

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ALINE TAÍS MALLMANN

EFEITO DA IMERSÃO EM SOLUÇÕES DE ÓLEO DE ALECRIM, ÓLEO DE RÍCINO E
EXTRATO GLICÓLICO DE PRÓPOLIS NAS PROPRIEDADES DE UMA RESINA
ACRÍLICA ROSA COM FIBRAS DE NYLON: ESTUDO LONGITUDINAL.

Porto Alegre
2014

ALINE TAÍS MALLMANN

EFEITO DA IMERSÃO EM SOLUÇÕES DE ÓLEO DE ALECRIM, ÓLEO DE RÍCINO E
EXTRATO GLICÓLICO DE PRÓPOLIS NAS PROPRIEDADES DE UMA RESINA
ACRÍLICA ROSA COM FIBRAS DE NYLON: ESTUDO LONGITUDINAL.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Odontologia da
Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito
parcial para obtenção do título de Cirurgião-
Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Carmen Borges Fortes

Porto Alegre
2014

CIP - Catalogação na Publicação

Mallmann, Aline Taís

EFEITO DA IMERSÃO EM SOLUÇÕES DE ÓLEO DE ALECRIM,
ÓLEO DE RÍCINO E EXTRATO GLICÓLICO DE PRÓPOLIS NAS
PROPRIEDADES DE UMA RESINA ACRÍLICA ROSA COM FIBRAS
DE NYLON: ESTUDO LONGITUDINAL. / Aline Taís

Mallmann. -- 2014.

40 f.

Orientadora: Carmen Borges Fortes.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2014.

1. Resina acrílica. 2. Propriedades resina
acrílica. 3. Óleo de Rícino. 4. Óleo de alecrim. 5.
Extrato de Própolis. I. Fortes, Carmen Borges,
orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

À minha Orientadora, Profa. Dra. Carmen Beatriz Borges Fortes, pela dedicação e disponibilidade em todas as etapas da graduação e na realização deste trabalho.

À minha família, por todo apoio e empenho para tornar possível a realização dos meus sonhos.

Ao corpo docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por todo conhecimento e ensinamentos transmitidos.

À minha mãe, minha maior incentivadora e a quem devo minha vida.

Ao Dr. Carlos Otávio Petter, professor da escola de engenharia da UFRGS e à Anna Cláudia Fazolo da Silva, bolsista do Laboratório de Processamento Mineral, pelo auxílio na realização dos testes experimentais de cor.

RESUMO

MALLMANN, Aline Taís. **Efeito da imersão em soluções de óleo de alecrim, óleo de rícino e extrato glicólico de própolis nas propriedades de uma resina acrílica rosa com fibras de nylon:** estudo longitudinal. 2014. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

A higienização das próteses de resina acrílica é fundamental para a manutenção da saúde da mucosa bucal, visto que o biofilme, que fica aderido à superfície da resina acrílica, abriga *Candida albicans*, principal patógeno envolvido na estomatite protética. Agentes de desinfecção sintéticos têm sido utilizados para auxiliar no processo de higienização dessas próteses. Com a finalidade de identificar substâncias alternativas ao uso destes agentes sintéticos, tem havido uma busca por produtos naturais, que apresentem uma ação antifúngica eficiente, especialmente para os microrganismos que fazem parte da microbiota bucal. Há poucos estudos na literatura sobre os efeitos de higienizadores nas propriedades das resinas acrílicas de uso odontológico, principalmente os agentes desinfetantes de origem natural. Dentro desse contexto, esse trabalho teve como objetivo principal avaliar os efeitos da imersão em soluções de extrato de própolis, óleo de rícino e óleo de alecrim na rugosidade, microdureza e cor de uma resina acrílica utilizada para a confecção de prótese total. Os valores encontrados foram submetidos ao teste ANOVA com nível de significância de 5% e mostraram que para a rugosidade superficial e a microdureza Knoop, antes e depois de quatro semanas de imersão nas referidas soluções não apresentaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$). Já a análise da cor mostrou que houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) para todos os grupos, na comparação dos valores obtidos antes e depois das quatro imersões. Até o momento, não foi encontrado um agente de desinfecção ideal para as resinas acrílicas de uso odontológico, portanto, é fundamental intensificar as pesquisas científicas na busca desse agente.

Palavras-chave: Extrato de Própolis. Óleo de Rícino. Óleo de alecrim. Resina Acrílica. Dureza. Rugosidade. Cor. Prótese total.

ABSTRACT

MALLMANN, Aline Taís. **Effect of immersion in solutions of rosemary oil, castor oil and glycolic extract of propolis the properties of a pink acrylic resin with nylon fibers: a longitudinal study.** 2014. 40 f. Final Paper (Graduation in Dentistry) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

The hygiene of the acrylic resin denture is essential for the maintenance of the health of the oral mucosa, since the biofilm (which gets attached to the acrylic resin's surface) harbors the *Candida albicans*, main pathogen involved in the prosthetic stomatitis. Synthetic disinfection agents have been used indiscriminately to aid in the process of maintaining the hygiene of those dentures. In order to identify alternative substances to the use of those synthetic agents, there has been a search for natural products that present an efficient antifungal action, especially against the microorganisms which constitute the oral microbiome. There are few studies that examine the effects of sanitizers in acrylic resins for dental use, especially if considered disinfecting agents of natural origin. Within this context, this study aimed to evaluate the effects of immersion in solutions of propolis extract, castor oil and rosemary oil on the properties of an acrylic resin. The results of ANOVA showed that the values found for roughness and hardness before and after four weeks of immersion in solutions showed no statistically significant difference ($p > 0.05$). Have the color analysis showed that there was statistically significant difference ($p < 0.05$) for all groups, the comparison of the values obtained before and after four immersions. So far, we found no ideal agent disinfection of acrylic resins for dental use, therefore, it is essential to intensify scientific research in pursuit of this agent.

Keywords: Extract of Propolis. Castor Oil. Rosemary Oil. Acrylic Resin. Hardness Knoop. Roughness. Color. Denture base.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVO.....	8
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3.1	ÓLEO DE ALECRIM.....	13
3.2	EXTRATO DE PRÓPOLIS.....	15
3.3	ÓLEO DE RÍCINO.....	17
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4.1	ENSAIO DE COLORIMETRIA.....	22
4.2	ENSAIO DE RUGOSIDADE.....	25
4.3	ENSAIO DE MICRODUREZA KNOOP.....	25
5	RESULTADOS.....	27
5.1	ANÁLISE DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL.....	27
5.2	ANÁLISE DA MICRODUREZA KNOOP.....	28
5.3	ANÁLISE DA COR.....	29
6	DISCUSSÃO.....	30
7	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35
	ANEXO – AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO	
	MINERAL PARA REALIZAÇÃO DA ANÁLISE DE COR.....	40

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, atravessa um período de envelhecimento populacional. Isso representa um acréscimo no número de pessoas pertencentes à faixa etária considerada idosa. Essa situação se deve ao declínio de fecundidade no país a partir da década de 60, com redução da mortalidade e melhorias na condição de vida da população (CARVALHO, 2003).

Segundo levantamento divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o Brasil possuía, em 2012, 21 milhões de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, e estima-se que, em 2025, essa fração da população deva chegar aos 32 milhões de pessoas. A estimativa é de que, em 2041, a população de idosos viva até os 80 anos. Em 2013, a expectativa de vida foi de 74,8 anos. Para 2060, estima-se que os idosos representem 26,7% da população.

Entretanto, com essa mudança na expectativa de vida da população, surgem novos desafios na área da saúde, como o aumento da prevalência de doenças crônicas e um número maior de idosos edêntulos, que utilizam ou necessitam de prótese total, caracterizando uma geração vítima de um modelo assistencial centrado em práticas curativas e mutiladoras. (HILGERT, 2008). Além da falta de dentes, esses indivíduos podem apresentar lesões na mucosa bucal, como as infecções fúngicas, lesões traumáticas e lesões pré-cancerígenas. (HILGERT, 2010).

Segundo o SB Brasil 2010, na faixa etária de 65 a 74 anos apenas 23,5% de idosos não usavam algum tipo de prótese dentária superior, sendo o maior percentual (31,4%) na Região Nordeste, e o menor (16,5%) na Região Sul. A porcentagem de usuários de prótese total foi de 63,1% para o Brasil, variando de 65,3% na Região Sul e 56,1% na Região Nordeste.

Dentre os usuários de prótese, a estomatite protética é uma das doenças bucais mais frequentes e se caracteriza pela inflamação e eritema da mucosa bucal que suporta a prótese. Muitos estudos têm sugerido que até 2/3 ou mais dos indivíduos que utilizam esse tipo de prótese podem apresentar a doença. Apesar de ser muito frequente, a estomatite protética é geralmente assintomática, e poucos pacientes relatam sentir dor, coceira, ou sensação de queimação (GENDREAU et al., 2011).

A etiologia da estomatite pode estar associada ao trauma na mucosa em decorrência de problemas na adaptação das próteses, idade avançada do usuário, longo tempo de uso, infecção bacteriana e fúngica (principalmente por *Candida albicans*), doenças sistêmicas e

higiene bucal precária. Porém, nenhuma relação de causa-efeito foi claramente demonstrada para a maioria dos fatores etiológicos associados (WEBB et al., 1998).

A higiene correta da prótese é fundamental para evitar o desenvolvimento da estomatite protética, pois as bactérias e fungos facilmente colonizam a superfície da resina acrílica da base da prótese, formando um biofilme. Portanto, deve-se evitar o desenvolvimento de biofilme na superfície de uma prótese para minimizar a sua contaminação (RAMAGE et al., 2004).

Segundo Fortes (2007), um agente de desinfecção ideal deve ter atividade bactericida e fungicida comprovada, mínimo impacto ambiental, baixo custo, baixa toxicidade, fácil manipulação, ação rápida, odor e gosto agradável e não alterar as propriedades físicas e mecânicas das resinas acrílicas usadas para prótese.

As infecções fúngicas são de difícil tratamento, principalmente devido à resistência destes micro-organismos à ação dos fármacos antifúngicos. Considerando a resistência de fungos do gênero *Candida* frente aos produtos atualmente utilizados, pode-se inferir que a busca por novos agentes de origem vegetal é de extrema importância, tendo em vista que muitos destes são referidos como tendo potencial antibiótico. Porém, há necessidade de mais estudos com estes agentes naturais, para que se estabeleça a sua real efetividade e uso seguro na sua indicação (LIMA et al., 2006).

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos da imersão em soluções com 2% de óleo de rícino, com 12% de extrato glicólico de própolis e com 8% de óleo de alecrim, na microdureza Knoop (KHN), rugosidade superficial (Ra) e cor (CIELab) de uma resina acrílica rosa com fibras de nylon e polimerizada por energia de micro-ondas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A capacidade de aderência microbiana é influenciada pela qualidade da lisura da superfície dos materiais. A presença de rugosidade na superfície das próteses pode causar micro traumas nos tecidos bucais, e também favorece a colonização de microrganismos, contribuindo indiretamente para a injúria destes tecidos (SILVA et al., 2008).

A rugosidade é determinada pela presença de irregularidades na superfície de um material. Em odontologia, a presença de rugosidade na superfície de materiais restauradores e de materiais protéticos interfere significativamente nas propriedades do material e pode reduzir a seu tempo de vida útil (SILVA et al., 2008).

A escovação prolongada das próteses com escovas de dente e dentifrícios abrasivos pode aumentar as irregularidades da superfície, propiciando a aderência e crescimento de biofilme.

A dureza é uma propriedade física que está diretamente ligada à longevidade das próteses totais. Assim, quanto maior a dureza da superfície, tanto maior será a resistência à abrasão durante o processo de escovação. A dureza apresenta-se maior nas resinas acrílicas de micro-ondas em comparação com outros tipos de resina acrílica (NEISSER, 2001).

A manutenção da cor inicial das próteses é um requisito importante, pois um aparelho protético, além de restabelecer a função mastigatória perdida, deve ser esteticamente aceitável (FORTES, 2007).

A desinfecção de resinas acrílicas, que são materiais termosensíveis, requer a utilização de soluções desinfetantes com baixo potencial tóxico, tanto para o profissional que vai executar a desinfecção quanto para o usuário da prótese (CHASSOT et al., 2006). Além disso, é importante que os produtos gerados pelo uso destas soluções e o seu descarte tenham baixo impacto ambiental.

Para o controle do biofilme na superfície da prótese, diversos limpadores de próteses têm sido utilizados como coadjuvantes, tanto no tratamento como na prevenção da estomatite protética. Dentre estes estão o hipoclorito de sódio, o glutaraldeído, o ácido peracético, os desinfetantes à base de perborato (SILVA et al., 2008), a radiação de micro-ondas (SENNA et al., 2012), a água eletrolizada ácida (NAGAMATSU et al., 2001) e a clorexidina (FINE et al., 2007). Mas, segundo esses autores, o uso diário desses limpadores pode afetar as propriedades físicas e mecânicas dos materiais utilizados para base de prótese.

Assim, novas técnicas e substâncias, para desinfecção, continuam sendo testadas, visto que até o momento não há um agente desinfetante considerado ideal, tanto em relação à

toxicidade e velocidade de ação como em relação ao custo-benefício, facilidade de uso e à degradação da superfície da resina acrílica.

Segundo Oliveira et al. (2007), a remoção mecânica não é capaz de eliminar todo biofilme da prótese, e, além disso, se for feita de maneira incorreta pode aumentar a rugosidade da superfície da prótese, o que não é desejável.

Soluções a base de glutaraldeído a 2% são indicadas para a desinfecção de próteses. Porém, apesar de ter ação antimicrobiana e esporocida comprovada, esse agente tem seu uso questionado em função da sua toxicidade (SILVA et al., 2008). O glutaraldeído é tóxico tanto para o meio ambiente quanto para quem o manipula (PIRES, 1998).

O hipoclorito de sódio a 1% é um agente desinfetante que também é considerado eficaz na sua ação antimicrobiana. Mas, a sua contra-indicação está relacionada ao fato de que é capaz de causar branqueamento da resina acrílica utilizada em base de prótese (FORTES, 2007). O branqueamento da prótese prejudica a estética, e acaba sendo, portanto, um fator de não aceitação por parte dos pacientes.

Outro agente químico com alto espectro de atividade antimicrobiana é o ácido peracético, que apesar de ser biodegradável e não gerar compostos tóxicos, apresenta como desvantagem um custo muito elevado (FORTES, 2007).

Os desinfetantes a base de peróxidos estão disponíveis no comércio na forma de tabletes efervescentes, que quando dissolvidos em água formam uma solução alcalina, que age limpando a superfície da prótese tanto quimicamente quanto mecanicamente por meio da produção de bolhas de oxigênio. Essas soluções são eficientes na remoção de biofilme e de leveduras, no entanto, ao longo do tempo de uso, podem levar ao branqueamento da resina acrílica (PERACINI et al., 2010).

A clorexidina é amplamente prescrita, tanto como enxaguante antisséptico como desinfetante de prótese, com a finalidade de complementar a ação de outros agentes antifúngicos, pois apresenta amplo espectro de atividade antimicrobiana, incluindo ação contra a *Candida albicans* e outras espécies de fungos encontrados na cavidade bucal. A sua contra-indicação se deve aos efeitos adversos que podem ocorrer quando utilizada como enxaguatório, como por exemplo o manchamento dos dentes, as alterações de paladar e as lesões descamativas da mucosa bucal. Ainda, como desinfetante de prótese, pode causar alteração de cor na resina acrílica (ELLEPOLA et al., 2001).

A irradiação por micro-ondas também é um método de desinfecção descrito na literatura. Um estudo mostrou que o biofilme de *C. albicans* é afetado pela irradiação com micro-ondas. Neste estudo foi mostrado que biofilmes mais espessos exigem maior tempo de

exposição à energia das micro-ondas para serem eliminados (SENNA et al., 2012). A desvantagem desse método de desinfecção está relacionada ao risco de alterar a estabilidade dimensional da prótese (FORTES, 2007).

A água eletrolizada ácida é outro método de desinfecção que vem sendo utilizado e que tem vantagens se comparado aos demais. A sua ação ocorre num curto período de tempo, o custo é baixo, não causa efeitos adversos e seus resíduos não apresentam risco de contaminação ambiental. A sua desvantagem está relacionada ao fato de que a atividade bactericida é prejudicada na presença de proteínas e outras substâncias orgânicas (NAGAMATSU et al., 2001).

As infecções fúngicas de cavidade bucal são de difícil tratamento, fato que está relacionado à aquisição de resistência aos agentes antifúngicos disponíveis no mercado e também às reações indesejadas apresentadas pelos usuários de próteses. Diante destes fatos, agentes de origem natural estão sendo propostos na tentativa de minimizar tais ocorrências (CASTRO, 2011).

Como alternativa dentro desse contexto, os óleos essenciais merecem destaque, pois são metabólitos secundários e possuem comprovada atividade biológica, entre elas antibacteriana, antifúngica e antiviral. A busca por novas substâncias com ação antimicrobiana e antifúngica, efeitos indesejáveis mínimos, eficácia e segurança vêm crescendo dentro da comunidade científica (CLEFF et al., 2012).

Os relatos da literatura ainda são escassos quanto às concentrações inibitórias e fungicidas desses óleos, de modo que há necessidade de mais investigações sobre a atividade antifúngica, com o objetivo de justificar e validar o uso clínico dos óleos essenciais (CAVALCANTI et al., 2011).

Os óleos essenciais são substâncias voláteis e insolúveis em água encontrados em muitos órgãos vegetais, e, estão relacionados com diversas funções necessárias à sobrevivência vegetal, exercendo papel fundamental na defesa contra microrganismos. Já foi descrito que cerca de 60% dos óleos essenciais possuem propriedades antifúngicas e 35% exibem propriedades antibacterianas (LIMA et al., 2006).

Os óleos essenciais apresentam complexidade de composição química, mas devido a sua natureza lipossolúvel podem interagir com estruturas celulares que tem constituição lipídica, resultando no aumento da permeabilidade das membranas celulares, o que pode provocar desequilíbrio eletrolítico e morte dos microrganismos (CAVALCANTI et al., 2011).

Cavalcanti et al. (2011) verificaram a atividade antifúngica do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia*, melaleuca, em concentrações inferiores a 1%, o que indica um forte

potencial antimicrobiano. No mesmo estudo, foi demonstrado que o óleo essencial de *Cymbopogon winterianus*, capim-citronela, apresentou atividade antifúngica semelhante ao óleo essencial de *M. alternifolia*. Os óleos essenciais de *Cinnamomum zeylanicum*, caneleira, e *Peumus boldus*, boldo-do-chile, na concentração de 4%, mostraram resultados positivos, visto que inibiram o crescimento de 58% das cepas de microrganismos testados (LIMA et al., 2006).

Molina et al. (2008) demonstraram a capacidade fungicida *in vitro* do extrato glicólico de sálvia para 80% das cepas dos microrganismos testados, e atividade fungicida do extrato glicólico de calêndula para 10% destes. Delić et al. (2013) testaram o óleo de *Origanum vulgare*, orégano, e observaram a presença de atividade antifúngica contra *Candida albicans*.

Porém, as propriedades dos óleos vegetais podem ser alteradas por variações genéticas, fatores climáticos, solo, época e forma de plantio, adubação, técnica de extração, fonte botânica, colheita, dentre outros, podendo influenciar na atividade antimicrobiana (LAMBERT et al., 2001).

No Brasil, a regulamentação de medicamentos fitoterápicos industrializados é realizada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que visa garantir à população brasileira o acesso seguro e eficaz, bem como o uso racional de produtos naturais, promovendo o aproveitamento sustentável da biodiversidade existente no país. Há cinco resoluções específicas para o registro de fitoterápicos no Brasil: a RDC 48, que é acompanhada pelas RE 88, 89, 90 e 91, publicadas em 2004. No banco de dados da ANVISA, é possível encontrar registros para alecrim como essência de alecrim, folha em pó e óleo da folha, e também, registros para rícino como óleo de rícino. Própolis não é encontrada porque não é considerado fitoterápico. (ANVISA, 2011). Em 2011, foi divulgado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária o Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, que serve como suporte às práticas de manipulação e dispensação de fitoterápicos nos programas de fitoterapia do Sistema Único de Saúde (SUS). Para reconhecer uma planta como sendo um medicamento fitoterápico, é necessário que se faça uma investigação sistemática dos seus aspectos químicos, farmacológicos e microbiológicos. (SANTIN, 2013).

Com o objetivo de garantir o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil, foi divulgado em 2009 o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. O programa também tem como objetivo o desenvolvimento de tecnologias e inovações, o uso sustentável da biodiversidade brasileira e o fortalecimento das cadeias e dos arranjos produtivos (BRASIL, 2009).

Em 2012, foi divulgado o Caderno de Atenção Básica nº31, que é intitulado Plantas Medicinais e Fitoterapia na Atenção Básica. Informações como o histórico das políticas nacionais, normas, serviços e produtos relacionados à fitoterapia na Estratégia Saúde da Família/atenção básica podem ser encontrados nele. O documento busca estimular a implantação de novos programas no SUS, com melhoria do acesso da população aos produtos e serviços seguros e de qualidade; sensibilizar e orientar gestores e profissionais de saúde na formulação e implantação de políticas, programas e projetos; além de estruturar e fortalecer a fitoterapia, com ênfase na atenção básica/Saúde da Família (BRASIL, 2012).

3.1 ÓLEO DE ALECRIM

O alecrim pertence à família vegetal *Lamiaceae*, com nome científico *Rosmarinus officinalis L.* e é originário do Sul da Europa e do Norte da África. Popularmente é conhecido como alecrinzeiro, alecrim-de-cheiro, rosmarino, alecrim-de-jardim, sendo um subarbusto muito ramificado, verde, com hastes lenhosas, folhas pequenas, sésseis, finas, opostas e lanceoladas, de sabor picante. A parte inferior das folhas é de cor verde acinzentada, enquanto a superior é quase prateada. A planta exala aroma forte e agradável (SANTIN, 2013).

O alecrim é reconhecido e utilizado mundialmente como uma planta medicinal. O óleo de alecrim tem importante papel como antifúngico, antisséptico e antioxidante natural (GENENA, 2007).

Também possui finalidades culinárias, medicinais e aromáticas, sendo o seu óleo utilizado em cosméticos e perfumaria. O produto extraído das folhas é usado em feridas, caspas e prevenção de calvície. O produto extraído de suas partes aéreas tem atividade antimicrobiana. Há estudos que referem que o óleo de alecrim extraído de plantas colhidas na primavera tem maior atividade antimicrobiana (FENNER et al., 2006). Ainda apresenta propriedade antisséptica para as vias aéreas, antidepressivo, calmante e auxilia nos problemas de memória. Acredita-se que a alta quantidade de compostos fenólicos na sua composição seja responsável pela atividade antimicrobiana (SANTIN, 2013).

Os componentes químicos do óleo de alecrim extraído de partes aéreas da planta em fevereiro, no município de Pelotas/RS, foram a cânfora (~56,0%), cineol (~16,0%), verbenona (~7,8%) e mirceno (~4,0%) (CLEFF et al., 2012). É difícil de se estabelecer um padrão de constituintes em cada fitoterápico, e há muitos resultados divergentes relatados na literatura. Os constituintes químicos dependem de fatores climáticos, ambientais e sazonais.

Fenner et al. (2006) realizaram um levantamento bibliográfico etnobotânico sobre plantas utilizadas pela população brasileira, no tratamento de sinais e sintomas relacionados às infecções fúngicas, e encontraram o uso de 409 espécies, sendo que *Rosmarinus officinalis L.* estava entre as dez mais citadas.

Genena et al. (2007) avaliaram o alecrim por extração com fluido supercrítico e confirmaram a sua atividade antioxidante, antibacteriana e antifúngica contra a *Candida albicans*. Esta técnica é eficiente para extração do óleo a partir de materiais sólidos e tem sido estudada para a separação dos princípios ativos de várias ervas, já que os métodos convencionais utilizam elevadas temperaturas, que podem causar modificações químicas nos componentes dos óleos.

Packer e Luz (2007) observaram atividade fungistática e bacteriostática do óleo de alecrim utilizando a técnica de difusão em ágar. Lima et al. (2006) verificaram atividade antifúngica do óleo alecrim a 8%.

Cavalcanti et al. (2011) investigaram a atividade antifúngica do óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* e de mais dois fitoterápicos, e concluíram que estes óleos apresentaram atividade antifúngica sobre *Candida albicans*. Entre os produtos estudados, o óleo essencial de alecrim apresentou menores valores de concentração inibitória mínima e concentração fungicida mínima.

No estudo de Moreira et al. (2012), foi avaliada a atividade antifúngica de produtos naturais à base de *Rosmarinus officinalis*, como tintura e óleo essencial. Somente o óleo essencial de alecrim apresentou efeito inibitório sobre *Candida albicans*. Cleff et al. (2012) avaliaram a atividade antifúngica do óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* obtido das partes aéreas da planta. Os resultados demonstraram atividade fungicida e fungistática do óleo essencial de alecrim em isolados de *Candida albicans* provenientes de animais.

Na pesquisa de Delić et al. (2013), o óleo essencial de *Rosmarinus officinalis* foi examinado quanto à sua atividade antifúngica *in vitro* contra *Candida albicans* e os resultados mostraram atividade fungistática e fungicida. Matsuzaki et al. (2013) avaliaram a atividade antifúngica do óleo essencial de alecrim provindos de três regiões diferentes contra *Candida albicans*. Como resultado, verificou-se que a atividade antifúngica foi aumentada com a adição de Tween 80. Todos os óleos testados mostraram atividade antifúngica, apesar de estabelecidas variações nas composições químicas. Santin (2013) também observou a atividade antifúngica *in vitro* de óleo de alecrim frente a isolados de animais.

3.2 EXTRATO DE PRÓPOLIS

A própolis não é registrada como "planta medicinal", porque ela é considerada um produto da abelha, e não um produto à base de plantas (SFORCIN, 2010). Embora a própolis seja um produto animal, uma considerável proporção de seus componentes, principalmente aqueles sobre os quais repousam a sua atividade biológica, são derivados de plantas (SALATINO et al., 2005).

A própolis é uma substância resinosa, derivada de exsudados de árvores misturadas com seiva floral, secreções salivares das abelhas, cera e pólen. É utilizada pelas abelhas como isolamento térmico, vedante, e para proteger a colméia contra micro-organismos (CASAROTO, 2010). A complexa composição química da própolis depende da região e flora local. Os compostos da própolis incluem óleos voláteis (5-10 %), ceras (30-40 %), resinas e pólen. Os polifenóis têm sido identificados como o principal composto orgânico constituinte da própolis, sendo representados principalmente por flavonóides. Estes flavonóides e os ácidos fenólicos, ésteres, aldeídos fenólicos e cetonas são responsáveis pelas propriedades antifúngicas da substância (CASAROTO, 2010).

Packer e Luz (2007) destacam a relação positiva entre a concentração de flavonóides e a atividade antimicrobiana; a própolis apresenta 2,05% a 5,52% de flavonoides nos períodos, respectivamente, de inverno a verão. Os flavonóides agem em diferentes processos fisiológicos, atuando na ação e absorção de vitaminas, nos processos de cicatrização como antioxidantes e exercendo função antimicrobiana e moduladora do sistema imune (BARBOSA et al., 2008).

A mortandade de abelhas é um problema global, sendo o fenômeno chamado de *Colony Collapse Disorder*. As abelhas que têm contato com os agrotóxicos podem morrer ou ter efeitos subletais, e a diminuição das colmeias pode levar a redução da polinização, responsável pela reprodução das plantas e manutenção da diversidade de espécies de plantas, além de prover alimentos para humanos. Cerca de 80% das espécies de plantas que contém flores dependem da polinização animal, sendo as abelhas os principais polinizadores, contribuindo com 73% (BRASIL, 2014). Com a diminuição das abelhas, a quantidade de própolis também tende a diminuir, já que elas são produtoras exclusivas desse tipo de produto.

Baccharis dracunculifolia, conhecida como alecrim do campo, é um arbusto nativo do Brasil e produtor de uma grande variedade de metabólitos secundários, muitos destes coletados e utilizados pelas abelhas *Apis mellifera* na elaboração da consagrada própolis verde brasileira. Assim como ocorre com o alecrim do campo, as resinas e exsudatos de *Vernonia*

polyanthes, assa-peixe, também são coletadas por abelhas e utilizadas na síntese da própolis negra, originária do estado de Minas Gerais. As abelhas também coletam e utilizam metabólitos da *Dalbergia* spp., conhecida como jacarandá ou rabo-de-bugio, responsável pela produção da própolis vermelha (PROBST, 2012).

Própolis é solúvel em solventes hidroxílicos, tais como etanol e propilenoglicol. O etanol tem uma viscosidade baixa e solubiliza rapidamente a própolis, mas causa irritação das mucosas, e por essa razão a sua utilização em formulações deve ser evitada. A própolis é relativamente solúvel em propilenoglicol, mas com baixa dissolução, devido à elevada viscosidade deste solvente. Surfactantes como o polissorbato melhoram significativamente a solubilidade de própolis. Por isso, uma solução de polissorbato em propilenoglicol tem sido a formulação de escolha (CASAROTO, 2010).

A própolis tem propriedade antibacteriana, antifúngica, antioxidante, antipirética, adstringente, imunomoduladora e antiinflamatória (PACKER; LUZ, 2007). A atividade antimicrobiana da própolis pode ocorrer por meio de ação direta contra microrganismos e também indiretamente através da estimulação do sistema imunitário, ativando macrófagos (CASAROTO, 2010). Santos et al. (2008) sugeriram que a atividade antifúngica da própolis ocorra devido a mudanças na parede celular, que induzem um aumento de volume e ruptura da membrana das células. Para *Candida albicans*, há ação comprovada da própolis como antifúngico (D'AURIA et al., 2003). Apesar de amostras de própolis de origens diferentes terem composições diferentes, elas têm atividades antimicrobianas semelhantes, pois esse efeito é de primordial importância para a sobrevivência da colmeia (CASAROTO, 2010).

Santos et al. (2008) avaliaram a eficácia clínica de uma nova formulação em gel de própolis brasileiro, utilizando solução etanólica de própolis 10%, em pacientes com diagnóstico de estomatite protética. Todos os pacientes tratados com gel de própolis tiveram remissão clínica completa do edema e eritema causado pela estomatite, aplicando-o quatro vezes ao dia por uma semana. Apesar da eficácia clínica, essa formulação continha etanol, aumentando a probabilidade de efeito irritante sobre a mucosa. Porém, possivelmente pelo pouco tempo de uso, não houveram efeitos colaterais relatados e nenhuma irritação foi referida. Há necessidade de estudos para investigar seus aspectos microbiológicos.

Molina et al. (2008) avaliaram a atividade antifúngica *in vitro* do extrato glicólico de própolis sobre 20 cepas de *Candida albicans* isoladas da cavidade bucal. Os resultados demonstraram que o extrato glicólico de própolis apresentou capacidade fungicida para todas as cepas de *C. albicans*. As concentrações obtidas foram de 3,125% para 18 das cepas testadas e 12,5% e 50% para cada uma das duas outras cepas.

Packer e Luz (2007) relatam que o extrato glicólico de própolis, livre de álcool, é efetivo sobre *C. albicans*, mesmo em concentrações mais diluídas. Esta composição sem álcool visa uma possível aplicabilidade clínica do extrato de própolis como enxaguatório bucal.

3.3 ÓLEO DE RÍCINO

O rícino pertence à família vegetal *Euphorbiaceae*, com nome científico *Ricinus communis* L., conhecido popularmente como mamona, carrapateira e rícino (FENNER et al., 2006). A mamona é típica de clima tropical e é cultivada em mais de 15 países, sendo os principais produtores o Brasil, Índia e China. O Brasil tem uma das maiores áreas cultivadas com *Ricinus communis* em todo o mundo, tendo 85% da sua safra no nordeste, visto que a mamona é capaz de sobreviver mesmo sob baixa precipitação pluviométrica (PISANI et al., 2012). Trata-se de uma planta que se apresenta na forma de arbusto, com uma parte aérea ramificada, de coloração verde avermelhada, podendo variar de tonalidade de acordo com a variedade. As folhas são lobadas com formas variadas e a planta pode chegar até 6 metros de altura (SCHNEIDER, 2002).

O fruto da mamona é uma cápsula com espinhos contendo três sementes. A semente é a matéria prima da mamona e é processada pela agroindústria em óleo, sendo que cada uma contém aproximadamente 46% de óleo. Esse óleo é composto por 90,2% de ácido ricinoléico, 4,4% de ácido linoléico e 2,2% de ácido oléico. Apesar da alta toxicidade das sementes, o óleo de rícino não é tóxico, pois a ricina, principal componente tóxico das sementes, não é solúvel em lipídios (ANDRADE, 2011). Os sintomas do envenenamento por ricina são anorexia, diarreia, fraqueza, apatia e, eventualmente, a morte (SCHNEIDER, 2002). A ricina é uma potente proteína tóxica que age especificamente inativando ribossomos, promovendo a morte celular por inviabilizar a síntese protéica (AUDI et al., 2005).

Pinelli et al. (2013) avaliaram a efetividade de óleo de rícino 2% no tratamento de idosos institucionalizados com estomatite, comparando com nistatina e miconazol gel. Os 30 idosos incluídos foram divididos em três grupos e orientados a aplicar seus respectivos antifúngicos quatro vezes ao dia. Para avaliação, foram realizadas avaliações qualitativas, por meio de exame clínico comparativo por fotos, e quantitativa, pela contagem das unidades formadoras de colônia. As avaliações foram realizadas antes do uso de antifúngico e repetiram-se após 15 e 30 dias de tratamento. Concluiu-se que o tratamento com óleo de rícino é eficaz para redução dos sinais clínicos de estomatite, e sua eficácia foi semelhante ao

do tratamento com Miconazol. O uso de nistatina não gerou melhora da aparência clínica das lesões. Em contraste com os dados clínicos, nenhum dos tratamentos mostrou uma redução significativa no número de unidades formadoras de colônias. Considerando que o rícino pode agir contra fungos e bactérias, a sua utilização, provavelmente, diminui a virulência da microflora, o que poderia explicar a melhora dos sinais clínicos sem a diminuição simultânea quantitativa de colônias.

Andrade (2011) avaliou a eficácia de uma solução à base de mamona na remoção do biofilme de próteses, comparando-a com hipoclorito de sódio 1% e peróxido alcalino, em 50 usuários de próteses totais superiores. Nas superfícies internas das próteses totais era realizada evidenciação de biofilme antes e após o uso de cada produto, fotografadas, e o biofilme era quantificado com um software. Pôde-se concluir que a solução à base de mamona foi eficaz na remoção do biofilme, podendo ser utilizada como higienizadora de próteses totais.

Pisani et al. (2012) avaliaram estabilidade de cor, dureza e rugosidade após imersão em água destilada, hipoclorito 1% e uma solução à base de *Ricinus communis* em uma resina acrílica macia, que proporciona ao paciente um maior tempo de adaptação às próteses totais. Após 183 dias contínuos de imersão, foi observado que a maior alteração de cor, dureza e rugosidade, foi causada pelo hipoclorito, sendo que a solução de rícino diminuiu a rugosidade. Dentre as soluções avaliadas, o material de reembasamento manteve maior estabilidade após imersão em solução à base de *Ricinus communis*.

Embora não haja nenhum estudo científico relacionado com o uso de *Ricinus communis* para o tratamento da candidíase, algumas possíveis explicações de ação contra as leveduras podem ser encontradas na literatura. A partir da saponificação dos ácidos graxos do óleo de rícino é gerado o detergente a base de mamona, cujo principal componente é o ricinoleato de sódio, que pode interagir com a quitina da parede celular dos fungos e alterar a formação de biofilme, diminuindo sua produção de ácido (PINELLI, 2013).

Em endodontia, o óleo de rícino, utilizado na produção de um detergente para irrigação, mostrou biocompatibilidade aos tecidos periapicais, ação antimicrobiana, bactericida e atividade anti-inflamatória similar ao hipoclorito de sódio. Também tem sido utilizado na medicina e na odontologia como um polímero de poliuretana para o preenchimento de defeitos ósseos, uma vez que acelera a osseointegração (BARROS et al., 2003). Outra aplicação do óleo de mamona é na biomedicina, em que a resina poliuretana derivada da mamona tem sido utilizada na substituição de próteses de silicone e ortopedia, por não sofrer rejeição devido a sua biocompatibilidade. Implantes da resina de mamona têm-se mostrado biocompatíveis em condições experimentais diversas (MOLINA et al., 2008).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa foi realizada no Laboratório de Materiais Dentários (LAMAD) da Faculdade de Odontologia da UFRGS, após a submissão à Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da UFRGS, onde foi aprovada como projeto número 26365.

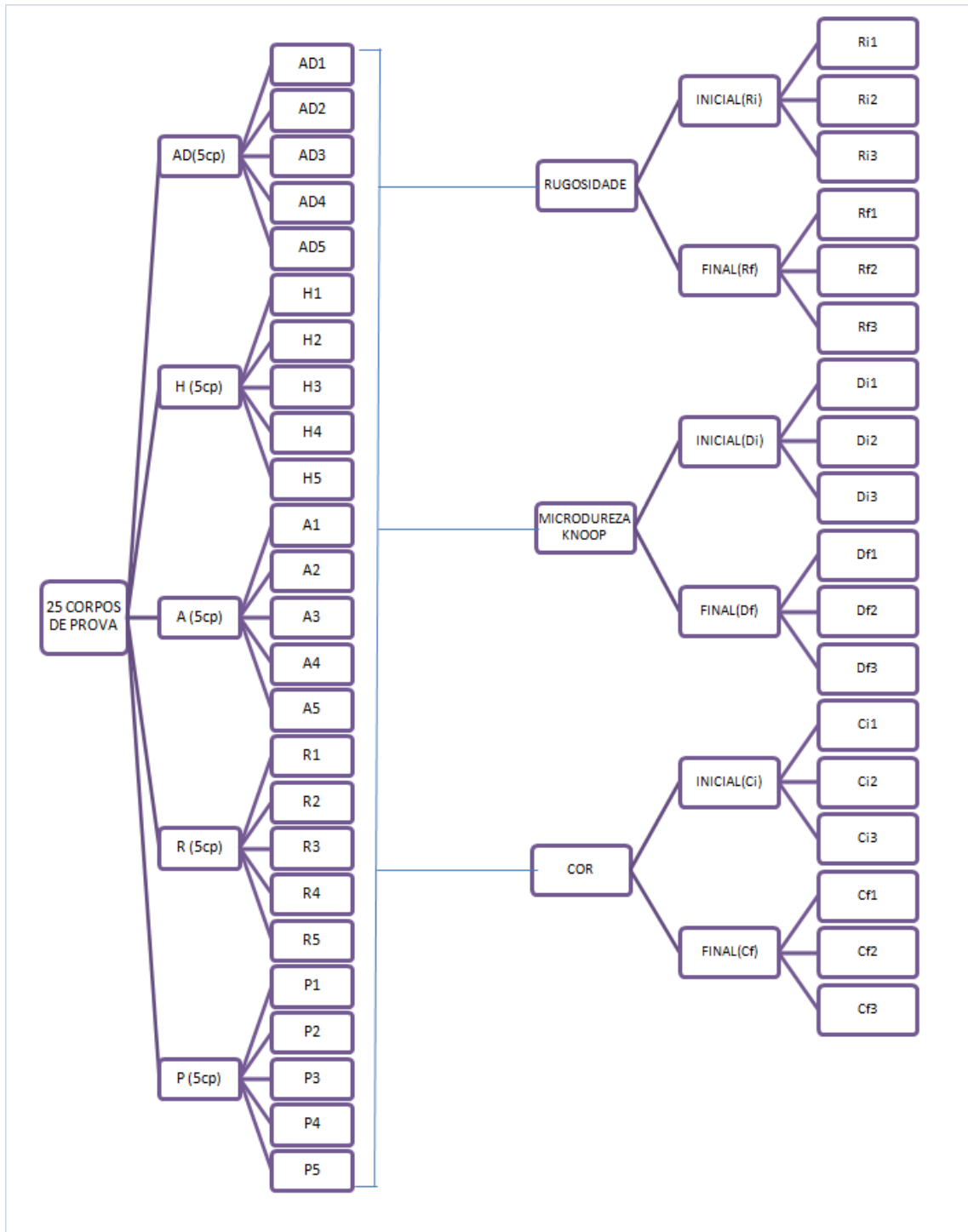
O número amostral de cada ensaio foi calculado através do programa de análise estatística SigmaPlot 11.0 (California–USA) utilizando o desvio estimado dos resíduos, a diferença mínima detectável e o número de grupos como parâmetros, com um nível de significância de 5% e um poder de estudo de 80%. Os dados utilizados para os cálculos foram obtidos através da literatura (FORTES, 2007).

A amostra foi constituída de 25 (vinte e cinco) corpos de prova confeccionados com uma resina acrílica polimerizada por energia de micro-ondas, na cor rosa médio, da marca comercial Onda Ceryl® (Clássico Artigos Odontológicos Ltda, São Paulo, SP), com as seguintes dimensões 10x60x3mm. O preparo e a polimerização da resina acrílica seguiram as recomendações do fabricante da referida resina. O forno de micro-ondas utilizado para a polimerização foi o da marca comercial BLUEskay® (LG Electronics da Amazônia Ltda, modelo MB-315ML *intelloWAVE*).

As superfícies dos corpos de prova foram polidas na politriz AROPOL 2V (Arotec Ltda, Cotia, SP), que realiza 150 rotações por minuto. As lixas utilizadas na politriz são aquelas a base de carbetto de silício e a ordem da lixamento foi da lixa de granulação 400 seguida pela 600 e 1200 sucessivamente durante 1 minuto, para cada lixa. Estes procedimentos foram realizados sob refrigeração constante com água. Os mesmos corpos de prova foram utilizados para os ensaios de rugosidade superficial, microdureza Knoop e de colorimetria, uma vez que estes ensaios não são destrutivos.

Os vinte e cinco corpos de prova foram aleatoriamente colocados em cinco grupos, com cinco corpos de prova cada um. Os grupos foram denominados de AD (água destilada), H (solução de hipoclorito de sódio 1%), R (solução com óleo de rícino 2%), A (solução com óleo de alecrim 8%), P (solução de extrato glicólico de própolis 12%).

Figura 1 - Delineamento do estudo



Fonte: da autora, 2014.

AD= água destilada, H= Solução de hipoclorito de sódio 1%,

A= Solução de óleo de Alecrim 8%, R= Solução de óleo de Rícino 2% e P= Solução de extrato glicólico de própolis 12%.

O tempo de imersão para cada corpo de prova, independente do grupos, foi de 30 minutos.

As soluções de óleo de rícino, alecrim e extrato glicólico de própolis foram adquiridas em farmácia de manipulação com atestado de grau de pureza e certificado de qualidade dos produtos.

Todos os corpos de prova foram colocados individualmente, em frascos de vidro contendo 5 ml das solução a ser testada.. A primeira análise de rugosidade superficial, cor e microdureza Knoop foi feita antes da imersão dos corpos de prova nas respectivas soluções (medida inicial). A segunda análise foi feita após a quarta imersão nas soluções (medida final). Após o tempo de imersão, de 30 minutos, cada corpo de prova foi transferido para outro recipiente de vidro contendo 10 ml de uma solução com 2,5 mL de detergente neutro e 7,5 mL de água destilada. Este recipiente foi introduzido em uma cuba de ultrassom e permaneceu em agitação durante 3 minutos.

As imersões dos corpos de prova nas soluções foram realizadas durante o período de um mês, totalizando quatro imersões para cada corpo de prova de cada grupo. Nos intervalos entre cada imersão (sete dias) os corpos de prova permaneceram imersos, individualmente, em 2 mL de água destilada, dentro de uma estufa na temperatura de 37°C (Estufa Bacteriológica De Leo e Cia Ltda. Ind. Com. Imp. e Exp. de Aparelhos Científicos- Porto Alegre, RS).

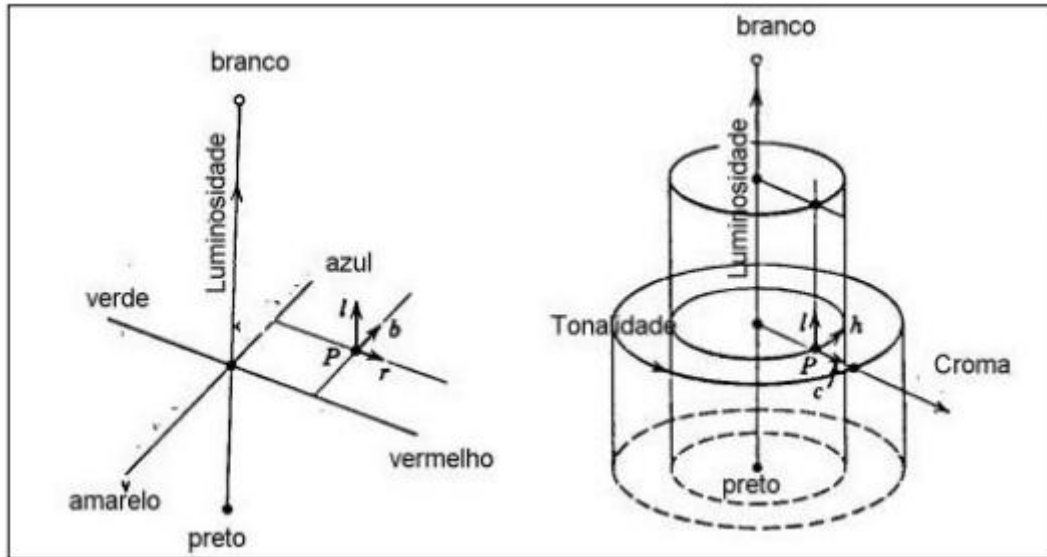
4.1 ENSAIO DE COLORIMETRIA

A avaliação colorimétrica foi realizada em um colorímetro CM2600 (Konica Minolta, Osaka - Japão) sob a ação de um iluminante D65 com um ângulo de 10°, utilizando o método CIELab. O colorímetro filtra a radiação refletida pelo material em análise e, em seguida, separa as frações correspondentes aos comprimentos de onda do vermelho, verde e azul e, com base na intensidade relativa de cada comprimento de onda, calcula os parâmetros L^* , a^* e b^* e mostra o espectro óptico de cada material (reflectância). No sistema CIELab, as cores são descritas ou por luminosidade (L^*), coordenada a^* (conteúdo de vermelho a verde) e coordenada b^* (conteúdo de amarelo a azul) ou pelo uso de coordenadas cilíndricas de luminosidade (L^*), tonalidade (h°) e croma (C^*), relacionadas diretamente com as coordenadas Munsell (Figura 2).

O parâmetro L avalia a luminosidade, sendo que $L=0$ se refere à cor preta (ausência de luminosidade) e $L=100$ se refere à cor branca (presença total de luminosidade). O parâmetro a^* avalia a coloração que vai do comprimento de onda da luz correspondente à cor verde (-a)

para aquele correspondente à cor vermelha (+a). O parâmetro b^* avalia a coloração que vai do comprimento de onda da luz correspondente à cor azul (-b) para aquele correspondente à cor amarela (+b).

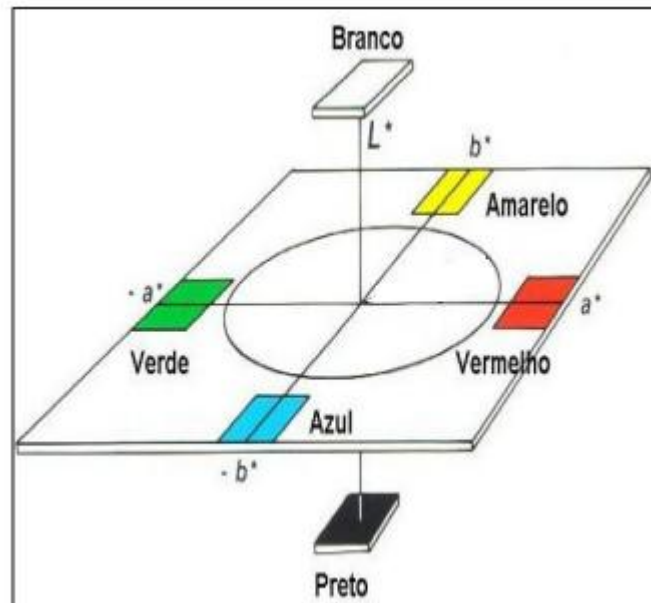
Figura 2 – Coordenadas cartesianas do espaço psicométrico CIELAB



Fonte: OLIVEIRA, 2006.

A figura 3 representa o significado geométrico desses conjuntos de coordenadas colorimétricas.

Figura 3 – Representação do significado geométrico das coordenadas $L^*a^*b^*$



Fonte: OLIVEIRA, 2006.

As equações abaixo definem as coordenadas $L^*a^*b^*$. Essas coordenadas foram obtidas a partir dos valores triestímulo, sendo que o valor triestímulo Y se refere somente a luminosidade da amostra X_n , Y_n e Z_n que dependerá de um iluminante e de um observador.

$$L^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16 \quad (\text{luminosidade métrica})$$

$$a^* = 500 [(X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}] \quad (\text{eixo vermelho (+) / verde (-)})$$

$$b^* = 200 [(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}] \quad (\text{eixo amarelo (+) / azul (-)})$$

Fonte: OLIVEIRA, 2006.

No espaço CIELAB é possível quantificar as diferenças em termos psicométricos de ΔL^* , Δa^* e Δb^* . A diferença de cor é denominada pela expressão ΔE^* .

As diferenças ΔL^* , Δa^* e Δb^* que fisicamente representam as diferenças entre a amostra analisada e o padrão estabelecido, são calculadas conforme as equações abaixo:

$$\Delta L^* = L^*_{amostra} - L^*_{padrão}$$

$$\Delta a^* = a^*_{amostra} - a^*_{padrão}$$

$$\Delta b^* = b^*_{amostra} - b^*_{padrão}$$

Fonte: OLIVEIRA, 2006.

A partir dos valores de cada parâmetro, obtidos separadamente, calcula-se o ΔE utilizando-se a seguinte fórmula:

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

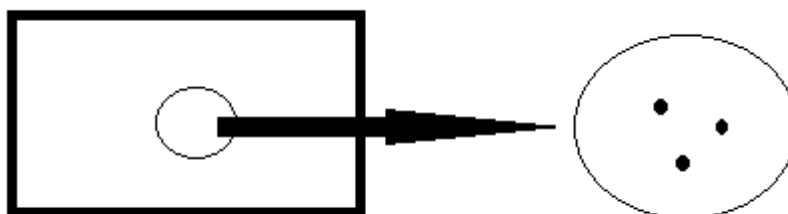
Fonte: OLIVEIRA, 2006.

A análise da cor foi realizada em todos os corpos de prova, de todos os grupos, antes da imersão nas soluções (medida inicial) e depois do fim das quatro imersões em todos os líquidos (medida final).

4.2 ENSAIO DE RUGOSIDADE SUPERFICIAL Ra

O ensaio de rugosidade superficial Ra foi realizado com o auxílio de um rugosímetro modelo SJ201 Mitutoyo (Japão) utilizando o parâmetro Ra (média aritmética entre os picos e vales dividida pela distância percorrida pelo sensor em linha reta). A rugosidade foi avaliada em três campos da superfície de cada corpo de prova. O valor da rugosidade determinado para cada corpo de prova foi a média dos valores obtidos nos três campos (Desenho 1).

Desenho 1 - Representação do formato do corpo de prova e da superfície onde foram realizadas as medidas de rugosidade.



Fonte: da autora, 2014.

4.3 ENSAIO DE MICRODUREZA KNOOP

O microdurômetro Shimadzu® foi usado para determinar a microdureza Knoop. Os valores de microdureza Knoop foram obtidos através de três medidas realizadas na superfície de cada um dos corpos de prova, uma no centro e as outras distantes 100µm do centro.

O valor de microdureza Knoop (KHN) foi obtido através da medida da diagonal maior (d) de uma penetração losangular, deixada pelo penetrador de diamante de formato piramidal. O valor da diagonal foi medido em µm, a partir de uma escala na ocular do microscópio. A

carga aplicada foi de 25g durante 10s. O cálculo da microdureza Knoop foi realizado de acordo com a equação:

$$\text{KHN} = [(14228 \text{ c}) / (\text{d}^2)] \quad (3) \quad \text{em que:}$$

14228 é o valor de uma constante

c é a carga aplicada em gramas

d é a diagonal maior deixada pela penetração em μm

O valor da microdureza Knoop é expresso em número absoluto.

5 RESULTADOS

Os valores obtidos com os ensaios de rugosidade superficial Ra, microdureza Knoop e cor CIELab, dos grupos: água destilada, hipoclorito de sódio 1%, óleo de rícino 2%, óleo de alecrim 8% e extrato glicólico de própolis, foram submetidos ao teste de Kolgomorov-Smirnoff, verificando-se que a distribuição destes valores é uma distribuição normal.

Os valores de rugosidade Ra, microdureza Knoop e cor CIELab obtidos nos ensaios iniciais e finais foram submetidos ao teste de Análise de Variância (ANOVA) com nível de significância de 5%.

5.1 ANÁLISE DE RUGOSIDADE SUPERFICIAL Ra

Os resultados do teste de ANOVA mostraram que os valores encontrados para a rugosidade (tabela 1) antes e depois de quatro semanas de imersão em água destilada, hipoclorito de sódio 1%, óleo de rícino 2%, óleo de alecrim 8% e extrato glicólico de própolis 12% não apresentaram diferença estatística significativa ($p=0,844$).

Tabela 1 - Média e Desvio Padrão da Rugosidade Superficial Ra (em μm) dos grupos analisados nos períodos inicial (antes das imersões) e final (após a quarta imersão)

GRUPOS	INICIAL	FINAL
AD	0,058 ($\pm 0,015$)	0,058 ($\pm 0,008$)
H	0,054 ($\pm 0,010$)	0,056 ($\pm 0,012$)
A	0,050 ($\pm 0,017$)	0,054 ($\pm 0,013$)
R	0,058 ($\pm 0,010$)	0,060 ($\pm 0,010$)
P	0,058 ($\pm 0,011$)	0,062 ($\pm 0,007$)

P= 0,844

AD= água destilada, H= Solução de hipoclorito de sódio 1%,
A= Solução de óleo de Alecrim 8%, R= Solução de óleo de Rícino 2% e P= Solução de extrato glicólico de própolis 12%.

5.2 ANÁLISE DA MICRODUREZA KNOOP

Para os testes de microdureza Knoop, os resultados do teste de ANOVA mostraram que os valores encontrados antes e depois de quatro semanas de imersão em água destilada, hipoclorito de sódio 1%, óleo de rícino 2%, óleo de alecrim 8% e extrato glicólico de própolis 12% (tabela 2) não apresentaram diferença estatística significativa ($p=0,758$).

Tabela 2 - Média e Desvio Padrão da Microdureza Knoop dos grupos analisados nos períodos inicial (antes das imersões) e final (após a quarta imersão)

GRUPOS	INICIAL	FINAL
AD	22,08 ($\pm 0,59$)	22,54 ($\pm 0,62$)
H	21,70 ($\pm 1,34$)	22,18 ($\pm 0,40$)
A	21,78 ($\pm 1,00$)	22,27 ($\pm 0,42$)
R	21,56 ($\pm 1,46$)	21,69 ($\pm 0,97$)
P	21,87 ($\pm 0,90$)	22,42 ($\pm 1,13$)

$P= 0,758$

AD= água destilada, H= Solução de hipoclorito de sódio 1%,
A= Solução de óleo de Alecrim 8%, R= Solução de óleo de Rícino 2% e P= Solução de extrato glicólico de própolis 12%.

5.3 ANÁLISE DA COR

A análise da cor mostrou que houve diferença estatística significativa ($p<0,05$) nos valores encontrados em todos os grupos, na comparação entre o período inicial e final (tabela 3). O teste de comparações múltiplas de Tukey com nível de significância de 5% foi aplicado e mostrou que entre os grupos não houve diferença estatística significativa ($p=0,01$).

Tabela 3 - Média e Desvio Padrão de cor dos grupos analisados nos períodos inicial (antes das imersões) e final (após a quarta imersão)

GRUPOS	INICIAL	FINAL
AD	34,17 ($\pm 1,24$)	40,21 ($\pm 0,95$)
H	34,28 ($\pm 0,83$)	39,78 ($\pm 0,98$)
A	33,43 ($\pm 1,69$)	39,06 ($\pm 0,71$)
R	33,19 ($\pm 1,12$)	39,07 ($\pm 0,82$)
P	33,81 ($\pm 0,93$)	39,31 ($\pm 0,59$)

P= 0,01

AD= água destilada, H= Solução de hipoclorito de sódio 1%,

A= Solução de óleo de Alecrim 8%, R= Solução de óleo de Rícino 2% e P= Solução de extrato glicólico de própolis 12%.

6 DISCUSSÃO

A candidíase bucal associada às superfícies protéticas é a infecção fúngica mais comum em usuários de prótese total (DWAIRI et al., 2012). Vários fatores estão associados a essa patologia, mas as condições de higiene bucal e das próteses são os mais relevantes (PIRES et al., 2002). Como o envelhecimento da população é uma realidade no Brasil, e sabendo-se que a maioria desses indivíduos é usuário de prótese total, é necessário que se estabeleça métodos seguros e de eficácia comprovada para a higiene bucal e das próteses para essa população.

As características da resina acrílica por si só têm um importante papel no desenvolvimento da estomatite protética, o que pode ser explicado com base nos seguintes fatores, inerentes ao material: 1) a rugosidade da superfície deste material nunca é igual a zero, visto que não se consegue promover lisura absoluta (a superfície observada em maior aumento mostra riscos, mesmo quando observada em nível atômico); 2) a resina acrílica é hidrófila e este fator faz com que a ligação de microrganismos seja facilitada, o que colabora para o estabelecimento de biofilme (GENDREAU et al., 2011).

Assim, é necessário, que a substância utilizada na desinfecção da resina acrílica não aumente a sua rugosidade e nem altere outras características deste material, como por exemplo, a cor, o que comprometeria a estética da prótese.

As resinas acrílicas podem ter rugosidade variada na sua superfície e isso está diretamente relacionado ao tamanho das partículas utilizadas no processo de polimento. O limiar de rugosidade estabelecido como sendo ideal é de 0,2 μm (LEITÃO, 1981), portanto, as resinas acrílicas devem ter uma rugosidade abaixo desse valor, já que, acima desse valor, a aderência do biofilme é facilitada. Todos os materiais utilizados na cavidade oral devem ser perfeitamente polidos e apresentarem-se lisos ao longo do tempo de uso, pois se sabe que uma superfície com valores de rugosidade acima daquele considerado ideal, pode ocasionar a aderência de alimentos e de biofilme (FORTES, 2007).

Nesse estudo, a rugosidade média dos corpos de prova de todos os grupos, foi abaixo do limiar recomendado (0,2 μm) antes e após as quatro imersões nas soluções.

O International Organization for Standardization (ISO 1567) para “Denture Base Polymers” não faz referência aos valores ideais de rugosidade, mas especifica como devem ser as características de superfície da resina acrílica utilizada para base de prótese, tais como: superfície lisa, dura e brilhante, e essas características estão diretamente relacionadas com uma superfície com rugosidade considerada ideal.

Neste estudo, os resultados encontrados para a rugosidade superficial antes e após quatro imersões nas soluções, mostrou que não ocorreu alteração significativa para nenhum grupo. No entanto, estudos que simulem um período de tempo maior de ação destas soluções são necessários para uma avaliação mais segura no que diz respeito à interação dessas soluções com a superfície da resina acrílica.

Pisani et al. (2010) demonstraram que houve aumento da rugosidade superficial em uma resina acrílica para base de prótese após imersão em óleo de rícino, enquanto que para água destilada e o hipoclorito de sódio houve diminuição da rugosidade. Estes autores atribuíram o aumento da rugosidade à formação de um filme espesso e pegajoso na superfície do corpo de prova. Porém, é importante salientar que as imersões foram contínuas, o que, na realidade, não ocorre no dia-a-dia da vida dos pacientes. Assim, as adversidades que as resinas acrílicas sofrem no ambiente bucal, durante a maior parte do tempo que estão em boca não foram reproduzidas nesses trabalhos.

Silva (2008) observou em seu estudo o aumento da rugosidade superficial de uma resina acrílica para base de prótese após a imersão em extrato de própolis. O autor utilizou o extrato etanólico de própolis, que aumenta a probabilidade de efeito irritante sobre a mucosa bucal, além de não possuir evidência científica consistente de atividade antifúngica. Cabe ressaltar que o extrato de própolis utilizado era em forma de gel. O estudo também foi realizado num curto período de tempo e a imersão se deu de forma contínua, pois as análises foram feitas antes e após 14 dias de imersão. O aumento da rugosidade pode ser explicado pela deposição de própolis na superfície da resina acrílica. Embora a escovação da superfície tenha sido realizada de maneira padronizada, não impediu o acúmulo da própolis, que foi detectada visualmente. Também foi observado aumento da rugosidade superficial no grupo de gel controle, em menores proporções que o grupo teste. Assim, isso poderia indicar que esse veículo, por si só, provocou aumento da rugosidade.

Os resultados encontrados nesse trabalho, em relação à microdureza Knoop, mostraram que não houve alteração significativa para nenhum dos grupos após as imersões nas soluções. Pisani et al. (2010) ao avaliar as propriedades das resinas acrílicas imersas em óleo de rícino mostrou que houve diminuição da microdureza Knoop. Conforme explicado por Pisani et al. (2010), a resina acrílica é hidrófila e está sujeita a absorção de água, que atua como um plastificante, e sabe-se que estas moléculas de água difundem-se para a massa do polímero e causam o relaxamento de cadeias poliméricas, reduzindo a dureza do polímero. A diminuição da microdureza Knoop em todos os grupos de imersão testados, justifica o que

poderia acontecer em qualquer meio de desinfecção, por ser uma característica das próprias resinas acrílicas (sorção de água).

Silva (2008) observou aumento da microdureza Knoop após a imersão no gel de própolis. Este aumento da microdureza Knoop possivelmente ocorreu como resultado da acumulação de própolis na superfície da resina acrílica. Apesar desta alteração a deposição de própolis poderia ser considerada como uma barreira para adesão da *Candida albicans*, além de prolongar os benefícios antifúngicos e antiinflamatórios da própolis.

Além de restabelecer função, os materiais odontológicos devem ser capazes de restaurar a cor e aparência das estruturas naturais. Nas últimas décadas, as questões estéticas, no que diz respeito ao desenvolvimento e aprimoramento de materiais odontológicos têm recebido bastante atenção. Não basta que o material tenha aplicação direta/indireta e que não seja sensível à técnica, ele também deve manter a coloração natural ao longo do tempo de uso (ANUSAVICE, 2000).

A alteração de cor dos materiais pode ser avaliada por vários métodos. As medições de cor com instrumentos eliminam a interpretação subjetiva da comparação de cores feita pelo método visual. O sistema CIElab é adequado para determinação de pequenas diferenças de cor (AHMET et al., 2005).

A espessura dos corpos de prova é um fator capaz de influenciar a cor. Os corpos mais espessos apresentam uma cor mais escura, amarelada e avermelhada (KOISHI et al., 2001). O grau de mudança de cor também pode ser influenciado pela absorção de água. O acúmulo de água e a foto-oxidação podem ser responsáveis pela mudança de cor de um material. A água tem um importante papel no processo químico de degradação, como por exemplo, na oxidação e na hidrólise e subsequente mudança nas propriedades ópticas dos materiais odontológicos (SHAM et al., 2004).

A cor das resinas acrílicas de base de prótese não é uniforme, já que os pigmentos de cor e as fibras de nylon ficam dispersos de forma não homogênea na resina acrílica (ANUSAVICE, 2000). Nesse estudo, o resultado encontrado no teste de cor demonstrou uma variação significativa dos valores de ΔE para todos os grupos, após a quarta imersão nas soluções. Isso se justifica pelo fato de os corpos de prova terem passado todo o período intermediário aos testes, imersos em água e dela foram retirados poucos minutos antes do teste de colorimetria. A alteração de cor das resinas acrílicas pode ser gerada pela absorção ou a adsorção de líquidos pelos polímeros. Essa absorção de líquido depende da composição química do PMMA (polimetacrilato de metila), especialmente sua porção monomérica (FERNANDES, 2011). Isso explica o fato de que todos os grupos sofreram alteração, levando

a crer que a variação do ΔE estaria relacionada à incorporação de moléculas de água na estrutura da resina acrílica, o que pode ter causado a alteração na cor.

No estudo de Pisani et al. (2010) foi observada alteração de cor das resinas acrílicas imersas em solução de *Ricinus communis*. A cor, neste caso, pode ter sido alterada pela combinação de absorção de água e efeitos térmicos durante o período de armazenagem na estufa, formando zonas de resina acrílica com diferentes propriedades ópticas. Deve-se considerar que a alta temperatura da água usada por pacientes em procedimentos de limpeza pode ser um fator crítico para o branqueamento de resina acrílica.

Não foram encontrados estudos que avaliassem a interação do *Rosmarinus officinalis* (alecrim) com a resina acrílica, mas sim estudos que comprovam seu poder bactericida e fungicida. Portanto, com base no presente estudo, no qual foi observado que a imersão em óleo de alecrim a 8% não gerou alterações na rugosidade superficial e microdureza Knoop da resina acrílica, pode-se dar continuidade às pesquisas com este óleo, visto que sua aplicabilidade clínica parece ser promissora.

Há poucos relatos na literatura sobre a interação de óleos essenciais na superfície de resinas acrílicas. Por outro lado, há certa dificuldade em comprovar os efeitos antifúngicos dos produtos naturais, principalmente os fitoterápicos, como o rícino e o alecrim, pois a composição destes variam muito, principalmente devido a fatores climáticos, ambientais, sazonais, período de colheita e tipo de processamento. Nesse contexto, podemos avaliar também a dificuldade de analisar e confirmar as propriedades da própolis, que é um produto animal, mas que depende dos mesmos fatores que os fitoterápicos, visto que as abelhas coletam o material para produção da própolis das próprias plantas. Mais raro ainda, é encontrar estudos na literatura que analisam os efeitos de higienizadores de prótese nas resinas acrílicas odontológicas, principalmente se considerados agentes desinfetantes de origem natural. Os artigos que abordam esta temática são recentes.

Até o momento, não foi encontrado nenhum agente de desinfecção ideal para as resinas acrílicas de uso odontológico; por isso, é fundamental intensificar as pesquisas científicas na busca desse agente.

7 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados nesse trabalho permitem concluir que a rugosidade superficial Ra e a microdureza Knoop da resina acrílica não demonstraram alteração estatisticamente significativa para nenhuma substância testada após a quarta imersão.

A análise de cor CIELab mostrou que houve alteração estatisticamente significativa para todos os grupos após as quatro imersões nas soluções de alecrim, rícino e própolis.

Mais estudos de acompanhamento longitudinal são necessários para que se verifique se realmente estas substâncias promoveram alteração de cor no material.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Formulário de fitoterápicos da farmacopéia brasileira**. Brasília, 2011. 126 p.

AHMET, U. G. et al. Effect of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. **J. Prosthe. Dent.**, St. Louis, v. 94, no. 2, p. 118-124, 2005.

ANDRADE, I. M. **Eficácia de uma solução à base de mamona (*Ricinus communis*) como higienizador de próteses totais**. 2011. 133f. Tese (Doutorado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

ANUSAVICE, K. J. (Ed.). **Phillips materiais dentários**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 44.

AUDI, J. et al. Ricin poisoning: a comprehensive review. **Jama**, v. 294, no. 18, p. 2342-2351, 2005.

BARROS, V. M. et al. In vivo biocompatibility of three different chemical compositions of *Ricinus communis* polyurethane. **J. Biomed. Mater Res. A.**, Ribeirão Preto, v. 67, p. 235-239, 2003.

BARBOSA, M. H. et al. Therapeutic properties of propolis for treatment of skin lesions. **Acta Paul. Enferm.**, Uberaba, v.22, no. 3, p. 318-322, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais**. Brasília, 2012. 116 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na atenção básica**. Brasília, 2012. 156 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Programa nacional de plantas medicinais e fitoterápicos**. Brasília, 2009. 136 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade brasileira**. Brasília, 2014. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira> >. Acesso em: 31 mar. 2014.

CARVALHO, J. A. M. et al. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 725-733, 2003.

CASAROTO, A. R.; LARA, V. S. Phytotherapies for candida-associated denture stomatitis. **Fitoterapia**, Bauru, v. 81, p. 323–328, 2010.

CASTRO, R. D.; LIMA, E. O. Atividade antifúngica dos óleos essenciais de sassafrás (*Ocotea odorifera Vell.*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis L.*) sobre o gênero candida **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.13, n. 2, p.203-208, 2011.

CAVALCANTI, Y. W. et. al. Atividade antifúngica de três Óleos Essenciais sobre cepas de Candida. **Rev. Odontol. Bras. Central**, Paraíba, v. 20, p. 77-82, 2011.

CHASSOT A. L. et al. In vivo and in vitro evaluation of the efficacy of a peracetic acid-based disinfectant for decontamination of acrylic resins. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 17, p. 117-121, 2006.

CLEFF, M.B. et al. Perfil de suscetibilidade de leveduras do gênero Candida isoladas de animais ao óleo essencial de Rosmarinus officinalis L. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.14, n.1, p.43-49, 2012.

D'AURIA, F.D. et al. Effect of propolis on virulence factors of Candida albicans. **J. Chemother.**, Italy, v. 15, p. 454-60, 2003.

DELIC, D. N. et al. Antifungal activity of essential oils of *Origanum vulgare* and *Rosmarinus officinalis* against three *Candida albicans* strains. **J. Nat. Sci.**, Serbia, v. 124, p. 203-211, 2013.

DWAIRI, Z. N. et al. The effect of antifungal agents on surface properties of poly(methylmethacrylate) and its relation to adherence of *Candida albicans*. **J. Prosthodont. Res.**, [S.l.], v.56 , p. 272–280, 2012.

ELLEPOLA, A. N. B. et al. Adjunctive use of chlorhexidine in oral candidoses: a review. **Oral Dis.**, Copenhagen, v. 7, no. 1, p. 11-17, 2001.

FENNER, R. et. al. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. **Braz. J. Pharmaceutical Sciences**, Porto Alegre, v. 42, n. 3, 2006.

FERNANDES, F. S. F. et al. Efficacy of denture cleansers on *Candida spp.* biofilm formed on polyamide and polymethyl methacrylate resins. **J. Prosthet. Dent.**, Piracicaba, v. 105, n.1, p. 51-58, 2011.

FINE, D. H. et al. Effect of an essential oil-containing antimicrobial mouthrinse on specific plaque bacteria in vivo. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 34, p. 652-657, 2007.

FORTES, C. B. B. **Caracterização e propriedades das resinas acrílicas de uso odontológico: um enfoque voltado para a biossegurança.** 2007. 122 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Materiais) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

GENDREAU, L. et al. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. **J. Prosthodont.**, Hoboken , v. 20, no. 4, p. 251-60, 2011.

- GENENA, A. K. et al. Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) – a study of the composition, antioxidant and antimicrobial activities of extracts obtained with supercritical carbon dioxide. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n.2, p. 463-469, 2007.
- HILGERT, J. B. et al. Denture stomatitis and its risk indicators in south brazilian older adults. **Gerodontology.**, Oxford, v. 27, p. 134-140, 2010.
- HILGERT, J. B. **Estado de saúde bucal, auto-percepção de saúde bucal e obesidade em uma população de idosos do sul do Brasil.** 2008. 137 f. Tese (Doutorado em Epidemiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/FDIS 1567:** Dentistry- Denture base polymers. Geneva, 1999.
- KOISHI, Y. et al. Color reproducibility of a photo-activated prosthetic composite with different thickness. **J. Oral. Rehab.**, Oxford, v. 28, p. 799-804, 2001.
- LAMBERT, R. J. A Study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of orégano essential oil, thymol and carvacrol. **J. Microbiol.**, Greece, v. 91, p. 453-462, 2001.
- LEITÃO, J.. On the measuring of roughness. **Acta Odontol. Scand.**, v.39, p. 379-384, 1981.
- LIMA, I. O. et al. Atividade antifúngica de óleos essenciais sobre espécies de candida. **Braz. J. Pharmacognosy**, João Pessoa, v. 16, n. 2, p. 197-201,2006.
- MATSUZAKI, Y et al. Antifungal activity of chemotype essential oils from rosemary against *Candida albicans*. **Open J. of Stomat.**, Kitakyushu, v. 3, no. 2, p. 176-182, 2013.
- MOLINA, F. P. et. al. Propolis, salvia, calendula and castor – antifungal activity of natural extracts on *Candida albicans* strains. **Cienc. Odontol. Bras.**, São José dos Campos, v. 11, no. 2, p. 86-93, 2008.
- MOREIRA, M. S. C. et. al. Antifungal activity of commercial antimicrobial solutions and natural products from *Rosmarinus officinalis* (rosemary). **Int. J. Dent.**, Recife, v. 11, no. 1, p. 38-42, 2012.
- NAGAMATSU, Y. et al. Application of electrolyzed acid water to sterilization of denture base. **Dent. Mat. J.**, Tokyo, v. 20, no. 2, p. 148-155, 2001.
- NEISSER, M. P.; OLIVIERI, K. A. N. Avaliação da resistência ao impacto e dureza de resinas acrílicas termicamente ativadas para base de próteses totais. **Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol.**, São José dos Campos, v. 4, n. 2, 2001.
- OLIVEIRA, D. F. **Confiabilidade metrológica e validação de procedimentos espectralométricos para medição de fontes luminosas.** 2006. 169 f. Tese (Mestrado em Metrologia) – Programa de Pós-Graduação em Metrologia para a Qualidade e Inovação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

OLIVEIRA, L. V. et al. The effect of brushing on surface roughness of denture lining materials. **J. Prosthodont.**, Hoboken, v. 16, p. 179-184, 2007.

PACKER, J. F.; LUZ, M. M. S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Braz. J. Pharmacology.**, Curitiba, v. 17, no.1, p. 102-107, 2007.

PERACINI, A. et al. Effect of denture cleansers on physical properties of heat-polymerized acrylic resin. **J. Prosthodont. Res.**, Amsterdam, v. 54, p. 78-83, 2010.

PIRES, C. **Manual de biossegurança para estabelecimentos odontológicos.** Porto Alegre: Secretaria Municipal de Saúde, 1998. 52p.

PIRES, F. R. et al. Denture stomatitis and salivary candida in brazilian edentulous patients. **J. Oral Rehabilitation**, Piracicaba, v. 29, p. 1115-1119, 2002.

PINELLI, L. A. P. et. al. *Ricinus communis* treatment of denture stomatitis in institutionalised elderly. **J. Oral Rehabilitation.**, Araraquara, v. 40, p. 375-380, 2013.

PISANI, M. X, et al. Effect of experimental *Ricinus communis* solution for denture cleaning on the properties of acrylic resin teeth. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão Preto, v. 23, n.1, 2012.

PISANI, M. X. et. al. Evaluation of experimental cleanser solution of *Ricinus communis*: effect on soft denture liner properties. **Gerodontology**, Ribeirão Preto, v. 29, p. 79-185, 2012.

PISANI, M. X. et al. The Effect of experimental denture cleanser solution *Ricinus communis* on acrylic resin properties. **Mater. Res.**, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 369-373, 2010.

PIRES, F. R. et al. Denture stomatitis and salivary candida in brazilian edentulous patients. **J. Oral Rehabilitation**, Piracicaba, v. 29, p. 1115-1119, 2002.

PROBST, I. S. **Atividade antibacteriana de óleos essenciais e avaliação de potencial sinérgico.** 2012. 112 f. Tese (Mestrado) - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2012.

RAMAGE, G. et al. Denture stomatitis: a role for candida biofilms. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St.Louis, v. 98, p. 53-59, 2004.

SALATINO, A. et al. Origin and chemical variation of brazilian propolis. **Evid. Based Complement Alternat. Med.**, Oxford v.2, no. 1, p. 33-38, Mar., 2005.

SANTIN, R. **Potencial antifúngico e toxicidade de óleos essenciais da família *Lamiaceae*.** 2013. 104 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SANTOS, V. R. et al. Efficacy of brazilian propolis gel for the management of denture stomatitis: a pilot study. **Phytother. Res.**, Minas Gerais, v. 22, p. 1544 -1547, 2008.

SCHNEIDER, R. C. S. **Extração, caracterização e transformação do óleo de rícino**. 2002. 240f. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SENNA, P. M. et al. Denture disinfection by microwave energy: influence of *Candida albicans* biofilm. **Gerodontology**, Oxford, v. 29, p. 186-191, 2012.

SFORCIN, J. M.; BANKOVA, V. Propolis: Is there a potential for the development of new drugs? **J. Ethnopharmacology**, Botucatu, v. 133, p. 253–260, 2010.

SHAM, A. S. et al. Color stability of provisional prosthodontic materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 91, no. 5, p. 447-452, 2004.

SILVA, F. C. et al. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. **J. Prosthodont.**, Hoboken, v.17, no. 8, p. 627-33, 2008.

WEBB, B. C. et al. *Candida*-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part I. Factors influencing distribution of *Candida* species in the oral cavity. **Austr. Dent. J.**, Sydney, v. 43, p. 45-50, 1998.

**ANEXO – AUTORIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO
MINERAL PARA REALIZAÇÃO DA PARTE EXPERIMENTAL**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO MINERAL**

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que temos conhecimento do desenvolvimento do projeto de pesquisa “Efeito de soluções fitoterápicas na superfície de uma resina acrílica para base de prótese” de autoria de Aline Taís Mallmann, Clarissa Machado Vargas, Jéssica Maria Colpes e Paula Borges Arndt bem, alunas do curso de odontologia e Leticia Moreira, técnica em química, sob coordenação da profa. Carmen Beatriz Borges Fortes, como também dos objetivos e metodologia da pesquisa e concordamos com a realização da parte experimental da análise de cor neste laboratório.

Porto Alegre, 24 de março de 2014.



Prof. Dr. Carlos Otávio Petter

Escola de Engenharia da UFRGS
Laboratório de Processamento Mineral