bucal.

Fatores de Variação	df	SS	MS	F	P
Colutório	3	577,13	185,71	325,18	<0,001*
Resina	3	33,06	11,02	19,30	<0,001*
Colutório x resina	9	3,02	0,34	0,59	0,805
Entre amostras	96	54,83	0,57		
Período de tempo	6	941,36	156,89	598,84	<0,001*
Período de tempo x colutório	18	576,87	32,05	122,32	<0,001*
Período de tempo x resina	18	13,89	0,77	2,95	<0,001*
Período de tempo x colutório x resina	54	21,34	0,40	1,51	0,013*
Intra amostras	576	150,91	0,26		

*P < 0,05 denota diferença estatística significante

Tabela 3. Valores médios de microdureza (Knoop) das resinas acrílicas para cada colutório bucal utilizado.

Colutório Bucal	Resina	Período de Tempo						
		Inicial	Após T	Após 1 h	Após 3 h	Após 24h	Após 48h	Após 96h
SA	OC	19,12 Aa	18,65 Aa	18,41 Aa	18,37 Aa	17,99 Aa	17,96 Aa	17,97 Aa
	QC	19,11 Aa	18,29 Aab	17,95 ABab	17,79 ABb	17,74 Ab	17,43 Ab	17,40 ABb
	CL	19,55 Aa	18,50 Aab	18,46 Aab	18,44 Aab	18,04 Ab	17,96 Ab	17,73 Ab
	LU	19,62 Aa	18,59 Aab	18,47 Aab	18,26 Ab	18,10 Ab	17,95 Ab	17,96 Ab
LI	OC	19,02 Aab	18,32 Aabc	17,36 ABbc	16,28 BCc	16,38 Bc	13,78 Bd	11,23 Ce
	QC	18,94 Aa	17,63 Ab	16,75 Bb	16,48 Bbc	15,49 Bc	13,30 Bd	11,74 Ce
	CL	19,54 Aa	18,16 Ab	18,12 Ab	16,28 BCc	16,21 Bc	12,14 Bd	11,62 Cd
	LU	19,67 Aa	18,42 Aabc	17,26 ABbc	16,57 Bc	16,14 Bc	13,75 Bd	11,90 Ce
PC	OC	19,10 Aa	18,17 Aab	17,85 ABab	17,90 ABab	17,60 Ab	17,42 Ab	17,19 ABb
	QC	19,14 Aa	17,55 Ab	17,23 ABbc	17,04 BCbc	16,83 Abc	16,83 Abc	16,18 Bc
	CL	19,47 Aa	18,22 Aabc	17,98 ABbc	17,70 ABbc	17,42 Abc	17,25 Abc	16,76 ABbcd
	LU	19,59 Aa	18,72 Aabc	17,56 ABbc	17,54 ABCbc	17,25 Abcd	17,23 Abcd	16,96 ABbcd
OB	OC	19,25 Aa	18,18 Aab	17,73 ABb	17,71 ABb	17,64 Ab	17,33 Ab	17,31 ABb
	QC	18,90 Aab	17,88 Ab	17,00 ABbc	17,09 BCbc	17,00 Abc	16,76 Abc	16,31 ABc
	CL	19,39 Aab	18,22 Ab	17,98 ABbc	17,47 ABCbcd	17,31 Abcd	17,14 Abcd	16,70 ABD
	LU	19,41 Aab	18,52 Ab	17,58 ABbc	17,56 ABCbc	17,26 Abc	17,24 Abc	16,83 ABc

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.

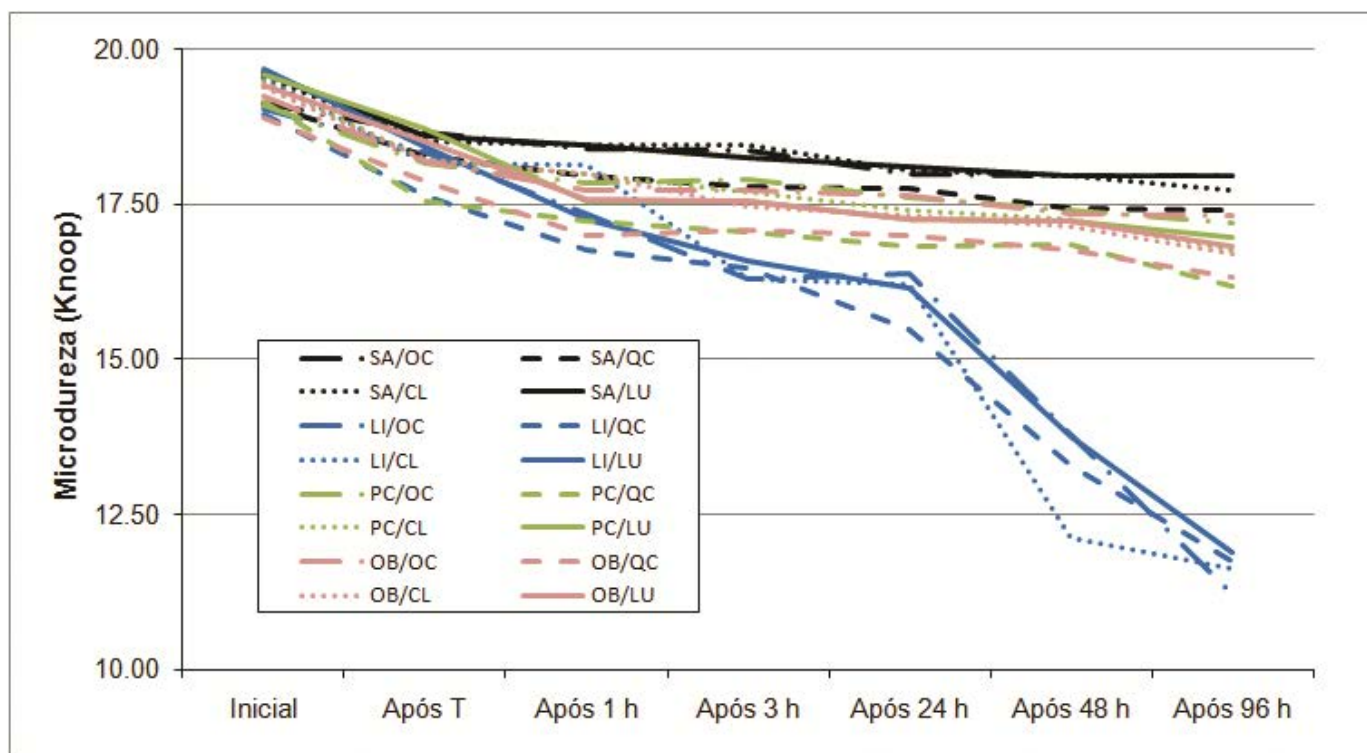


Figura 3. Valores médios de microdureza (Knoop) das resinas acrílicas ao longo do período de tempo.

Tabela 4. Valores médios (DP) de microdureza (Knoop) das resinas acrílicas para cada alimento líquido utilizado.

Alimento Líquido	Resina	Período de Tempo						
		<u>Inicial</u>	<u>Após T</u>	<u>Após 1 h</u>	<u>Após 3 h</u>	<u>Após 24h</u>	<u>Após 48h</u>	<u>Após 96h</u>
SA	OC	19,12 (0,43)	18,65 (0,28)	18,41 (0,46)	18,37 (0,35)	17,99 (0,63)	17,96 (0,62)	17,97 (0,55)
	QC	19,11 (0,60)	18,29 (0,30)	17,95 (0,37)	17,79 (0,31)	17,74 (0,34)	17,43 (0,18)	17,40 (0,28)
	CL	19,55 (0,62)	18,50 (0,23)	18,46 (0,32)	18,44 (0,15)	18,04 (0,25)	17,96 (0,62)	17,73 (0,37)
	LU	19,62 (0,33)	18,59 (0,22)	18,47 (0,41)	18,26 (0,39)	18,10 (0,67)	17,95 (0,28)	17,96 (0,45)
CF	OC	19,08 (0,35)	18,23 (0,27)	18,32 (0,83)	17,90 (0,52)	17,81 (0,33)	17,75 (0,69)	17,27 (0,37)
	QC	18,95 (0,70)	17,79 (0,27)	17,76 (0,31)	17,42 (0,54)	17,37 (0,36)	17,20 (0,23)	16,66 (0,31)
	CL	19,47 (0,60)	18,76 (0,58)	18,25 (0,13)	18,12 (0,12)	17,31 (0,19)	17,30 (0,32)	17,05 (0,47)
	LU	19,49 (0,31)	18,58 (0,35)	17,69 (1,09)	17,67 (0,20)	17,46 (0,37)	17,47 (0,19)	17,32 (0,16)
CC	OC	19,05 (0,36)	18,32 (0,23)	17,65 (0,15)	17,49 (0,36)	17,41 (0,72)	17,38 (0,39)	17,22 (0,52)
	QC	19,06 (0,46)	18,02 (0,19)	17,52 (0,26)	17,36 (0,56)	17,47 (0,33)	16,79 (0,66)	16,63 (0,25)
	CL	19,34 (0,86)	18,15 (0,16)	18,22 (0,12)	17,90 (0,28)	17,57 (0,21)	17,41 (0,72)	17,22 (0,24)
	LU	19,21 (0,35)	18,63 (0,36)	17,44 (0,22)	17,25 (0,39)	17,11 (0,83)	17,05 (0,78)	16,97 (1,21)
VI	OC	19,27 (0,50)	18,32 (0,15)	17,90 (0,22)	17,91 (0,19)	17,67 (0,18)	17,50 (0,40)	17,05 (0,47)
	QC	19,10 (0,65)	17,49 (0,41)	17,40 (0,60)	17,07 (0,70)	16,72 (0,69)	16,72 (0,77)	16,36 (0,83)
	CL	19,49 (0,62)	18,16 (0,10)	18,17 (0,05)	17,90 (0,52)	17,71 (0,30)	17,83 (0,53)	16,85 (0,33)
	LU	19,41 (0,46)	18,62 (0,32)	17,63 (0,52)	17,35 (0,40)	17,12 (1,12)	17,09 (0,95)	16,91 (0,70)

Tabela 5. Análise de Variância (ANOVA) três fatores médias repetidas das resinas acrílicas para alimento líquido.

Fatores de Variação	df	SS	MS	F	P
Alimento	3	37,56	12,52	22,60	<0,001*
Resina	3	30,27	10,09	18,21	<0,001*
Alimento x resina	9	4,93	0,55	0,99	0,454
Entre amostras	96	53,19	0,55		
Período de tempo	6	333,71	55,62	303,46	<0,001*
Período de tempo x alimento	18	9,31	0,52	2,82	<0,001*
Período de tempo x resina	18	10,78	0,60	3,27	<0,001*
Período de tempo x colutório x resina	54	9,81	0,18	0,99	0,495
Intra amostras	576	105,57	0,18		

* $P < 0,05$ denota diferença estatística significante

Tabela 6. Valores médios de microdureza das resinas acrílicas para cada alimento líquido, independente da marca de resina acrílica, nos diferentes períodos de tempo.

ALIMENTO	TEMPO						
	Inicial	Após T	Após 1h	Após 3h	Após 24h	Após 48h	Após 96h
Saliva	19,35 Aa	18,51 Bbc	18,32 Ac	18,21 Acd	17,97 Acd	17,82 Ad	17,76 Ad
Café	19,25 Aa	18,34 Bb	18,01 ABbc	17,78 ABc	17,48 Bcd	17,43 ABcd	17,07 Bd
Coca-Cola	19,17 Aa	18,28 Bb	17,71 Bc	17,50 Bcd	17,39 Bcde	17,16 Bd	17,01 Bde
Vinho	19,32 Aa	18,15 Bbc	17,78 Bc	17,56 Bcd	17,30 Bcd	17,29 Bd	16,79 Be

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.

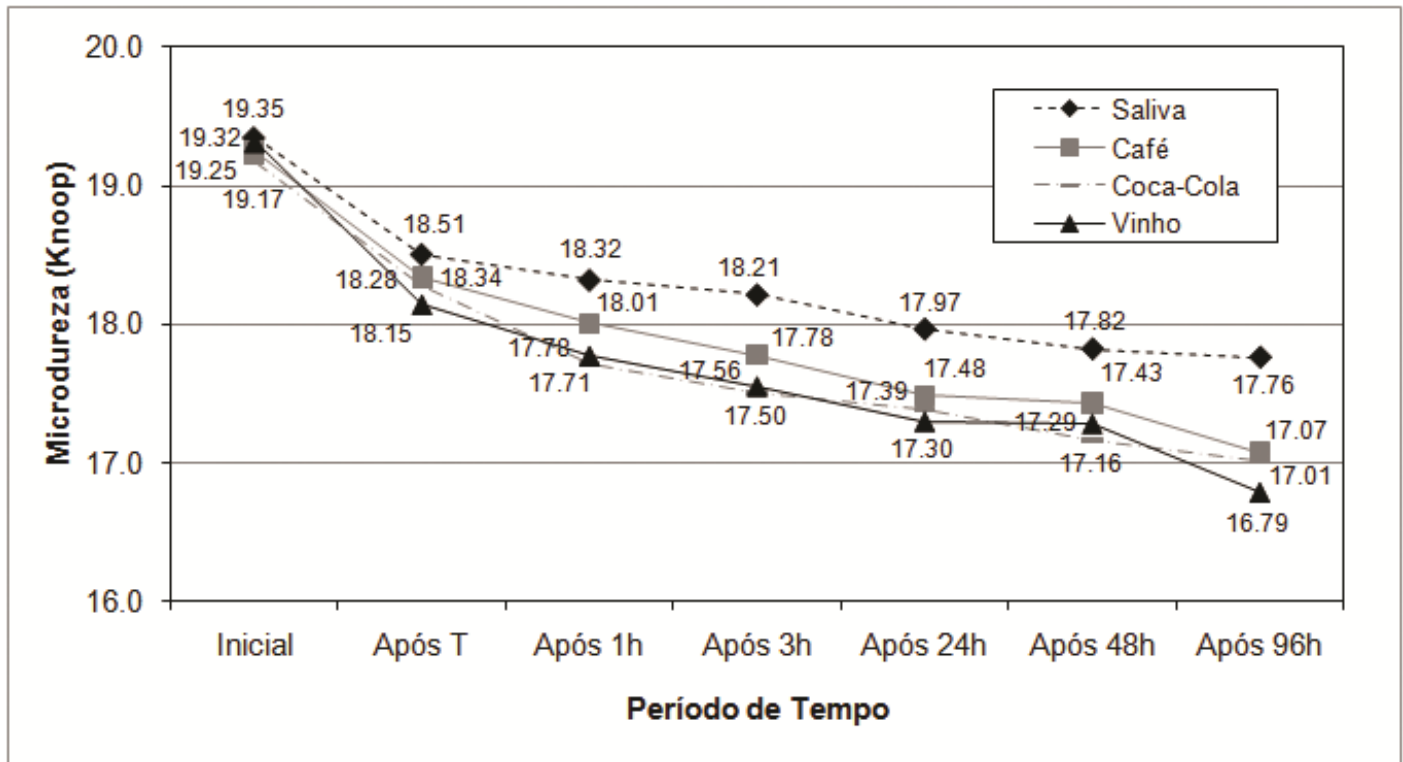


Figura 4. Valores médios de microdureza (Knoop) das resinas acrílicas para cada alimento líquido, independente da marca de resina acrílica, nos diferentes períodos de tempo. Desvio padrão (Knoop) de ± 0.67 para saliva; ± 0.83 para café; ± 0.87 para Coca-Cola; e ± 0.97 para vinho.

5 - DISCUSSÃO

As propriedades físicas e mecânicas avaliadas por meio de ensaios laboratoriais buscam simular as condições clínicas de uso dos materiais odontológicos. No caso das resinas acrílicas para base de dentaduras, essas propriedades irão caracterizar a durabilidade das próteses e contribuir com o sucesso clínico do tratamento. A fratura e a susceptibilidade ao desgaste por abrasão das resinas acrílicas, decorrente principalmente de uma microdureza superficial do material diminuída, podem ser consideradas deficiências clínicas importantes das resinas acrílicas para a confecção de próteses¹³.

Pode-se observar, de forma geral, que todos os valores diminuíram após a termociclagem (Tabelas 1 e 4), apresentando a resina QC-20, menor valor de microdureza inicial e ao longo dos períodos avaliados. Segundo Tanji (2000)²³, os componentes para a reação de ativação química adicional à ativação térmica, contidos nas resinas de ciclo rápido, foram responsáveis pelos menores valores de microdureza

superficial, apresentados pela resina QC-20, visto que as resinas acrílicas ativadas quimicamente são significativamente menos duras que aquelas ativadas termicamente²⁴.

Com relação à diminuição dos valores de microdureza superficial das resinas acrílicas após termociclagem, Anusavice (2003)⁹ relata que a resina acrílica absorve por difusão pequenas quantidades de água, quando colocadas em meio aquoso. Essas moléculas de água penetram na massa de resina acrílica e ocupam posições entre as cadeias poliméricas, separando-as, causando ligeira expansão de massa de resina polimerizada e interferindo no entrelaçamento da cadeia polimérica. Isso poderá alterar as características físicas do polímero resultante. Von Fraunhofer e Suchatlampoung (1975)²⁴, também verificaram uma diminuição dos valores de microdureza superficial das resinas acrílicas após período de armazenagem em água, afirmando que a água penetra na camada amorfa superficial das resinas acrílicas, exercendo um efeito plastificante ou amolecedor desta camada e sugeriram a existência de uma interação química entre a água e a camada superficial da resina. Mesquita (1995)²⁵ afirma que, no período imediato o grau de polimerização das resinas acrílicas é máximo, conferindo-lhes um valor de microdureza superior, no entanto, quando expostas a meio aquoso uma reação de hidrólise começa a ocorrer chegando a atingir uma taxa suficiente para provocar uma diminuição das propriedades físicas das resinas acrílicas e, conseqüentemente, na microdureza superficial.

Além disso, as mudanças na estrutura molecular do polímero, como resultado de um longo período de imersão podem ser atribuídas aos seguintes fatores: quebra das cadeias de polímeros por luz UV, ligação cruzada de oxigênio, lixiviação dos plastificadores, absorção de água²⁶.

As amostras imersas em Colgate –Plax e Oral-B, comportaram-se de forma similar, havendo maior diferença estatística significativa para as amostras do Listerine. Gürkan et al²⁷ relatou que tanto os colutórios com álcool, quanto os sem álcool, afetam a dureza de resinas compostas. Similarmente, Penugonda et al²⁸ afirmou que o conteúdo de álcool no colutório afeta a dureza da resina, e que o efeito de amolecimento está diretamente relacionado à porcentagem de álcool do colutório. Este fato pode explicar a diminuição da microdureza para as amostras imersas em Listerine, já que este é o colutório bucal com maior porcentagem de álcool (21,6%)

Houve diferença estatística significativa, após 96 horas de imersão das amostras em solução de Coca - cola e vinho (Tabela 6, Figura 4). Ambas são bebidas de baixo ph,

o que poderia explicar os resultados obtidos nesse estudo. Estes valores podem ser atribuídos ao fato das resinas se tornarem solúveis em bebidas de baixo pH, podendo acarretar em erosão de superfície e dissolução, afetando negativamente a resistência ao desgaste, a dureza, e a integridade de superfície pelo amolecimento da matriz, o que causa uma perda de íons estruturais.²⁹⁻³³ Além disso, o vinho é bebida alcoólica, tendo sido relatado que a sorção das moléculas do álcool, uma vez inseridas na matriz polimérica pode resultar no amolecimento da superfície do material^{29,34}.

Os valores médios de microdureza superficial encontrados neste trabalho podem ser considerados aceitáveis para a maioria das resinas acrílicas analisadas, com exceção as amostras imersas em Listerine após 48 e 96 horas (Tabela 1). Pois a American Dental Association (1958)³⁵, através de sua especificação nº 15, estabeleceu que a microdureza superficial das resinas acrílicas para dentes artificiais não pode apresentar valores inferiores a 15,00 Knoop. Assim, como não há uma especificação própria para a microdureza superficial das resinas acrílicas para base de dentaduras, esta especificação nº 15 para as resinas de dentes artificiais pode ser utilizada como parâmetro e, então, se para os dentes artificiais que recebem todas as cargas oriundas das funções mastigatórias um valor de microdureza superficial Knoop 15,00 é considerado o mínimo aceitável,³⁶ pode-se considerar que os valores de microdureza superficial apresentados pelas resinas acrílicas para base de dentaduras analisadas neste estudo, superiores a 15,00 Knoop são aceitáveis para o uso clínico.

6 - CONCLUSÕES

Pode-se concluir que:

1. Os valores de microdureza (Knoop) diminuíram após a termociclagem.
2. A imersão das resinas acrílicas Listerine diminuiu de forma significativa os valores de microdureza em relação ao período inicial.
3. As amostras imersas em Coca-cola e vinho apresentaram os menores valores de microdureza.
4. A resina QC-20 apresentou os menores valores de microdureza.

7 - REFERÊNCIAS

1. IBGE, Pesquisa Nacional Por Amostra de domicílios, tabela 254. 2000/2001.
2. PESQUEIRO, A.C.B. **Uso de prótese total por idosos: aspectos psicológicos** (dissertação de mestrado – página 14)
3. WOELFEL, J.B. Processing complete dentures. **Dent Clin North Am.** 1977; 21: 329-38.
4. GOIATO, M.C.; NAVES, J.C.; BRESSAN, R.N. et.al. Efeitos de técnica de polimento na porosidade e na dureza de resinas acrílicas submetidas a termociclagem. **Rev Odontol UNESP.** 2006; 35(1): 47-52.
5. TAMAKI, S.T. et.al. Espessura do excesso de resina da borda da dentadura em relação ao tipo de prensagem. **Estomatol Cult** 1968;2(2):101-8.
6. O'BRIEN, W.J. Dental Materials and Their Selection. 3th ed. Chicago: **Quintessence**; 2002. 215p.
7. SMITH, L.S.A., SAVER, J.A. Sorbed water and mechanical behaviour of poly(methyl methacrylate). **Plast Rubber Process Appl** 1986; 6:57-65.
8. GOIATO, M.C. et.al. Influencia del tiempo de almacenamiento sobre la dureza y rugosidad de materiales para rebasados resilentes. **RCOE** 2007; 12(1-2):67-72.
9. ANUSAVICE, K.J. Phillips: materiais dentários. 11ª ed. Saunders: Philadelphia; 2005. H. Ralph Rawlf. Capítulo 7 - Polímeros Odontológicos. p.135-157.
10. ARAB, J., NEWTON, J.P., LLOYD, C.H. Effect of an elevated level of residual monomer on the whitening of a denture base and its physical properties. **J Dent** 1989; 17(4):189-94.
11. HARRISON, A., HUGGETT, R. Effect of the curing cycle on residual monomer levels of acrylic resin denture base polymers. **J Dent** 1992; 20(6):370-4.
12. DOGAN, A. et.al. Effect of preparation conditions of acrylic denture base materials on the level of residual monomer, mechanical properties and water absorption. **J Dent** 1995; 23(5):313-8.

13. NEISSER, M.P., OLIVIERI, K.A.N. Avaliação da resistência ao impacto e dureza de resinas acrílicas termicamente ativadas para base de próteses totais. **PGR: Pós Grad Rev Fac Odontol** 2001;4(2):35-42.
14. MACHADO, A.L. et.al. Hardness and surface roughness of relined and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. **J Prosthet Dent.** 2009;102(2):115-122.
15. GÜRDAL, P., AKDENİZ, B.G., HAKAN SEN, B. The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. **J Oral Rehabil** 2002; 29(9):895-901.
16. MANCUSO, D.N. et.al. Evaluation of hardness and colour change of soft liners after accelerated ageing. **Primary Dental Care** 2009; 16(3):127-130.
17. GOIATO, M.C. et.al. Colour change of soft denture liners after storage in coffee and coke. **Gerodontology** 2010; doi:10.1111/j.1741-2358.2009.00356.x. Accepted 12 October 2009.
18. MAY, K.B. et.al. Denture base resins: comparison study of color stability. **J Prosthet Dent** 1992; 68(1):78-82.
19. KNOTT, N.J. The durability of acrylic complete denture bases in practice. **Quintessence Int.** 1989; 20(5):341-343.
20. COLUCCI, V. et.al. Influence of NaHCO₃ powder on translucency of microfilled composite resin immersed in different mouthrinses. **J Esthet Restor Dent** 2009; 21(4):242-248.
21. CELİK, C. et.al. Effects of mouth rinses on color stability of resin composites. **Eur J Dent** 2008; 2:247-253.
22. OGUZ, S. et.al. Color change evaluation of denture soft lining materials in coffee and tea. **J Dental Materials** 2007; 26(2):209-216.
23. TANJİ, M. **Estudo comparativo entre tipos de resinas acrílicas sobre as variáveis resistência ao impacto , dureza de superfície, rugosidade e porosidade.** 2000.128f. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2000.
24. VON FRAUNHOFER, J.A.; SUCHATLAMPONG, C. The surface characteristics of denture base polymers. **J. Dent.**, v.66, n. 3, p. 403-408, Sept. 1991.

- 25.MESQUITA, M.F. **Efeito do polimento químico sobre a dureza, rugosidade superficial e resistência ao impacto das resinas acrílicas ativadas química e termicamente em vários períodos de armazenagem.** 1995. 124f. Tese (Doutorado em Clínica Odontológica)-Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 1995.
- 26.WAGNER, W.C. et.al. Dynamic viscoelastic properties of processed soft denture liners: part II –Effect of aging. **J Prosthet Dent**. 1995;74:299-304.
- 27.GÜRGAN, S., ONEN, A., KÖPRÜLÜ, H. *In vitro* effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. **J Oral Rehabil** 1997; 24: 244-246.
- 28.PENUGONDA, B. et.al. Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite hardness. **J Clin Dent** 1994; 5:60-68.
- 29.VILLALTA, P.et.al. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. **J Prosthet Dent** 2006;95:137-42.
- 30.BAGHERI, R., BURROW, M.F., TYAS, M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. **J Dent** 2005;33:389-98.
- 31.PATEL, S.B.et.al. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. **J Am Dent Assoc** 2004;135:587-94.
- 32.WOZNIAK, W.T.et.al. Ultraviolet light stability of composite resins. **J Prosthet Dent** 1985;53:204-9.
- 33.KHOKHAR, Z.A., RAZZOOG, M.E., YAMAN, P. Color stability of restorative resins. **Quintessence Int** 1991;22:733-7.
- 34.DORAY, P.G, ELDIWANY, M.S., POWERS, J.M. Effect of resin surface sealers on improvement of stain resistance for a composite provisional material. **J Esthet Restor Dent** 2003;15:244-9.
- 35.ANSI/ADA specification no. 15 (1985) Revised American National Standards/American Dental Association Specification no. 15 for Synthetic Resin Teeth. New York, American National Standards Institute.
- 36.MIESSI, A.C. et.al. Avaliação da microdureza superficial de quatro diferentes resinas acrílicas para base de dentaduras. **Cienc Odontol Bras** 2007; 10 (4): 49-54.

