

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**CAMILA CARDOSO SANTOS
ISABELLA LUIZA PEREIRA GONÇALVES DE LIMA**

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE FUMO NA COR, DUREZA E
RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE UMA RESINA ACRÍLICA
ODONTOLÓGICA**

**UBERABA-MG
2019**

CAMILA CARDOSO SANTOS
ISABELLA LUIZA PEREIRA GONÇALVES DE LIMA

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE FUMO NA COR, DUREZA E
RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE UMA RESINA ACRÍLICA
ODONTOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao curso de Graduação
em Odontologia da Universidade de
Uberaba, como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião-
Dentista.

Orientadora Prof. Dra. Denise
Tornavoi de Castro

UBERABA-MG

2019

S59i Santos, Camila Cardoso.
Influência de diferentes tipos de fumo na cor, dureza e rugosidade superficial de uma resina acrílica odontológica / Camila Cardoso Santos, Isabella Luiza Pereira Gonçalves de Lima. – Uberaba, 2019. 29 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia, 2019.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Tornavoi de Castro.

1. Resinas acrílicas dentárias. 2. Cor na odontologia. 3. Narguilé. 4. Cigarro. I. Lima, Isabella Luiza Pereira Gonçalves de. II. Castro, Denise Tornavoi de. III. Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV. Título.

CDD 617.695

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

CAMILA CARDOSO SANTOS
ISABELLA LUIZA PEREIRA GONÇALVES DE LIMA

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE FUMO NA COR, DUREZA E
RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE UMA RESINA ACRÍLICA
ODONTOLÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao curso de Graduação
em Odontologia da Universidade de
Uberaba, como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião-
Dentista.

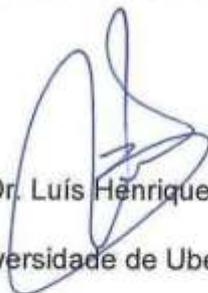
Aprovado em: 14 / 12 / 2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Denise Tornavoi de Castro – Orientadora

Universidade de Uberaba



Prof. Dr. Luís Henrique Borges

Universidade de Uberaba

DEDICATÓRIA

Agradecemos em primeiro lugar a Deus que iluminou nossos caminhos durante todos estes anos de graduação.

À nossa professora e orientadora, Denise Tornavoi de Castro pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Ao Luís Henrique Borges, coordenador do curso, pelo convívio, pelo apoio, pela compreensão e pela amizade.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes nas nossas vidas acadêmicas e no desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso.

Aos nossos pais por nos darem a oportunidade de estudar nesta Universidade e por todo apoio, aos nossos irmãos pelos incentivos e amor!

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes tipos de fumo nas propriedades de uma resina acrílica odontológica. Trinta espécimes em resina acrílica termopolimerizável (Clássico Artigos Odontológicos[®]) foram confeccionados (10 mm x 10 mm e 2 mm de espessura) e aleatoriamente divididos em 3 grupos (n=10), de acordo com o tipo de fumo: G1 = Cigarro convencional (Marlboro Red); G2 = Cigarro de palha (Piracanjuba) e G3 = Narguilé (Zomo Strong Mint). As amostras do G1 e G2 foram expostas a 10 cigarros por dia durante 20 dias e as amostras do G3 a 10 caixas de essência de Narguilé, totalizando 1200 minutos de exposição. As medidas de cor foram obtidas por meio de um espectrofotômetro portátil (SP 62S Xrite). Para a análise da dureza superficial foi utilizado o microdurômetro Shimadzu (HMV-2000) e para a análise da rugosidade superficial, o rugosímetro (Surftest SJ-201P, Mitutoyo). As análises foram realizadas antes e após a exposição dos espécimes ao fumo. Os dados foram analisados estatisticamente por ANOVA de 2 fatores (“tipo de fumo”, “tempo”) e teste de Bonferroni ($\alpha = 0,05$), utilizando o software SPSS versão 22.0. A exposição aos diferentes tipos de fumo influenciou na dureza superficial das amostras ($p < 0,001$), sendo observados menores valores após exposição ao cigarro de palha ($p < 0,001$) e ao cigarro convencional ($p = 0,005$) em relação ao Narguilé. A exposição ao cigarro convencional proporcionou um aumento na rugosidade das amostras ($p = 0,039$). Os três tipos de fumo promoveram alteração de cor da resina acrílica. As amostras expostas ao cigarro de palha apresentaram maior variação no ΔE , ΔL e Δb e as expostas ao cigarro convencional, no Δa ($p < 0,05$). Conclui-se que a fumaça promovida durante o hábito do fumo pode interferir nas propriedades da resina acrílica, sendo estas mais evidentes quando do uso do cigarro de palha e convencional, em relação ao Narguilé.

Palavras-chaves: Resina acrílica; Cigarro; Narguilé; Cor, Dureza; Rugosidade.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of different types of smoke on the properties of a dental acrylic resin. Thirty specimens of thermopolymerizable acrylic resin (Classic Dental Articles®) were made (10 mm x 10 mm and 2 mm thick) and randomly divided into 3 groups (n = 10) according to the type of smoke: G1 = Conventional Cigarette (Marlboro Red); G2 = Straw cigarette (Piracanjuba) and G3 = Hookah (Zomo Strong Mint). G1 and G2 samples were exposed to 10 cigarettes a day for 20 days and G3 samples to 10 Narghile essence boxes, totaling 1200 minutes of exposure. Color measurements were obtained using a portable spectrophotometer (SP 62S Xrite). For the surface hardness analysis the Shimadzu microdurometer (HMV-2000) was used and for the surface roughness analysis the roughness meter (Surftest SJ-201P, Mitutoyo). Analyzes were performed before and after exposure of the specimens to smoke. Data were statistically analyzed by 2-way ANOVA ("smoke type", "time") and Bonferroni test ($\alpha = 0.05$) using the SPSS version 22.0 software. Exposure to different types of smoke influenced the surface hardness of the samples ($p < 0.001$), and lower values were observed after exposure to straw cigarettes ($p < 0.001$) and conventional cigarettes ($p = 0.005$) in relation to narghile. Exposure to conventional cigarette provided an increase in sample roughness ($p = 0.039$). The three types of smoke promoted color change of the acrylic resin. The samples exposed to the straw cigarette presented greater variation in ΔE , ΔL and Δb and those exposed to the conventional cigarette, in Δa ($p < 0.05$). It is concluded that the smoke promoted during smoking may interfere in the properties of acrylic resin, which are more evident when using straw and conventional cigarettes, in relation to narghile.

Keywords: Acrylic Resin; Cigarette; Hookah; Color, hardness; Roughness.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVO	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS	11
4 RESULTADOS	19
5 DISCUSSÃO	24
6 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

A escolha da resina para a confecção da base de próteses odontológicas é importante assim como as habilidades técnicas do profissional (VIVEK, 2016). Os polímeros de polimetilmetacrilato termoativados são popularmente os materiais mais utilizados para este fim, sendo empregados desde 1937 devido ao baixo custo, facilidade técnica e propriedades físico-mecânicas (MAHROSS *et al.*, 2015).

Entretanto, diversos fatores de origem intrínseca e extrínseca podem causar alterações nas propriedades da resina acrílica (GAINANTZOPOULOU, KAKABOURA e VOUGIOUKLAKIS, 2005). Os fatores intrínsecos causam alterações na cor e deterioração destes materiais através de reações físico-químicas e até mesmo mudanças na composição da matriz da resina (ABU-BAKR *et al.*, 2000). Já os fatores extrínsecos associados a hábitos alimentares tais como consumo de café, chá, bebidas cítricas e refrigerantes podem promover a pigmentação dos materiais utilizados na confecção das próteses odontológicas (ASMUSSEN e HANSEN, 1986; KOLBECK, 2006).

Hábitos associados ao consumo de cigarro e bebidas alcoólicas também podem causar efeitos adversos nos materiais odontológicos (JACKSON, SHER, SCHULENBERG, 2005). RAPTIS *et al.* (1982), relatam que o efeito associado desses hábitos é ainda mais prejudicial nos aspectos da base de resina acrílica para próteses.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o hábito de fumar cigarro representa um problema de saúde pública no mundo todo. Pacientes com este hábito tendem a expor a base das próteses a milhares de substâncias tóxicas podendo a fumaça afetar a rugosidade, dureza e a cor da resina acrílica (dos BERTOLDO *et al.*, 2011).

Os materiais para base de prótese devem preferencialmente apresentar uma superfície bem polida favorecendo o conforto, a longevidade, a estética e a higienização por reduzir o acúmulo de biofilme. Quando ásperas, estas superfícies que estão em íntimo contato com a mucosa oral podem afetar a saúde do tecido devido ao acúmulo de micro-organismos, tais como a *Cândida*

albicans, relacionada ao desenvolvimento da estomatite protética. Diante disso a rugosidade das bases de próteses está diretamente relacionada com o sucesso das mesmas (HERSEK *et al.*,1999; CASEMIRO *et al.*, 2008; PINTO *et al.*,2010).

A dureza também é uma propriedade importante dos materiais odontológicos, sendo definida como a resistência de um material à penetração em sua superfície. No caso de polímeros odontológicos pode estar associada a forças provenientes da oclusão e da limpeza mecânica realizada diariamente, bem como ao contato dos fluidos orais que podem alterar as propriedades de superfície da prótese (GOIATO *et al.*, 2013). Com as mensurações de dureza é possível prever, inclusive, a possibilidade de degradação da matriz polimérica, chances de fratura da prótese e longevidade (ASAD *et al.*, 1993)

A alteração de cor das bases acrílicas indicam o envelhecimento ou danos aos materiais dentários. A estabilidade da cor das resinas que compõe a base da prótese pode fornecer informações importantes sobre a manutenção desses materiais (HONG *et al.*,2009).

Diante disso, este estudo avaliou o efeito do fumo nas propriedades de uma resina acrílica utilizada na confecção da base de próteses dentárias.

2. OBJETIVO

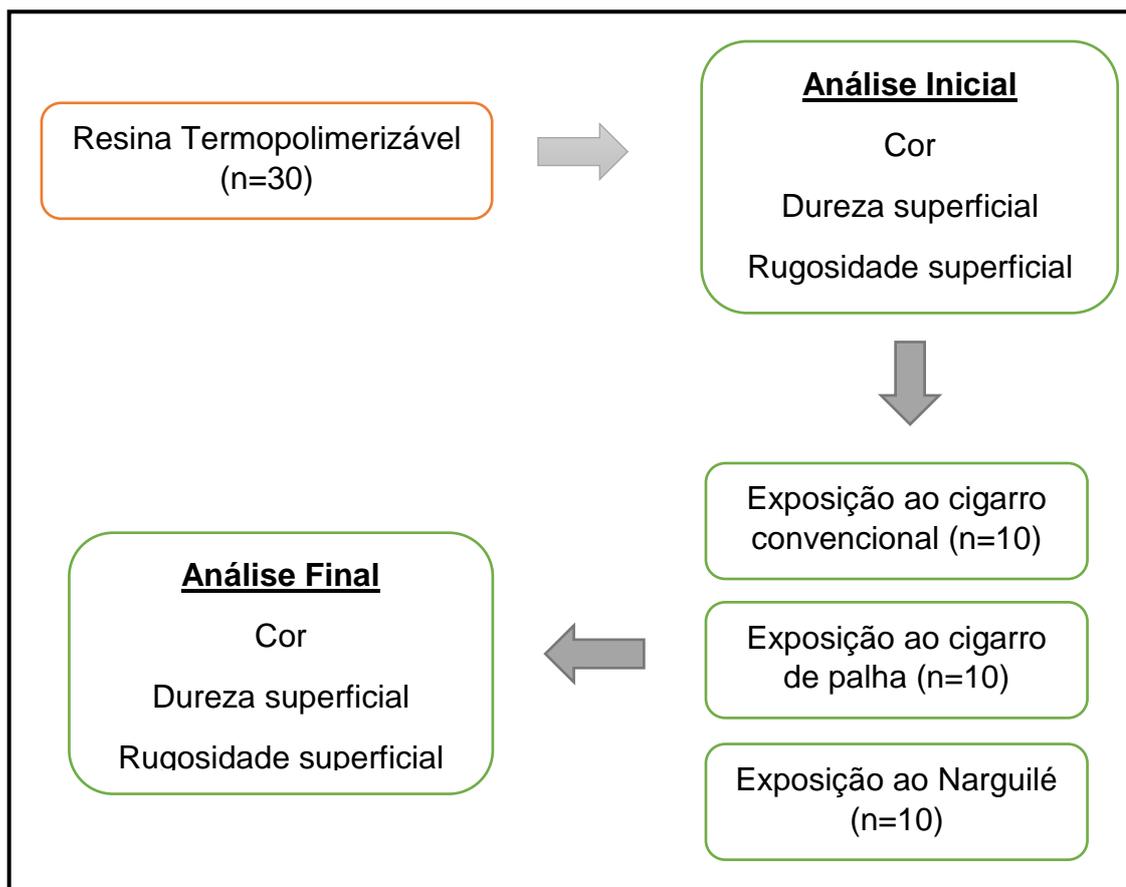
Avaliar a influência de diferentes tipos de fumo, na cor, dureza e rugosidade superficial de uma resina acrílica odontológica.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Delineamento Experimental

O presente estudo avaliou a influência de diferentes tipos de fumo nas propriedades de uma resina termopolimerizável para base de prótese, de acordo com a Figura 1.

Figura 1. Delineamento Experimental



3.2 Materiais

Para a realização do estudo utilizamos a resina acrílica termopolimerizável (Clássico Artigos Odontológicos®), conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1. Resina acrílica utilizada no presente estudo

Resina	Classificação	Pó	Líquido
Clássico (Clássico [®] , Art. Clássico, São Paulo, Brasil)	Termopolimerizável	Polímero Metil	Monômero
		Metacrilato	Metil
		Peróxido de	Metacrilato
		Benzoíla	Topanól
		Pigmentos	

3.3 Métodos

Foram confeccionados corpos de prova em resina acrílica a partir da inclusão de matrizes metálicas (65 mm de comprimento x 10 mm de largura x 3,3 mm de espessura), em mufla metálica convencional (OGP, Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil).

Primeiramente uma camada de gesso pedra Tipo III (Gesso Rio, Orlando Antônio Bussioli ME, Rio Claro, SP, Brasil), espatulado mecanicamente na proporção de 30 mL de água para cada 100 g de pó, foi inserida na mufla metálica. Após a presa do gesso, a mufla foi preenchida com gesso pedra especial Tipo IV e as matrizes envolvidas incluídas. Em seguida a contra- mufla foi posicionada e a inclusão finalizada com gesso tipo pedra IV.

Após a abertura da mufla e remoção das matrizes, foi realizado o isolamento do gesso com Cel-Lac (SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Em seguida, a resina acrílica foi manipulada de acordo com as recomendações do fabricante na proporção de 3 partes do pó para 1 parte do líquido (3:1).

Durante a fase plástica, a resina foi acomodada nos moldes preparados nas muflas metálicas e estas foram posicionadas em prensas hidráulicas (Prensa hidráulica Protecni, Protecni Equip. Med., Araraquara, SP, Brasil) com carga de 1000 Kgf durante 60 minutos. As amostras foram polimerizadas por aquecimento convencional, de acordo com as instruções do fabricante (imersão em água a 73°C por 90 minutos e fervura por 30 minutos), em um termociclador elétrico (Thermocycler T100, Ribeirão Preto, Brasil).

Após a desinclusão, os excessos verificados nos espécimes foram removidos com uma fresa (Maxi-cut, Malleifer AS, Ballaiguer, Swetzerland) e os mesmos foram lixados com lixa d'água Norton 400, 600 e 1200. Com o auxílio

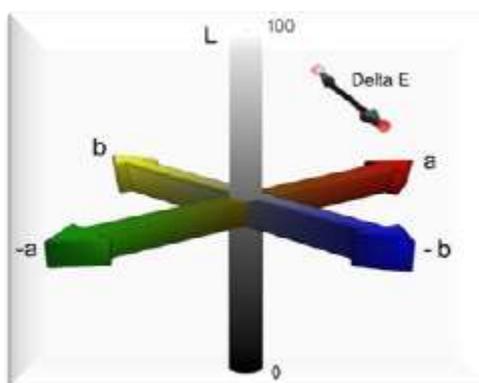
do disco de carborundum e das lixas foram obtidos 30 espécimes com formato quadrangular (10 mm x 10 mm e 2 mm de espessura). As dimensões foram avaliadas por meio de um paquímetro digital (Mitutoyo[®], Japão). Os espécimes foram armazenados em água destilada por 24 horas à 37°C.

Logo após, os corpos de prova foram separados em três grupos (n=10), segundo o tipo de fumo a ser realizado: G1 – Cigarro convencional; G2 – Cigarro de palha e G3 – Narguilé.

3.4 Leituras iniciais de cor

Para as leituras de cor, foi utilizado o Espectrofotômetro de Cor Portátil – Modelo SP 62S (Espectrofotômetro de Geometria Esférica, D/8°, XRITE Incorporated, USA, 11/2012). O equipamento fornece os valores L^* , a^* e b^* , recomendados pela CIE (Comission Internationale de L'Eclairage). Os eixos a^* e b^* representam a dimensão da tonalidade ou cor e o eixo L^* representa a luminosidade do objeto.

Figura 2. Sistema CIELab



Os corpos de prova foram removidos dos recipientes com água destilada, depois secos com papel absorvente e posicionados em um fundo branco. A face de leitura foi identificada para padronização.

O equipamento foi calibrado antes da leitura de cada grupo. Foram registrados os valores L^* , a^* e b^* de cada amostra, obtendo dessa forma, os valores iniciais de cor (*baseline*).

Todas as leituras foram realizadas por um único operador calibrado em ambiente com temperatura (21°C) e iluminação padronizados.

3.5 Leituras iniciais de dureza superficial

A análise da dureza superficial foi avaliada por meio do Microdurômetro (Shimadzu HMV-2000, Japão). Foram realizadas 3 medições aleatoriamente equidistantes em cada espécime por meio de um penetrador tipo Knoop com carga de 25 gf por 5 segundos. As indentações foram medidas através de duas marcas nos vértices do losango em uma imagem com aumento de 40x, determinando o comprimento da diagonal maior e, por conseguinte, os resultados de dureza Knoop por meio do cálculo automático feito pelo software do equipamento.

Figura 3. Microdurômetro da marca Shimadzu, modelo HMV-2000



3.6 Leituras iniciais de rugosidade superficial

Esta análise foi feita através do rugosímetro SJ. 201P (Mitutoyo Corporation, Japão), que opera com uma ponta analisadora de superfície capaz de medir até 100mm de percurso, apresentando uma base de granito que apresenta baixo potencial de dilatação, evitando a descalibragem do aparelho.

A ponta analisadora do rugosímetro tocou na peça e percorreu uma distância de 4mm medindo cada corpo-de-prova por três vezes no sentido do seu maior diâmetro.

Figura 4. Rugosímetro SJ. 201P



3.7 Exposição à fumaça do cigarro Convencional e do Cigarro de Palha

As amostras do G1 foram expostas à fumaça do cigarro convencional (Marlboro Red, Phillip Morris Brasil Indústria e Comércio, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil) e do G2 à fumaça do cigarro de palha (Palheiros Piracanjuba, Piracanjuba, Goiás) (Figura 5). As amostras foram expostas a 10 cigarros por dia durante 20 dias.

Figura 5. Cigarro de convencional e de palha.



A Tabela 2 descreve as especificações dos cigarros utilizados.

Tabela 2. Composição do cigarro utilizado no estudo

Tipo e Marca	Composição
Cigarro branco (Marlboro)	Mistura de tabacos, açúcares, adesivos, agentes aglutinantes, agentes de combustão, ameliorantes, auxiliar de processo, papel de cigarro, preservantes, tintas e umectantes
Cigarro de palha (Piracanjuba)	Fumo de corda e palha de milho

As amostras foram acomodadas em uma caixa de vidro ligada a uma bomba a vácuo (*compressor oil syntethetic alkylate*) (Figura 6).

Figura 6. Caixa de vidro para exposição dos espécimes à fumaça.



O funcionamento do equipamento se deu após o acendimento do cigarro acoplado ao orifício designado para isso. A partir da colocação do cigarro, a pressão do ar foi ajustada de forma que o cigarro é queimado por 10 minutos.

3.8 Exposição à fumaça de Narguilé

Os corpos de prova do G3 foram expostos à 10 caixas de essência de Narguilé (Zomo essências, Brasil) (Figura 7). O conteúdo de cada caixa foi pesado e dividido em 3 porções, sendo que cada porção foi consumida em 40 minutos, totalizando assim 30 sessões e 1200 minutos de exposição à fumaça.

Figura 7. Caixa de essência Zomo Strong Mint.



As amostras foram inseridas na mesma caixa relatada anteriormente. Para acomodar a essência no Narguilé, foi utilizado um componente em

formato de vaso chamado rosh, onde a mesma foi distribuída e coberta por um papel alumino (Predator Hooka) de 40 micras de espessura e 15x15 cm de diâmetro, recebendo 50 perfurações distribuídas uniformemente por toda superfície com o auxílio de uma agulha.

As perfurações permitiram que o ar aquecido por 2 unidades de carvão hexagonal de casca de côco (Zomo, Brasil), acomodados em cima do rosh, aqueça a essência e assim produziu a fumaça.

Para evitar a queima superficial da essência antes do início da sessão de aspiração, foi realizado um aquecimento prévio do rosh por 3 minutos, realizando um rodizio a cada 1,5 minutos, para uma queima homogênea de todo o material.

Após aquecimento, a bomba a vácuo foi ligada e, com a sucção de ar, a fumaça então percorreu o corpo do Narguilé até alcançar o vaso, onde foi depositados 450 mL de água para resfriamento da fumaça. Imediatamente depois, a fumaça foi distribuída para a mangueira onde localiza-se a piteira, peça na qual o usuário realiza o ato de tragar.

Após exposição de cada caixa de essência de narguilé, os espécimes foram limpos em água corrente e armazenados em estufa a 37°C com água destilada, até a próxima exposição.

3.9 Leituras finais de cor

Finalizado o período de exposição à fumaça, foram realizadas as leituras finais de cor. Os resultados das medições (antes e após os testes) foram utilizados para cálculo da alteração de cor, denominada DELTA E (ΔE).

O ΔE foi calculado a partir da formula:

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

Onde:

ΔE = alteração de cor

ΔL = diferença na luminosidade (L^*), sendo que $\Delta L = L^*_{final} - L^*_{inicial}$

Δa = diferença no eixo a^* (vermelho – verde), sendo que $\Delta a = a^*_{final} -$

$a^*_{inicial}$

Δb = diferença no eixo b^* (amarelo – azul), sendo que $\Delta b = b^*_{final} - b^*_{inicial}$

Para realização da avaliação da estabilidade de cor, os valores de (ΔE), foram relacionados aos seguintes parâmetros visando estabelecer os limites de aceitabilidade clínica das alterações (ALVES, Julia Kesia G. et al, 2014)

- $\Delta E < 1$ – Alteração de cor não detectada pelo olho humano;
- $\Delta E \leq 3,3$ – Alteração detectada pelo olho humano, porém considerada aceitável;
- $\Delta E > 3,3$ – Alteração de cor detectada pelo olho humana e considerada clinicamente inaceitável.

3.10 Leituras da rugosidade e dureza superficial

Finalizado o período de exposição à fumaça, foram realizadas as leituras finais da rugosidade e da dureza superficial, conforme descrito anteriormente.

3.11 Análise Estatística dos Dados

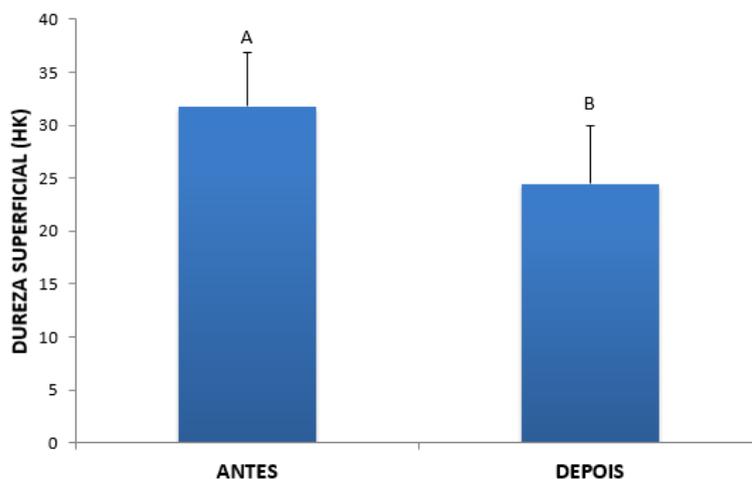
Os dados foram analisados estatisticamente por ANOVA de 2 fatores (“tipo de fumo”, “tempo”) e teste de BonferroniTukey HSD ($\alpha = 0,05$), utilizando o software SPSS versão 22.0.

4. RESULTADOS

4.1 Dureza Superficial

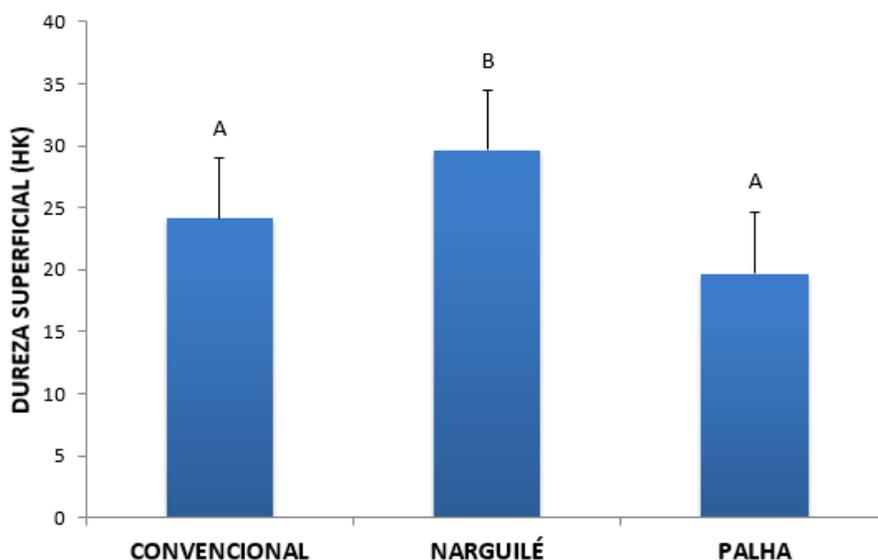
Ao comparar a dureza da resina acrílica antes (31,79 \pm 5,01) e após (24,46 \pm 5,46) a exposição aos diferentes tipos de fumo foi observada uma alteração média total, sendo esta estatisticamente menor após o fumo ($p < 0,001$) (Figura 8).

Figura 8. Dureza superficial (HK) das amostras em função do tempo.



Com relação ao tipo de fumo, nota-se menor dureza superficial das amostras expostas ao cigarro de palha ($p < 0,001$) e ao cigarro convencional ($p = 0,005$) em relação ao Narguilé (Figura 9).

Figura 9. Dureza superficial (HK) das amostras em função do tipo de fumo.



Ao avaliar a interação Tipo de fumo x tempo (Tabela 3), nota-se que as amostras apresentaram dureza semelhante antes da exposição aos diferentes tipos de fumo ($p>0,05$) por outro lado, após a exposição foi observada diferença estatisticamente significativa, as amostras expostas ao Narguilé apresentaram maior dureza, seguida pelas amostras expostas ao cigarro de palha e ao convencional ($p<0,05$).

Ao comparar a dureza antes e após, houve redução na dureza superficial da resina após exposição ao cigarro convencional ($p=0,002$), ao cigarro de palha ($p<0,001$) e ao narguilé ($p=0,017$).

Tabela 3. Média (Desvio Padrão) da dureza superficial das amostras, antes e após exposição aos diferentes tipos de fumo.

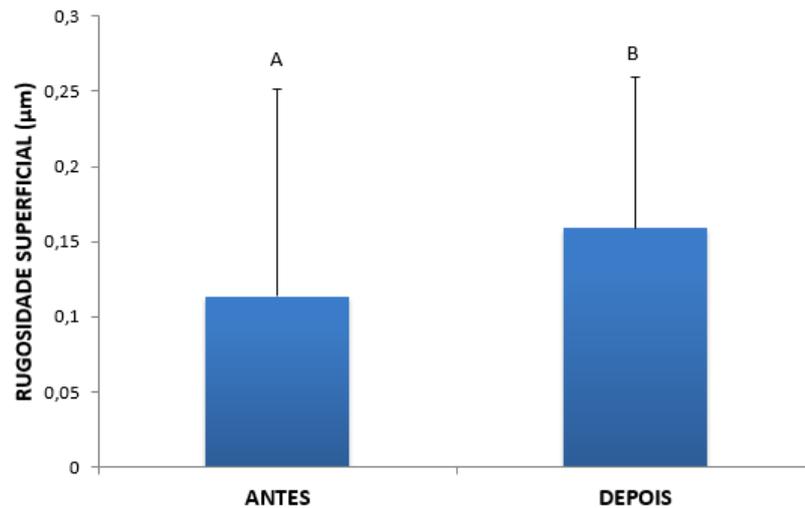
Tipo de Fumo	Antes	Depois
Cigarro Palha	30,26 (4,64) Aa	19,64 (4,02) Ab
Cigarro convencional	30,62 (4,92) Aa	24,12 (2,20) Bb
Narguilé	30,48 (4,79) Aa	29,63 (4,41) Cb

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença entre linhas; Letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa entre as colunas.

4.2 Rugosidade Superficial

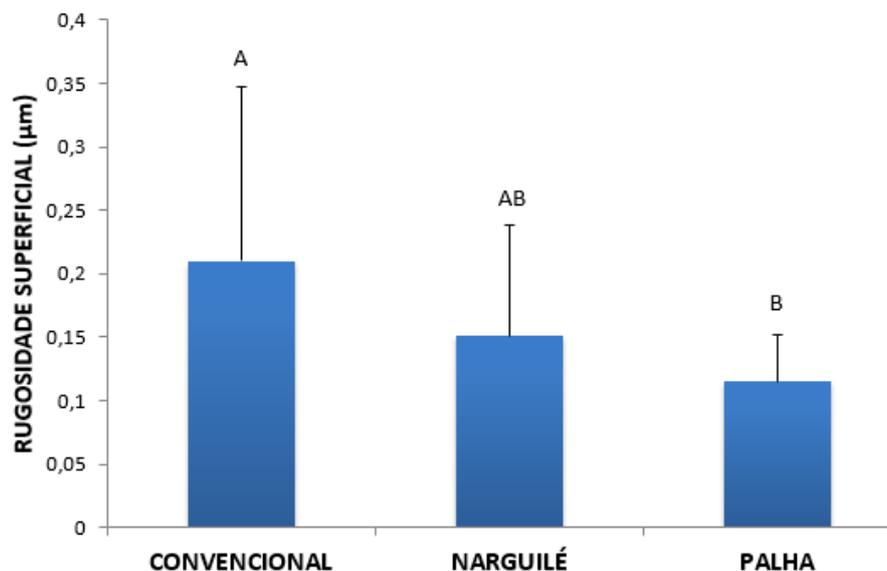
Ao comparar a rugosidade da resina acrílica antes ($0,11\pm 0,03$) e após ($0,15 \pm 0,10$) a exposição aos diferentes tipos de fumo foi observada uma alteração média total, sendo esta estatisticamente maior após o fumo ($p=0,037$).

Figura 10. Rugosidade superficial (μm) das amostras em função do tempo.



Com relação ao tipo de fumo, as amostras expostas ao cigarro de palha apresentaram menor rugosidade superficial ($0,11 \pm 0,03$) em relação aquelas expostas ao cigarro convencional ($0,21 \pm 0,13$) ($p=0,011$).

Figura 11. Rugosidade superficial (μm) das amostras em função do tipo de fumo.



Ao avaliar a interação Tipo de fumo x Tempo, as amostras apresentaram rugosidade semelhante antes e após a exposição aos diferentes tipos de fumo ($p>0,05$). Por outro lado, ao comparar a rugosidade antes e após, a exposição ao cigarro convencional proporcionou um aumento na rugosidade ($p=0,039$).

Tabela 4. Média (Desvio Padrão) da rugosidade superficial das amostras, antes e após exposição aos diferentes tipos de fumo.

Tipo de fumo	Antes	Depois
Cigarro Palha	0,10 (0,02) Aa	0,11 (0,03) Ba
Cigarro convencional	0,13 (0,03) Aa	0,21 (0,13) Bb
Narguilé	0,10 (0,01) Aa	0,15 (0,08) Ba

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença entre linhas; Letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa entre as colunas.

4.3 Cor

Houve diferença significativa no ΔE , ou seja, na diferença total de cor da resina entre a mensuração inicial e após a exposição aos diferentes tipos de fumo ($p < 0,001$), sendo esta menor para o grupo exposto ao Narguilé (5,27 \pm 2,28), seguido pelo Cigarro Convencional (11,63 \pm 1,63) Cigarro de Palha (23,23 \pm 1,93). Todos os grupos apresentaram valores superiores a 3,3, valor este considerado como o limite aceitável ao olho humano para a diferença de cor entre dois objetos.

Com relação à luminosidade (ΔL), todos os grupos promoveram escurecimento da resina, com valores negativos, entretanto, houve diferenças entre os grupos ($p < 0,001$). As amostras expostas ao cigarro de palha apresentaram maior variação (-14,52 \pm 1,39), seguida por aquelas expostas ao cigarro convencional (-9,03 \pm 1,08) e ao narguilé(-3,94 \pm 1,59).

Houve diferença estatística no Δa dos diferentes grupos ($p < 0,001$). Esta variável indica a diferença em vermelho e verde. Nota-se que para todos os grupos há uma tendência da resina para a cor verde, sendo todos os valores negativos, sendo que o cigarro convencional promoveu maior variação em relação ao cigarro de Palha ($p < 0,001$) e ao narguilé ($p = 0,006$). Da mesma forma, houve diferença estatística no Δb dos diferentes grupos ($p < 0,001$), nota-se que para todos os grupos houve uma tendência da estrutura dental para a cor amarela, com resultados positivos. O cigarro de palha promoveu a maior variação (18,10 \pm 1,43), seguido pelo cigarro convencional (6,66 \pm 1,50) e Narguilé (2,68 \pm 2,04) ($p < 0,05$).

Tabela 5. Média (Desvio Padrão) do ΔE , ΔL , Δa e Δb da resina acrílica após exposição aos diferentes tipos de fumo

	ΔE	ΔL	Δa	Δb
Cigarro de Palha	23,23 (1,93)A	-14,52(1,39)A	-0,48 (0,07)A	18,10(1,47)A
Cigarro Convencional	11,63(1,63)B	-9,03(1,08)B	-2,87(0,74)B	6,66(1,50)B
Narguilé	5,27(2,28)C	-3,94(1,59)C	-1,21(1,56)C	2,68(2,04)C

*Letras diferentes indicam diferença estatística entre linhas.

5. DISCUSSÃO

Os resultados observados no presente estudo demonstraram a influência de diferentes tipos de fumo nas propriedades de uma resina acrílica odontológica.

A dureza é definida como a resistência de um material à penetração em sua superfície e no caso de polímeros odontológicos pode estar associada a forças provenientes da oclusão e da limpeza mecânica realizada diariamente, bem como ao contato dos fluidos orais que podem alterar as propriedades de superfície da prótese (STRAIOTO et al., 2010; AYAZ e DURKAN, 2013; GOIATO et al., 2013). De acordo com JONES *et al.* (2009) vários são os fatores que podem influenciar nesta propriedade, dentre eles, os produtos utilizados para higienização das próteses, o pH da saliva, o hábito de fumar, entre outros. No presente estudo, a exposição aos diferentes tipos de fumo promoveu redução nos valores de dureza superficial das amostras, sendo esta mais evidente quando do uso do cigarro de palha e do convencional, em relação ao Narguilé.

A rugosidade de superfície é uma das principais propriedades utilizadas para avaliação do desempenho de qualquer material odontológico e é determinada pela presença de poros e outras irregularidades. A presença de rugosidade na superfície de materiais restauradores e protéticos interfere significante nas propriedades do material e pode reduzir sua durabilidade. Esta propriedade é frequentemente discutida na literatura uma vez que a capacidade de aderência microbiana é influenciada por diferenças nas superfícies da prótese (YILDIRIM-BICER et al., 2014).

KUHAR e FUNDUK (2005) demonstraram que superfícies rugosas de resinas acrílicas são significativamente mais susceptíveis ao acúmulo de micro-organismos e formação de biofilme do que superfícies lisas.

AL-DWAIRI, AL QURAN e AL-OMARI (2012) relataram que a rugosidade superficial fornece nichos e microporos aos quais os micro-organismos ficam protegidos das forças atuantes na cavidade oral e de medidas de higiene aderindo-se de forma irreversível a uma superfície.

Sabe-se portanto, que a rugosidade da superfície dos materiais é uma das propriedades físicas que pode ser alterada devido à degradação da superfície, sendo considerada como um dos fatores determinantes para a

longevidade clínica da prótese dentária. No presente estudo, a exposição ao cigarro convencional promoveu um aumento na rugosidade superficial das amostras, o que corrobora com os resultados de MATHIAS *et al.* (2010) onde amostras de PMMA que foram expostas a fumaça de cigarro apresentaram um aumento da rugosidade, o que pode ser atribuído às alterações térmicas que ocorrem durante o consumo e a deposição de substâncias de cigarro na superfície da resina acrílica (SINGH, AGARWAL e LAHORI, 2019).

A literatura relata que o cigarro convencional é capaz de causar descoloração do dente (PINTADO-PALOMINO *et al.*, 2019) e alteração da estabilidade da cor de diferentes materiais dentários (AYAZ, ALTINTAS e TURGUT, 2014), causando insatisfação com a aparência do indivíduo. No entanto, até o momento, poucas são as informações na literatura sobre o efeito do fumo de cigarro de palha e Narguilé.

No presente estudo, a cor das amostras foi avaliada com um colorímetro apropriado afim de fornecer a padronização e a expressão numérica, em vez de uma avaliação visual (BREWER, WEE e SEGHI, 2004). A descoloração de materiais dentários pode ser definida de acordo com os valores de ΔE e, com base nos estudos clínicos, um valor acima de 3,3 é inaceitável. Os três tipos de fumo avaliados promoveram valores acima deste limite, sendo a maior alteração observada nas amostras expostas ao Cigarro de Palha, seguido pelo Convencional. O mesmo foi observado quanto a luminosidade, uma vez que estes diminuíram a translucidez das amostras.

WASILEWSKI *et al.*, (2010) investigaram a estabilidade da cor de compósitos dentários após exposição ao cigarro convencional, com valores de ΔE entre 7,0 e 18,0. Esta alteração pode ser relacionada ao tabaco presente na composição, além disso, O'CONNOR *et al.*, (2007) e KOZLOWSKI *et al.*, (1982) relatam que o alcatrão retido nos filtros de cigarro causa variação na coloração.

Com relação aos demais parâmetros, valores mais altos de b^* das amostras expostas ao cigarro de palha, indicam uma coloração mais amarelada, seguido por aquelas expostas ao cigarro convencional e narguilé.

Os resultados do presente estudo indicam portanto, que o hábito de fumar influencia nas propriedades da resina acrílica, e conseqüentemente na durabilidade do tratamento protético.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a fumaça promovida durante o hábito do fumo pode interferir nas propriedades da resina acrílica, sendo estas mais evidentes quando do uso do cigarro de palha e convencional, em relação ao Narguilé.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABU-BAKR, N., HAN, L., OKAMOTO, A., IWAKU, M. Color stability of compomer after immersion in various media. **Journal of esthetic dentistry**, v.12, p.258-263, 2000.

ABUZAR M. A. BELLUR S., DUONG N., KIM B. B., LU P., PALFREYMAN N., SURENDRAN D., TRAN V. T., Evaluating surface roughness of a polyamidedenture base material in comparison with poly (methyl methacrylate). **Journal of Oral Science**. v. 52, p. 577 – 581, 2010

ALVES, J.K.G., AUED N, SOARES, F.Z.M., JACQUES, L.B., KAIZER, M.R., MALLMANN, A. Composite color evaluation using a spectrophotometer in different modes of operation and storage conditions. **Revista da Faculdade de Osontologia**, v.19, n.1, 2014

ASMUSSEN, E., HANSEN E.K. Surface discoloration of restorative resins in relation to surface softening and oral hygiene. **Scandinavian journal of dental research** v.94, p.174-177, 1986.

BREWER J. D., WEE A., SEGHI R. Advances in color matching. **Dental Clinics of North América**. v. 48, p. 341 – 358, 2004

CASEMIRO, A.L., GOMES MARTINS, C.H., PIRES-DE-SOUZA, F.D.E., PANZERI, H. Antimicrobial and mechanical properties of acrylic resin with incorporated silver-zinc zeolite-part I. **Gerodontology**, v.25 p.187-94, 2008.

CHEN, X.D., HONG, G., XING, W.Z., WANG, Y.N. The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers. **Journal of Prosthodontic Research**, v.59, n.3, p.172-177, 2015.

DOS BERTOLDO, C.E., MIRANDA DE A., SOUZA-JÚNIOR, E.J., AGUIAR, F.H.B., LIMA, D.A.N.L., FERREIRA, R.L. et al. Surface hardness and color

change of dental enamel exposed to cigarette smoke. **International journal of dental clinics**, v.3, p.1-4, 2011.

GAINTANTZOPOULOU, M., KAKABOURA, A., VOUGIOUKLAKIS, G. Colour stability of tooth-coloured restorative materials. **The European journal of prosthodontics and restorative dentistry**, v.13, n.2, p.51-56, 2005.

GIRENDRA, SINGH., ABHINAV, AGARWAL., MANESH, LAHORI. Effect of cigarette smoke on the surface roughness of two different denture base materials: An in vitro study **The journal of the indian prosthodontic society**. v.19, n.1, p.42-48, 2019.

JACKSON, K.M., SHER, K.J, SCHULENBERG, J.E. Conjoint developmental trajectories of young adult alcohol and tobacco use. **Journal of Abnormal Psychology**. v.114, p.612-626, 2014.

JONES D. W., SUTOW E. J., HALL G. C., TOBIN W. M., GRAHAM B. S. Dental soft polymers: plasticizer composite and leachability. **Dental Materials Journal**, v. 4, p. 1-7, 1998

KOLBECK, C., ROSENTRITT, M., LANG, R., HANDEL, G,. Discoloration of facing and restorative composites by UV-irradiation and staining food. **Dental materials journal**, v.22, p.63-68, 2006.

KOZLOWSKI L.T, RICKERT W. A., POPE M. A., ROBINSON J. C. A color-matching technique for monitoring tar/nicotine yields to smokers. **American Journal of Public Health**. v. 72, p. 597- 599, 1982

MAHROSS, H.Z., MOHAMED, M.D., HASSAN, A.M., BAROUDI, K. Effect of cigarette smoke on surface roughness of different denture base materials. **Journal of clinical and diagnostic research**, v.9, p.39- 42, 2015.

MATHIAS P., COSTA L., SARAIVA T. A., CAVALCANTI A. N., DA ROCHA. NOGUEIRA FILHO G., Morphologic texture characterization allied to cigarette

smoke increase pigmentation in composite resin restoration. **Journal of esthetic and restorative dentistry**. v. 22, p. 252 – 261, 2010.

NOIE F., O'KEEFE K. L., POWERS J. M. Color stability of resin cements after accelerated aging. **International Journal of Prosthodontics**. v. 8, p. 51 – 55, 1995

O'CONNOR R. J., KOZLOWSKI L. T., HAMMOND D., VANCE T., STITT J. P, CUMMINGS K. M. Digital image analysis of cigarette filter staining to estimate smoke exposure. **The Journal of Nicotine e Tobacco Research**. v. 9, p. 865-871, 2007.

RAPTIS, C.N., POWERS, J.M., FAN, P.L., YU, R. Staining of composite resins by cigarette smoke. **Journal of oral Rehabilitation**. v.9, p.367-371, 1982.

SINGH G., AGARWAL A., LAHORI M. Effect of cigarette smoke on the surface roughness of two different denture base materials: An in vitro study. **The Journal of Indian Prosthodontic**. v. 19, p. 42 – 48, 2019.

UM C. M., RUYTER I. E., Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. **Quintessence International**. v. 22, p. 377- 386, 1991.

VIVEK, R. Polyamide as a denture base material. **Journal of research in medical and dental science**, v.15, p.119- 21, 2016.

VOGEL R. I. Intrinsic and extrinsic discoloration of the dentition (a literature review). **Journal of Oral Medicine**. v. 30, p. 99- 104, 1975.

WASILEWSKI, M.D.E. S., TAKAHASHI, M.K., KIRSTEN, G.A., DE SOUZA, E.M.

Effect of cigarette smoke and whiskey on the color stability of dental composites. **Journal of the American Dental Association**, v.23, n.1, p.4-8, 2010.