

# ADSORÇÃO DE *Candida albicans* EM RESINAS UTILIZADAS EM BASES DE PRÓTESES REMOVÍVEIS

## ADSORPTION OF *Candida albicans* IN RESINS USED FOR MANUFACTURE OF REMOVABLE PROSTHESIS BASES

Ramon Ferreira Félix da SILVA<sup>1</sup>; Carlos Henrique Gomes MARTINS<sup>2</sup>;  
Adriana Helena Chicaro VINHOLIS<sup>3</sup>; Rodrigo Sant'Anna Aguiar dos REIS<sup>4</sup>;  
Soraia MARANGONI<sup>5</sup>; Talita Telles de SOUZA<sup>1</sup>; Anaísa Leal BARBOSA<sup>6</sup>;  
Luciana Assirati CASEMIRO<sup>5</sup>

1. Graduado em Odontologia, Universidade de Franca - UNIFRAN, Franca, SP, Brasil; 2. Professor, Doutor, Curso de Odontologia - UNIFRAN e Programa de Pós-graduação em Ciências - UNIFRAN, Franca, SP, Brasil; 3. Professora, Doutora, Curso de Odontologia - UNIFRAN e Programa de Pós-graduação em Promoção de Saúde - UNIFRAN, Franca, SP, Brasil; 4. Professor, Doutor, Instituto de Odontologia - PUC, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; 5. Professora, Doutora, Curso de Odontologia - UNIFRAN, Franca, SP, Brasil. [lucianacasemiro@hotmail.com](mailto:lucianacasemiro@hotmail.com); 6. Auxiliar técnica, Curso de Odontologia - UNIFRAN, Franca, SP, Brasil.

**RESUMO:** A resina acrílica termoativada tem sido o material de escolha para confecção de bases de próteses removíveis há mais de 60 anos. Mais recentemente, as resinas ativadas por micro-ondas e as semi-rígidas foram introduzidas, porém pouco ainda se sabe a respeito da capacidade de retenção de biofilme nesses materiais, especialmente do último. Esse estudo avaliou a adsorção de *Candida albicans* em quatro resinas utilizadas em bases de próteses removíveis. Os materiais avaliados foram: Onda-Cryl (Clássico, polimerização por microondas), QC-20 (Dentsply, polimerização térmica de ciclo curto), Lucitone (Dentsply, polimerização térmica) e Odontoflex (Odontoflex, resina de poliamida termo-injetada). Dez corpos-de-prova (10,0X5,0X2,0mm) foram preparados para cada material, de acordo com as recomendações dos fabricantes. Os corpos-de-prova foram esterilizados (121°C, 25min, 1 atm), colocados em tubos contendo 10,0mL de caldo RPMI (Inlab) inoculados com *C. albicans* ATCC 28366 (10<sup>6</sup> CFU/mL) e incubados em shaker (48h/37°C). A seguir, os corpos-de-prova foram transferidos para outros tubos de ensaio e lavados com água destilada esterilizada (10s), sendo novamente colocados em caldo RPMI sob agitação (10s). Aliquotas do caldo RPMI foram semeadas em meio de cultura sólido agar Sabouraud (Difco), que foi então incubado (48h/37°C). As colônias formadas foram contadas e os resultados analisados (Anova One-Way, Tukey, p≤0,05). De acordo com a adsorção de *C. albicans* ATCC 28366, os materiais foram classificados na seguinte ordem decrescente: 1) Odontoflex (690.000UFC/mL), 2) Onda-Cryl (454.000UFC/mL), 3) Lucitone 550 (256.000UFC/mL) e 4) QC-20 (254.000UFC/mL). Odontoflex e Onda-Cryl diferiram significativamente (p≤0,05) entre si e dos outros materiais. Lucitone 550 e QC-20 foram similares em termos de adsorção da levedura. Conclui-se que a maior retenção de *C. albicans* ATCC 28366 foi observada para a resina de poliamida e menor para a resina termoativada QC 20.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resina acrílica. Próteses removíveis. *Candida albicans*. Microbiologia.

### INTRODUÇÃO

A resina acrílica ativada termicamente tem sido o material de eleição para a confecção de bases de próteses removíveis parciais e totais há mais de 60 anos, sucedendo com amplas vantagens os materiais anteriormente empregados para tal finalidade (LAIA et al., 2004; KUHAR; FUNDUK, 2005; PEREZOUS et al., 2005). Ainda que possua, majoritariamente, propriedades físicas, mecânicas e biológicas favoráveis, a porosidade, a sorção e a rugosidade inerentes a esse material favorecem sobremaneira a colonização superficial das próteses, especialmente pela levedura *Candida albicans* (KUHAR; FUNDUK, 2005; PESCI-BARDON et al., 2006).

A infecção por *Candida albicans* em usuários de prótese, especialmente aqueles com comprometimento da função imunológica, pode

constituir uma barreira para o estabelecimento da homeostasia. Nesses indivíduos, os fungos e as leveduras, que vivem normalmente como comensais inócuos à saúde em pacientes saudáveis, podem se transformar em patógenos quando há diminuição da resposta do sistema imunológico (PESCI-BARDON et al., 2006).

Mesmo nos pacientes saudáveis, a alta incidência de estomatite protética, que tem como um dos fatores etiológicos a *C. albicans*, denota a importância de se adotar mecanismos para diminuir a contaminação das próteses removíveis. A primeira relação entre a estomatite protética e o biofilme de prótese, composto por vários microrganismos e com destaque para a levedura mencionada, foi descrita por Black em 1885 (PAVARINA et al., 2005).

A habilidade de formar biofilmes por um determinado microrganismo é diretamente proporcional à sua capacidade de causar infecção.

Isso deve ser considerado um importante fator de virulência para a candidíase, uma vez que a *C. albicans* possui essa habilidade bem definida (RODRIGUES et al., 2003; PARSEK et al., 2003). Diante disso, materiais com menor capacidade de adesão microbiana minimizam a velocidade do processo de colonização do material e, favoravelmente, há diminuição da incidência de patologias locais e sistêmicas.

Nesse sentido, várias pesquisas (PESCI-BARDON et al., 2004; CASEMIRO et al., 2008; ARAI et al., 2009; PALEARI et al., 2011) tem almejado o desenvolvimento de materiais para base de prótese que dificultem ou limitem o desenvolvimento de biofilme (CASEMIRO et al., 2012). Para se atingir tal objetivo, entre outros, modificações estruturais por meio da incorporação de agentes antimicrobianos como a prata (CASEMIRO et al., 2008), os quaternários de amônio (PESCI-BARDON et al., 2004) e os monômeros (2-tert-butilaminoetil metacrilato (PALEARI et al., 2011) tem sido testadas. Ainda, tem sido estudada a alteração de superfície desses materiais com dióxido de titânio, que dificulta a adesão de *C. albicans* e *Streptococcus sanguinis* (ARAI et al., 2009). Contudo, a viabilidade de aplicação clínica desses materiais modificados ainda não existe, uma vez que, concomitantemente com o aumento de sua ação frente aos microrganismos, pode haver prejuízo de suas propriedades físicas e mecânicas (THAW et al., 1981; CASEMIRO et al., 2008; PALEARI et al., 2011), como resultado da diminuição do grau de conversão do monômero em polímero (SHIBATA et al., 2007) e da interação molecular (CUNHA et al., 2009). Assim, diante das limitações ainda apresentadas por esses materiais modificados, é fundamental que as resinas atualmente disponíveis no mercado comercial possuam baixa capacidade de adesão de microrganismos, especialmente da levedura *C. albicans*.

No Brasil, os materiais mais utilizados em clínica para base de próteses removíveis e avaliados em estudos científicos são as resinas acrílicas termicamente ativadas (PAES JR et al., 1999; LAIA et al., 2004; KUHAR; FUNDUK, 2005; PESCI-BARDON et al., 2006; CASEMIRO et al., 2008), seguidas pelas ativadas por energia de micro-ondas (PAES JR et al., 1999; LAIA et al., 2004; CASEMIRO et al., 2008) e, mais recentemente, pelas resinas de poliamida (MEIJER; WOLGEN, 2007; KAPLAN, 2008; CÓLAN et al., 2008; TAKABAIASHI, 2010), também chamadas semi-rígidas. Porém, especialmente sobre o último material, pouco se conhece a respeito de seu suporte

ao desenvolvimento microbiano. Diante do exposto, esse trabalho avaliou a capacidade de adsorção de *C. albicans* em quatro materiais utilizados para bases de próteses removíveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas as resinas QC-20 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil, polimerização térmica por ciclo curto, 23g:10mL), Lucitone 550 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., polimerização térmica, 21g:10mL), Onda-Cryl Clássico Artigos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil, polimerização por energia de micro-ondas, 21g:7mL) e Odontoflex (Odontoflex Materiais Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil, resina de poliamida termoplástica, auto-dosagem).

### Confecção dos corpos-de-prova das resinas polimerizáveis termicamente e por energia de micro-ondas

Dez corpos-de-prova circulares (10,0X5,0X2,0mm) de cada material foram confeccionados por meio de enceramento e inclusão em mufla. As resinas foram proporcionadas, prensadas e polimerizadas segundo as recomendações dos respectivos fabricantes. A polimerização da resina QC-20 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda.) ocorreu segundo o “Ciclo A” proposto pelo fabricante e que consiste na imersão da mufla em água em ebulição e na manutenção dessa condição por 20 minutos. A resina Lucitone 550 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda.) foi polimerizada imergindo-se a mufla em água a 73°C por 90 minutos, seguida de sua permanência em água fervente por 30 minutos. Onda-Cryl (Clássico Artigos Odontológicos Ltda.) foi polimerizada em micro-ondas (500W de potência) por 3 minutos (a 40% da potência), seguido de descanso por 4 minutos e de nova aplicação de energia por mais três minutos (a 90% da potência).

Após a demuflagem, os corpos-de-prova foram polidos progressivamente com lixas de granulação decrescente 400, 500 e 600 (Norton do Brasil, Sumaré, SP, Brasil, 1 minuto por grana) e disco de feltro com pasta Poli Acrílica (Asfer Indústria Química Ltda, São Caetano do Sul, SP, Brasil, 1 minuto), em polidora automática (600rpm). A seguir, foram lavados e esterilizados individualmente em autoclave (121°C, 25 minutos, 1atm). Deve-se ressaltar que a autoclavagem não promove a alteração das propriedades mecânicas das resinas acrílicas (CASEMIRO ET AL., 2008).

### Confeção dos corpos-de-prova da resina de poliamida termoplástica:

Foram confeccionados dez corpos-de-prova (10,0X5,0X2,0mm) com a resina Odontoflex (Odontoflex Materiais Odontológicos Ltda., São Paulo, SP. Brasil), pela mesma técnica de inclusão descrita anteriormente, exceto com relação à colocação do sprue para injeção da resina. O equipamento próprio foi ajustado a 275°C, o cartucho posicionado e aguardados 12 minutos, quando foi realizada a injeção da resina de poliamida no interior da mufla. Após resfriamento, foram feitas a demuflagem, o acabamento e o polimento dos corpos-de-prova, com descrito para as demais resinas, bem como a lavagem e esterilização dos corpos-de-prova.

### Análise microbiológica:

Os corpos-de-prova esterilizados foram colocados em tubos de ensaio contendo 10,0mL de caldo RPMI (GIBCO®, Carlsbad, Califórnia, USA) e inoculados com *Candida albicans* ATCC 28366 ( $10^7$ UFC/mL). Esses tubos foram incubados em mesa agitadora (48h/37°C) e, a seguir, os corpos-de-prova foram removidos, lavados com 10,0mL de água destilada esterilizada, colocados novamente em

caldo RPMI (GIBCO®) e agitados por 10s. Alíquotas do caldo RPMI (GIBCO®) foram removidas e semeadas em meio de cultura sólido Ágar Sabouraud (Difco Laboratories, Franklin Lakes, New Jersey, EUA) sendo as placas de Petri incubadas a 37°C por 48h. A seguir, foi realizada a contagem de *C. albicans* ATCC 28366 em Unidades Formadoras de Colônia por mililitro (UFC/mL). Os dados foram analisados (Análise de Variância a um Fator, Teste de Tukey,  $p \leq 0,05$ ).

### RESULTADOS

Os resultados quantitativos do estudo, expressos pelas contagens (UFC/mL) da levedura *C. albicans* ATCC 28366 adsorvida nos corpos-de-prova das diferentes resinas, está apresentada na Figura 1.

Observou-se a maior adsorção da levedura pela resina de poliamida Odontoflex, seguida pela resina ativada por energia de microondas Onda Cryl. Esses materiais diferiram significativamente ( $p \leq 0,05$ ) entre si, bem como dos demais avaliados. As menores contagens foram observadas para as resinas termicamente polimerizadas Lucitone 550 e QC-20, que foram semelhantes entre si.

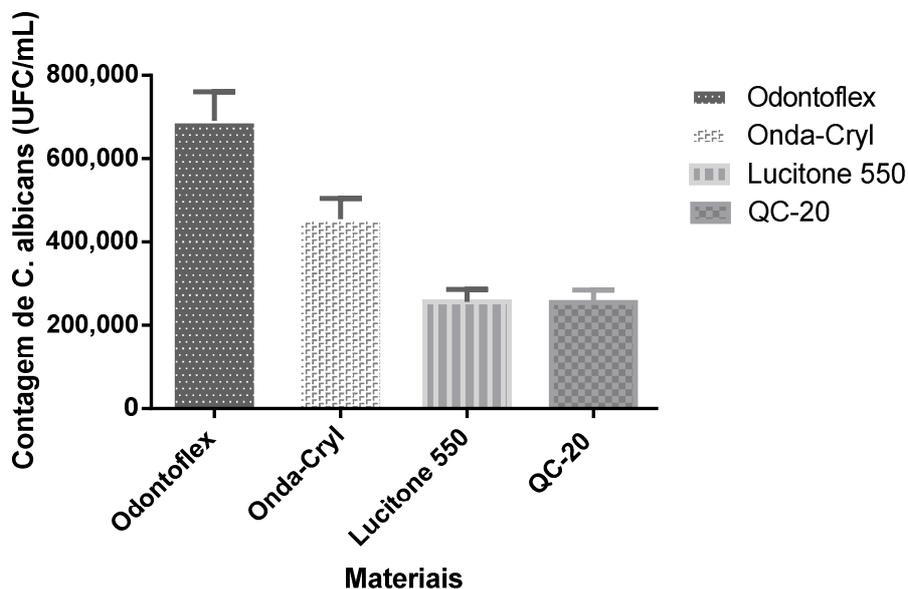


Figura 1. Contagem (UFC/mL) de levedura *C. albicans* ATCC 28366 nas resinas avaliadas.

### DISCUSSÃO

A adsorção de microrganismos pelos materiais de base de prótese é indesejável em função da contínua exposição de seus usuários aos agentes biológicos, que podem ser determinantes de patologias locais e sistêmicas (PAVARINA et al., 2005; PESCI-BARDON et al., 2006;

COMPAGNONI et al., 2007). Entre outros relatos, há evidências científicas de que essas próteses podem acumular patógenos respiratórios associados ao desenvolvimento de pneumonia, que acomete em larga escala a população geriátrica (SUMI et al., 2003; SENPUKU et al., 2003), a mais contemplada por essa modalidade de tratamento. Considerando-se que é impossível se prever, com confiabilidade, a

condição imunológica de cada paciente, torna-se fundamental a adoção de medidas para controlar essa condição.

Ainda que os pacientes higienizem suas próteses adequadamente, utilizando diversos métodos mecânicos e químicos (RODRIGUES et al., 2003; YUNUS et al., 2005), os materiais de base devem apresentar, idealmente, baixa capacidade de adesão, por si só (KUHAR; FUNDUK, 2005; PESCI-BARDON et al., 2006). Até o momento, as tentativas de se potencializar a ação desses materiais frente aos microrganismos, por meio da tendência atual de se incorporar antimicrobianos em sua composição, tem obtido sucesso parcial no que se refere à manutenção das propriedades físicas, mecânicas e biológicas apresentadas pelas resinas puras (THAW et al., 1981; PESCI-BARDON et al., 2004; CASEMIRO et al., 2008; PALEARI et al., 2011). Diante da relevância do tema e do estágio atual do conhecimento, é fundamental se avaliar a adsorção de microrganismos nos materiais para base de prótese removível, no modo como se encontram no mercado comercial.

De acordo com os resultados ora obtidos, a resina de poliamida Odontoflex apresentou elevada capacidade de adsorção de *C. albicans* ATCC 28366, que foi significativamente maior ( $p \leq 0,05$ ) que a apresentada pelos demais materiais. Essa observação vai de encontro à afirmação de que essas formulações favorecem a deterioração do material, representada, entre outros, pela elevada sorção de líquidos e rugosidade (POLAT et al., 2003; YUNUS et al., 2005), que contribuem positivamente para o desenvolvimento de biofilme no local. Contudo, contrariando os resultados desse trabalho, Takabayashi (2010) afirmou que esses materiais são estáveis e higiênicos, em função de sua sorção atender a norma ISO 20795 (2008) para polímeros termoplásticos.

As resinas polimerizadas por microondas foram introduzidas no mercado comercial com o objetivo de reduzir o tempo de trabalho laboratorial e proporcionar um aquecimento uniforme da massa de resina, atingindo-se um resultado final de baixa porosidade (PAES JR et al., 1999; LAIA et al., 2004), o que minimizaria, entre outros, a formação de biofilme em sua superfície. Entretanto, de acordo com os resultados desse estudo, a resina Onda-Cryl apresentou-se como a segunda maior (Gráfico 1) em termos quantitativos de adsorção de *C. albicans* ATCC28366, diferindo ( $p \leq 0,05$ ) dos demais materiais. Comparando as resinas ativadas por energia de micro-ondas com as termicamente ativadas, Ilbay et al. (1994) e Cucci et al. (1998) afirmaram que o primeiro material apresenta

menores valores de sorção, o que poderia contribuir para sua menor adsorção de *C. albicans*. Porém, isso não foi observado nesse trabalho, uma vez que a contagem da levedura foi maior na resina Onda-Cryl que nas ativadas por calor. É importante se ressaltar que a adsorção microbiana desses materiais não depende exclusivamente da sorção, porém sua influência nesse evento está consagrada (CASEMIRO et al., 2008).

No quesito retenção de *C. albicans* ATCC 28366, os melhores comportamentos foram demonstrados pelas resinas termopolimerizáveis Lucitone 550 e QC-20, sendo esses materiais semelhantes entre si e diferentes ( $p \leq 0,05$ ) do Onda-Cryl e do Odontoflex. A respeito da polimerização das resinas termicamente ativadas, sabe-se que ciclos curtos favorecem o aumento da porosidade, uma vez que o grau de conversão desses materiais pode ser menor (KIMPARA et al., 2009). Contudo, não se observou diferença significativa entre Lucitone 550 e QC-20 (ciclo curto) em termos de adsorção da levedura em questão.

A baixa capacidade de retenção de microrganismos pelos materiais de base de próteses removíveis baseia-se não apenas em suas próprias características, mas também na técnica de manipulação, na realização de ciclos adequados de polimerização (CASEMIRO et al., 2008) e de um polimento satisfatório (KUHA; FUNDUK, 2005). Nesse estudo, foram seguidos estritamente os ciclos propostos pelos fabricantes, bem como realizado um polimento padronizado para definição de condições de igualdade de avaliação entre os materiais.

Nesse trabalho foi avaliada a adsorção de uma cepa padrão de *C. albicans* na superfície de quatro materiais utilizados para confecção de próteses removíveis. A seleção dessa cepa se baseou no fato de que as espécies de *Candida* são consideradas oportunistas relevantes graças à frequência de infecções por elas causadas em pacientes imunocomprometidos, como os em tratamento quimioterápico, fazendo uso de antibióticos de amplo espectro e infectados pelo HIV (JIN et al., 2004). A ocorrência frequente de candidíase oral em pacientes HIV positivos, especialmente aqueles que fazem uso de próteses removíveis, sugere uma correlação positiva entre o declínio dos mecanismos de defesa bucal e a infecção por esse vírus (PEREZOUS et al., 2005), fato que justifica plenamente a busca por materiais com baixa capacidade de suporte ao desenvolvimento dessas leveduras.

Diante do exposto, a busca por novos materiais formulados para minimizar a redução de sua contaminação se legitima. Enquanto não há

disponibilidade comercial de materiais com melhores características, o que pode ser feito para controle dessa condição desfavorável é a adesão rigorosa às normas de proporcionamento,

prensagem, polimerização, acabamento e polimento das resinas, que resultam na melhoria das propriedades gerais desses materiais e na consequente redução de sua contaminação.

**ABSTRACT:** Heat-activated resin has been selected as material for the preparation of removable prosthesis basis for over 60 years. Microwave-activated and semi-rigid resins have been introduced more recently; however, little is known about their ability to retain biofilms, especially in the case of semi-rigid materials. Therefore, this study evaluated *C. albicans* adsorption onto four resins employed in removable prosthesis basis. The materials Onda-Cryl (Classic, microwave polymerization), QC-20 (Dentsply, short-cycle heat-activated polymerization), Lucitone (Dentsply, heat-activated polymerization), and Odontoflex (Odontoflex, thermally injected polyamide resin) were investigated. Ten specimens (10.0X5.0X2.0mm) were prepared for each material, following the manufacturer's instructions. The samples were sterilized (121°C, 25min, 1 atm), placed in tubes containing 10.0 mL of RPMI broth (Inlab) inoculated with *C. albicans* ATCC 28366 ( $10^6$  CFU/mL), and incubated in a shaker (48h/37°C). Next, the specimens were transferred to other test tubes and washed with sterilized distilled water (10s), and were then placed in RPMI broth, under agitation (10s). Aliquots of the RPMI broth were seeded in solid agar Sabouraud culture medium (Difco), which was then incubated (48h/37°C). The resulting colonies were counted, and the data were analyzed (Anova One-Way, Tukey,  $p \leq 0.05$ ). On the basis of *C. albicans* ATCC 28366 adsorption, the materials were classified in the following decreasing order: 1) Odontoflex (690,000CFU/mL), 2) Onda-Cryl (454,000CFU/mL), 3) Lucitone 550 (256,000CFU/mL), and 4) QC-20 (254,000CFU/mL). Odontoflex and Onda-Cryl were significantly different ( $p \leq 0.05$ ), and they were also statistically different from the other tested materials. Lucitone 550 and QC-20 were similar in terms of yeast adsorption. In conclusion, larger and smaller *C. albicans* ATCC 28366 retention were verified for the polyamide resin and the heat-activated resin QC 20, respectively.

**KEYWORDS:** Acrylic resin. Removable prosthesis. *Candida albicans*. Microbiology.

## REFERENCIAS

- ARAI, T.; UEDA, T.; SUGIYAMA, T.; SAKURAI, K. Inhibiting microbial adhesion to denture base acrylic resin by titanium dioxide coating. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 36, n. 12, p. 902-8, 2009.
- CASEMIRO, L. A.; MARTINS, C. H. G.; PIRES-DE-SOUZA, F. C. P.; PANZERI, H. Antimicrobial and mechanical properties of acrylic resins with incorporated silver-zinc zeolite - part I. **Gerodontology**, Mount Desert, v. 25, n. 3, p. 87-94, 2008.
- CASEMIRO, L. A.; MARANGONI, S.; MINTO, A. M. P.; MACEDO, L. D. Laboratory improvement of the clinical performance of complete dentures – A review. In: Fábíán, T. K.; FEJERDY, P.; HERMANN P. *Dentures: Types, Benefits and Potential Complications*. New York: Nova Publishers, 2012. p. 115-28.
- COMPAGNONI, M. A.; SOUZA, R. F.; MARRA, J.; PERO, A. C.; BARBOSA, D. B. Relationship between *Candida* and nocturnal denture wear: quantitative study. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 34, n. 8, p. 600-5, 2007.
- CUCCI, A. L. M.; VERGANI, C. E.; GIAMPAOLO, E. T.; AFONSO, C. M. Water sorption, solubility, and bond strength of two autopolymerizing acrylic resins and one heat-polymerizing acrylic resin. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St Louis, v. 80, n. 4, p. 434-8, 1998.
- CUNHA, T. R.; REGIS, R. R.; BONATTI, M. R.; SOUZA, R. F. Influence of incorporation of fluoroalkyl methacrylates on roughness and flexural strength of a denture base acrylic resin. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 103-7, 2009.
- ILBAY, S. G.; GUVENER, S.; ALKUMRU, H. N. Processing dentures using a microwave technique. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 21, n. 1, p. 103-9, 1994.

**INTERNATIONAL STANDARTIZATION FOR ORGANIZATION 20795-1.** Dentistry-Base polymers-Part1: Denture base polymer, Washington, 2008.

JIN, Y.; SAMARANAYAKE, L. P.; SAMARANAYAKE, Y.; YIP, H. K. Biofilm formation of *Candida albicans* is variably affected by saliva and dietary sugars. **Archives of Oral Biology**, Oxford, v. 49, n. 10, p. 789-98, 2004.

KAPLAN, P. Flexible removable partial dentures: design and clasp concepts. **Dentistry Today**, Montclair, v. 27, n. 12, p. 122-3, 2008.

KIMPARA, E. T.; SILVA, L. H.; COSTA, C. B.; BORGES, A. L. S.; TANGO, R. N.; PAES JR, T. J. A. Resinas acrílicas para prótese total: efeito de ciclos de polimerização sobre a quantidade de monômero residual e porosidades. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF, Passo Fundo*, v. 14, n. 1, p. 37-41, 2009.

KUHAR, M.; FUNDUK, N. Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St Louis, v. 93, n. 1, p. 76-85, 2005.

LAIA, C. P.; TSAIA, M. H.; CHENA, M.; CHANG, H. S.; TAY, H. H. Morphology and properties of denture acrylic resins cured by microwave energy and conventional water bath. **Dental Materials**, Washington, v. 20, n. 2, p. 133-41, 2004.

MEIJER, G. J.; WOLGEN, P. J. Provisional flexible denture to assist in undisturbed healing of the reconstructed maxilla. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St Louis, v. 98, n. 4, p. 327-8, 2007.

PAES JR, R. J.; MARCHINI, L.; KIMPARA, E. T. Estudo *in vitro* da porosidade da resina acrílica ativada termicamente através de ciclo longo e por energia de microondas. **Brazilian Dental Science**, São José dos Campos, v. 2, n. 2, p. 36-42, 1999.

PALEARI, A. G.; MARRA, J.; PERO, A. C.; RODRIGUEZ, L. S.; RUVOLLO-FILHO, A.; COMPAGNONI, M. A. Effect of incorporation of 2-tert-butylaminoethyl methacrylate on flexural strength of a denture base acrylic resin. **Journal of Applied Oral Science**, Bauru, v. 29, n. 3, p.195-9, 2011.

PARSEK, M. R.; SINGH, P. K. Bacterial biofilms: An Emerging Link to Disease Pathogenesis. **Annual Review of Microbiology**, Palo Alto, p. 57, 677-701, 2003.

PAVARINA, A. C.; NEPELENBROEK, K. H.; GUINESI, A. S.; VERGANI, C. E.; MACHADO, A. L.; GIAMPAOLO, E. T. Effect of microwave disinfection on the flexural strength of hard chairside reline resins. **Journal of Dentistry**, Guildford, v. 33, n. 9, p. 741-8, 2005.

PEREZOUS, L. F.; FLAITZ, C. M.; GOLDSCHMIDT, M. E.; ENGELMEIER, R. L. Colonization of *Candida* species in denture wearers with emphasis on HIV infection: A literature review. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St Louis, v. 93, n. 3, p. 288-93, 2005.

PESCI-BARDON, C.; FOSSE, T.; SERRE, D.; MADINIER, I. *In vitro* antiseptic properties of an ammonium compound combined with denture base acrylic resin. **Gerodontology**, Mount Desert, v. 23, n. 2, p. 111-6, 2006.

PESCI-BARDON, C.; FOSSE, T.; MADINIER, I.; SERRE, D. *In vitro* new dialysis protocol to assay the antiseptic properties of a quaternary ammonium compound polymerized with denture acrylic resin. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v. 39, n. 3, p. 226-31, 2004.

POLAT, T. N.; KARACAER, O.; TEZVERGIL, A.; LASSILA, L. V.; VALLITTU, P. K. Water sorption, solubility and dimensional changes of denture base polymers reinforced with short glass fibers. **Journal of Biomaterials Applications**, Lancaster, v. 17, n. 4, p. 321-35, 2003.

RODRIGUES, R. C. M. G.; LÉON, B. L. T.; OLIVEIRA, V. M. B.; CURY, A. A. D. B. Effect of a denture cleanser on weight, surface roughness, and tensile bond strength of two resilient denture liners. **Journal of Prosthetic Dentistry**, St Louis, v. 89, n. 5, p. 489-94, 2003.

SENPUKU, H.; SOGAME, A.; INOSHITA, E.; TSUHA, Y.; MIYAZAKI, H.; HANADA, N. Systemic diseases in association with microbial species in oral biofilm from elderly requiring cases. **Gerontology**, Mount Desert, v. 49, n. 5, p. 301-9, 2003.

SHIBATA, T.; HAMADA, N.; KIMOTO, K.; SAWADA, T.; SAWADA, T.; KUMADA, H.; UMEMOTO, T.; TOYODA, M. Antifungal effect of acrylic resin containing Apatite-coated TiO<sub>2</sub> photocatalyst. **Dental Materials Journal**, Tokyo, v. 26, n. 3, p. 437-4, 2007.

SUMI, Y.; KAGAMI, H.; OHTSUKA, Y.; KAKINOKI, Y.; HARUGUCHI, Y.; MIYAMOTO, H. High correlation between the bacterial species in denture plaque and pharyngeal microflora. **Gerontology**, Mount Desert, v. 20, n. 2, p. 84-7, 2003.

TAKABAYASHI, Y. Characteristics of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures. **Dental Materials Journal**, Tokyo, v. 29, n. 4, p. 353-61, 2010.

THAW, M.; ADDY, M.; HANDLEY, R. The effects of drug and water incorporation upon some physical properties of cold cured acrylic. **Journal of Biomedical Materials Research**, Hoboken, v. 15, n. 1, p. 29-36, 1981.

YUNUS, Y.; RASHID, A. A.; AZMI, L. L.; ABU-HASSAN, M. I. Some flexural properties of a nylon denture base polymer. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 32, n. 1, p. 65-71, 2005.