

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

**EFEITO DE BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS NA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE
RESINAS COMPOSTAS**

LORENA VERA MORAES DE SOUZA

Manaus – Amazonas

2017

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

**EFEITO DE BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS NA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE
RESINAS COMPOSTAS**

LORENA VERA MORAES DE SOUZA

Trabalho de conclusão de curso, na forma pesquisa científica apresentada ao curso de graduação em Odontologia da Universidade do Estado do Amazonas como requisito obrigatório para obtenção do título de cirurgiã-dentista.

Professor Orientador: Prof. Dr. Danielson Guedes Pontes

Manaus – Amazonas
2017



Universidade do Estado do Amazonas
Escola Superior de Ciências da Saúde
Curso de Odontologia

TERMO DE APROVAÇÃO

A Ac. Lorena Vera Moraes de Souza foi aprovada mediante apresentação de conteúdo teórico e oral do trabalho intitulado EFEITO DE BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS NA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS COMPOSTAS, considerado o mesmo, seu Trabalho de Conclusão de Curso.

BANCA EXAMINADORA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Danielson Guedes Pontes', written over a horizontal line.

Prof. Dr. Danielson Guedes Pontes (Orientador)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alessandra Valle Salino', written over a horizontal line.

Profa. Esp. Alessandra Valle Salino

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Maria Cecília Caldas Giorgi', written over a horizontal line.

Profa. Dra. Maria Cecília Caldas Giorgi

Manaus, 21 de junho de 2017.

Dedico este trabalho a Deus, meu criador, por iluminar meu caminho, por sempre me mostrar sua infinita misericórdia, e por destinar a mim os seus melhores anjos da guarda.

Aos meus pais, Mirvaldo Moraes e Reny Vera, por terem me ensinado tudo que sei, acreditando que tudo é possível quando nos dedicamos, sem deixar de lado a nossa fé e nosso amor. São meus exemplos de amor, carinho, honestidade, força, dedicação à família e companheirismo. Todas as minhas conquistas são e serão dedicadas a vocês.

Agradecimento

A **Nossa Senhora**, por me cobrir com seu manto sangrado e zelar por mim sempre e em todas as horas.

Aos meus irmãos, **Mirvaldo Júnior, Victor Rafael e Gabriel Vera**, são meus maiores presentes de Deus, sem a compreensão, incentivo e amizade de vocês não conseguiria me manter firme, obrigada por sempre me fazer sentir amada e protegida.

Ao meu namorado, e melhor amigo, **Victor Braga Barbosa**, que esteve ao meu lado dando toda força e ajuda necessária nesses anos de faculdade, sempre me incentivando e me fazendo acreditar em mim mesma, sendo meu porto seguro e meu anjo da guarda nessa caminhada longe de casa. Obrigada pelo carinho e amor que só você sabe me dar.

A **Rosa Maria**, família **Braga Barbosa** e **Roberta Ferreira**, por me acolherem nesses últimos anos, fazendo daqui o meu lar. Incentivando-me com palavras e gestos de carinho, amor e companheirismo, sendo minha verdadeira família nesta cidade.

Ao meu orientador, **Dr. Danielson Guedes Pontes**, por ter confiado a mim à realização desta pesquisa, ter compartilhado seus conhecimentos, por sua atenção e disponibilidade sempre que precisei, e por todos os conselhos que foram dados durante as intercorrências ocorridas neste trabalho.

Ao professor, **Dr. Hugo Felipe do Vale**, pelo apoio na elaboração da análise estatística dos resultados desta pesquisa.

A minha dupla e grande amiga, **Luciana Mata**, por dividir todas as ansiedades, alegrias, angustias, medo, risadas e sabedoria durante todos esses anos de faculdade.

A minha amiga, **Leslie Amaral**, e também toda a sua
tão bem nessa cidade, em vocês eu pude me sentir em casa, obrigada por todos os
ensinamentos que compartilhamos e todas as experiências dentro e fora da
faculdade.

Aos meus colegas da faculdade, em especial **Kamila Uzêda, Leslie Amaral e
Raiane Duarte**, por terem me ajudado na realização dessa pesquisa, sem vocês, o
sucesso desse trabalho não seria fácil. E a todos, pelo convívio harmonioso, ajuda e
troca de conhecimentos durante as clínicas.

A **todos os pacientes**, pela confiança e credibilidade depositada ao longo
dos tratamentos realizados.

A **Universidade do Estado do Amazonas**, principalmente ao curso de
graduação de Odontologia, e em especial a todo o seu corpo docente e também
seus funcionários.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito, nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem a vitória, nem a derrota” (Theodore Roosevelt).

RESUMO

Atualmente existe uma crescente utilização de compósitos resinosos para restaurações estéticas diretas, e esses materiais odontológicos em meio bucal estão sujeito a um grande número de condições adversas. Este estudo avaliou o comportamento dos materiais restauradores à base de compósitos resinosos, frente aos desafios impostos pelo consumo de bebidas industrializadas. Foram selecionados dois tipos de resina compostas, a Filtek Bulk Fill – 3M/ ESPE e Filtek Z350 XT – 3M/ ESPE, onde foram confeccionados 80 corpos-de-prova de 7 mm de diâmetro e 3 mm de espessura/altura. Divididos aleatoriamente em quatro subgrupos Gc (água destilada); G1 (Redbull); G2 (Gatorade); G3 (H2OH!). Realizou-se as mensurações da rugosidade superficial em períodos de 24 horas, 30, 60 e 90 dias. A mensuração do padrão de rugosidade superficial foi por meio do Rugosímetro (TR 200, TIME Group Inc). Os dados foram submetidos aos testes não paramétricos de Kruskal Wallis e Friedman ($p < 0.05$), somado com o método de Dun. Na solução Red Bull e Gatorade houve diferença significativa após 60 dias, ao comparar com Baseline e 30 dias. A solução H2OH! apresentou valores da rugosidade superficial significativamente diferente após 90 dias, e na solução controle de ambas as resinas compostas foi possível observar um leve aumento na rugosidade superficial. De acordo com os resultados encontrados, todas as soluções levaram a um aumento da rugosidade superficial de ambas os materiais testados, com o passar do tempo.

Palavras-chave: Resina composta; Bebidas industrializadas; Rugosidade superficial.

Abstract

There is currently a growing use of resin composites for direct aesthetic restorations, and these dental materials in the oral environment are subject to a large number of adverse conditions. This study evaluated the behavior of restorative materials based on resinous composites, facing the challenges of the consumption of industrialized beverages. Two types of composite resin were selected: Filtek Bulk Fill - 3M / ESPE and Filtek Z350 XT - 3M / ESPE, where 80 specimens of 7 mm diameter and 3 mm thickness/height were made. Randomly divided into four subgroups: Gc (distilled water); G1 (Redbull); G2 (Gatorade); G3 (H₂ OH). After 24 hours of the preparation of the specimens, they were finished and polished. Measurements of surface roughness were performed in 24 hours, 30, 60 and 90 days. The surface roughness standard was measured by the roughness meter (TR 200, TIME Group Inc). The data were submitted to non-parametric tests of Kruskal Wallis and Friedman ($p < 0.05$), added to the Dun method. In the Red Bull and Gatorade solution there was a significant difference after 60 days compared to the baseline and 30 days. A solution of H₂OH! presented different surface roughness values after the 90 day interval, and in the control solution of both composite resins a slight increase in the surface roughness was observed. According to the results, all the solutions led to an increase in the surface roughness of both materials tested, over time.

Keywords: Composite resin; Industrialized beverages; Surface roughness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Matriz de silicone, confeccionada por compressão de 2 placas de vidro	26
Figura 2. Lima endodôntica medida em 3mm.	26
Figura 3. Inserção da resina na matriz de silicone com uma lâmina de vidro.	26
Figura 4. Espécime em forma de disco	27
Figura 5. Espécime em forma de disco representando G1, G2, G3, e G4 da.....	27
Figura 6. Espécime em forma de disco representando G1, G2, G3, e G4 da.....	28
Figura 7. Polimento com taça de borrachas e disco de feltro	28
Figura 8. Mensuração da rugosidade superficial.	29
Figura 9. Rugosímetro (TR 200, TIME Group Inc., CA, USA).	29
Figura 10. Os espécimes foram mantidos imersos nos grupos Gc (água destilada),	30
Figura 11. - Esquema do protocolo foi adotado para simular alta ingestão de bebida.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resinas compostas utilizadas no estudo, características e fabricante.....	24
Tabela 2. Bebidas industrializadas utilizadas neste estudo.	24
Tabela 3. Média rugosidade quanto ao fator resina em comparação ao fator bebida em um mesmo intervalo de fator tempo, e fator resina em comparação de cada bebida nos diferentes tempos.	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	Objetivo Geral:	16
2.2	Objetivos Específicos:	16
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
4	MATERIAIS E MÉTODO.....	23
4.1	Delineamento Experimental	23
4.2	Confecção dos Corpos-de-Prova	25
4.3	Coleta de Dados.....	28
5	RESULTADOS.....	32
6	DISCUSSÃO.....	35
7	CONCLUSÃO	38
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
	ANEXO.....	42

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, grande exigência estética tem sido pleiteada por parte dos pacientes, durante tratamentos restauradores. Por este motivo tem crescido muito a demanda de compósitos resinosos para restaurações estéticas diretas, tanto em dentes anteriores, como em dentes posteriores. Isso se deve, principalmente, a melhorias na formulação do material, bem como a uma maior simplificação das técnicas de união dente/restauração (LEPRI, 2008).

As propriedades físicas dos compósitos restauradores dependem, sobretudo, da natureza da matriz resinosa. Na composição básica das resinas compostas, encontramos uma parte orgânica e outra inorgânica. Os principais constituintes da matriz resinosa orgânica são o BIS-GMA (bisfenol-A glicidil metacrilato) ou UDMA (uretano dimetacrilato), como partículas inorgânicas destacam-se: o quartzo, a sílica coloidal, o vidro de fluorsilicato de alumínio, bário e estrôncio. Adicionalmente, os compósitos resinosos podem ser classificadas de acordo com o tamanho da partícula inorgânica, da seguinte forma: microparticuladas ($0,4\mu\text{m}$), com 20% a 55% em volume, as híbridas ($0,04$ a $3\mu\text{m}$), de 60% a 77% em volume, as microhíbridas ($0,04$ a $1\mu\text{m}$), com partículas mais uniformes, e as nanopartículas que apresenta partículas isoladas de 25 a 70nm e aglomerados de $0,004$ a $1\mu\text{m}$ (BARATIERI, JÚNIOR 2012).

O compósito resinoso apresenta ainda, além da carga mineral, um agente de união (silano) entre a carga inorgânica e a matriz orgânica, ativadores de polimerização, iniciadores de polimerização, inibidor de polimerização, pigmentos, opacificadores e radiopacificadores (MICHELON, et al., 2009).

Atualmente houve alterações na composição das resinas compostas (compósito resinoso) a fim de diminuir ainda mais as tensões de contração volumétrica no material (YAP, LOW, ONG, 2000).

A rugosidade de superfície das restaurações em resina composta pode favorecer o acúmulo de placa bacteriana, resultando em inflamação gengival, possível recidiva de cárie, além de pigmentação das restaurações (YAP, LOW, ONG, 2000; FERNANDES, et al., 2014).

Todo material odontológico utilizado em meio bucal estão sujeitos a um grande número de condições adversas, levando a um desafio relacionado a sua integridade e longevidade. O consumo de certas bebidas, tais como café, refrigerantes, bebidas alcoólicas, chá, vinho tinto e até mesmo água ou flúor podem afetar certas características físicas e estéticas dos materiais compósitos resinosos, como a microdureza, rugosidade superficial, translucidez, estabilidade de cor, comprometendo assim a qualidade e o sucesso do tratamento (BRADA, et al., 2005).

Além das variações de pH, o meio ambiente bucal também sofre com as variações de temperatura. Esses fatores, associados ao natural desgaste e à degradação da matriz orgânica dos polímeros, levam ao aumento da rugosidade das restaurações realizadas com este tipo de material. No caso dos compósitos resinosos, acredita-se que a sorção de água é um fator que contribui para uma eventual descoloração da restauração e para a degradação hidrolítica da interface entre carga e resina composta, causando o aumento na sua rugosidade superficial. (FIGUEIREDO, SAMPAIO FILHO, PAES, 2006).

Uma alimentação baseada em alimentos ácidos pode provocar alterações nos tecidos dentais mineralizados. No esmalte, a erosão na superfície do tecido costuma ser causado pela dissolução de cálcio e fósforo, o que também pode favorecer ao aparecimento de uma lesão cariosa no local. Esse tipo de alimentação mais ácida também compromete o bom desempenho de restaurações a base de resinas compostas, favorecendo a degradação e comprometendo a longevidade (FIGUEIREDO, SAMPAIO FILHO, PAES 2006; YAP, LOW, ONG, 2001).

Nas últimas três décadas, o consumo de bebidas industrializadas por jovens e adultos, tais como: refrigerantes, bebidas energéticas e isotônicas, tem aumentado significativamente. A venda de isotônicos nos EUA chega a somar US\$ 1,5 bilhão de dólares por ano (OWENS, MALLETT, PHEBUS, 2014; CARVALHO, et al., 2006). Dentre as bebidas industrializadas com valores de pH baixos, que são capazes de alterar a estrutura da resina composta, têm-se a bebida hidroeletrólítica, que apresenta elevada acidez (pH= 3,5). O Brasil ocupa uma posição de destaque no mercado mundial destes produtos, sendo classificado como o terceiro maior mercado de bebidas hidroeletrólíticas. O consumo dessas bebidas nos últimos anos tem experimentado um crescimento bastante expressivo, próximo de 1000% a partir de 1993 (PETRUS e FARIAS 2005). Observa-se também, uma crescente demanda pelo consumo de bebidas energéticas, as quais costumam apresentar pH= 3,11 (OLIVEIRA, 2010; CARVALHO, et al., 2006).

Os compósitos resinosos, quando imersos na cavidade bucal, estão predispostos a inúmeras situações que podem provocar danos ao material. O incentivo do consumo de determinadas bebidas industrializadas, como energéticos, águas aromatizadas, e também, bebidas hidroeletrólíticas, podem influenciar na

microdureza, rugosidade superficial e translucidez das resinas compostas, diminuindo a longevidade da restauração.

Diante deste fato, torna-se necessário conhecer o comportamento dos materiais resinosos de uso direto frente aos desafios gerados pelo consumo de tais bebidas industrializadas, visando distinguir quais destas bebidas afetam mais os componentes estruturais das resinas compostas, uma vez que podem comprometer o sucesso do tratamento odontológico.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Realizar um estudo do comportamento dos materiais restauradores à base de compósitos resinosos, frente aos desafios impostos pelo consumo de bebidas industrializadas.

2.2 Objetivos Específicos:

Avaliar os efeitos do consumo de diferentes bebidas industrializadas na rugosidade superficial de compósitos resinosos utilizados em restaurações diretas. A seguinte hipótese nula será avaliada no estudo: h1 – a rugosidade superficial do material não é alterada pelo consumo das bebidas industrializadas analisadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Michelon, Hwas, Borges, Marchiori, Susin (2009), as resinas compostas representam materiais obtidos por meio da associação de uma matriz orgânica com partículas inorgânicas. A matriz orgânica contém o Bis-GMA (bisfenolglicidil metacrilato), esse apresenta uma maior vantagem sobre o Metil Metacrilato, pois seu maior peso molecular promove maior resistência e menor contração de polimerização.

Para diminuir a viscosidade da matriz orgânica, são adicionados monômeros de baixa viscosidade, como TEGDMA (trietileno glicol dimetacrilato) e EDGMA (etileno glicol dimetacrilato), facilitando sua manipulação e inserção na cavidade. As partículas inorgânicas contêm quartzo, sílica coloidal, envolvidas por um agente de união, o vinil silano, são constituídas de partículas de carga que são adicionadas na composição da resina para promover uma maior resistência. Na composição da resina composta também é possível encontrar componentes cerâmicos, que são os polímeros de vidro ou cerômeros para dar maior resistência, além de melhorar a estética. Os inibidores da reação de polimerização, como a Hidroquinona proporcionam ao material uma vida útil maior, propiciando maior tempo de armazenamento, já os iniciadores, são agentes químicos ou físicos que quando ativados desencadeiam a reação de polimerização do material compósito (MICHELON, et al., 2009; BARATIERI, JÚNIOR 2012).

As resinas podem ser classificadas quanto ao tamanho de carga utilizada. Este tipo de classificação permite agrupar as resinas compostas em três tipos essenciais: macroparticuladas, microparticuladas e híbridas, ou microhíbridas. As resinas de macropartículas ou convencionais recebem essa denominação porque o

tamanho de suas partículas varia de 15 a 100 μm . A partícula de carga mais utilizada é o quartzo inorgânico. Em razão das grandes dimensões das partículas de carga, esses compósitos apresentam deficiências relacionadas à rugosidade superficial, o que dificulta o polimento. As resinas de micropartículas são compostas por partículas de carga de sílica pirogênica ou sílica coloidal, na ordem de 0,04 μm , sua principal vantagem clínica é proporcionar restaurações com superfícies mais lisas, resultando em alto grau de polimento e boa estética à restauração. As resinas híbridas e micro-híbridas são compósitos que possuem tanto micro como macropartículas de carga. Essas resinas consistem, em sua maioria, de aproximadamente 10 a 20% de micropartículas de sílica coloidal e 75 a 80% de macropartículas de vidro de metais pesados. (BARATIERI, JÚNIOR, 2012).

A combinação entre essas partículas de carga confere propriedades únicas a esses compósitos, como aumento das propriedades de resistência ao desgaste e o aumento da lisura superficial, uma vez que melhora a transferência de tensões entre as partículas. Além disso, a incorporação de micropartículas enrijece a matriz resinosa, aumentando a força coesiva da matriz e, conseqüentemente, dificultando a propagação de trincas ou micro trincas. Recentemente foram introduzidas no mercado as resinas compostas nanoparticuladas, com partículas de carga de aproximadamente 0,02 μm , a metade do tamanho das partículas das resinas microparticuladas. Na sua composição há uma mistura de resina e resina com partículas pré-polimerizadas, que envolve dois tipos de partículas: nanométricas e nanoaglomerados. As suas características conferem propriedades superiores às dos compósitos híbridos, tais como melhor polimento, e propriedades ópticas e de lisura semelhantes às resinas compostas microparticuladas. (MICHELON, et al., 2009; LIMA, et al., 2015)

Segundo Bagheri, Burrow, Tyas (2007) e Camacho, et al (2008) a ação de agentes extrínsecos, como certas bebidas industrializadas, podem provocar alterações nas propriedades físicas do material resinoso, como o desgaste da matriz orgânica e o deslocamento das partículas inorgânicas, gerando então o aparecimento de pequenas lacunas que tornam a superfície irregular e tendem a favorecer o acúmulo de placa bacteriana e pigmentações, causando recidiva de carie por comprometer a longevidade das restaurações diretas, além do comprometimento do periodonto.

Para Oliveira (2011) e Yap, Low, Ong (2000) as resinas com menor tamanho de partículas inorgânicas garantem polimento e retenção de brilho, o que também contribui com a redução do acúmulo de placa na sua superfície. Na cavidade bucal, o meio químico é um aspecto que exerce influência significativa sobre o processo de degradação dos materiais restauradores resinosos, alguns fatores como o baixo pH, decorrente da ação dos microorganismos criogênicos da dieta e da composição iônica salivar, causam o enfraquecimento do material restaurador, e fatores intrínsecos do material que interferem na difusão dos solventes, como por exemplo, a composição da matriz orgânica, o grau de conversão e a densidade de ligações cruzadas apresentam influência na resistência do material a degradação química.

Os compósitos resinosos sofrem alterações na rugosidade superficial geralmente, devido a componentes como tamanho, dureza e a quantidade de cargas que possui no material, influenciando assim as propriedades mecânicas dessas resinas compostas (LEPRI, 2008).

Sobral, et al. (2000) relataram que a degradação química das resinas compostas pode ocorrer em consequência da difusão das moléculas e dos íons de

monômeros residuais. Quando a resina é imersa em uma solução aquosa, a sorção de água ocorre entre polímeros, e mesmo sendo utilizados silanos para melhorar sua propriedade mecânica, ocorre degradação e prejuízo a resistência adesiva entre a matriz resinosa e a carga inorgânica, resultando em propriedades mecânicas inferiores. Estudos *in vitro*, realizado por Sobral, et al. (2000), mostram que, quando o esmalte é exposto a uma solução aquosa inorgânica com pH variando entre 4 e 5, insaturada em relação à hidroxiapatita e fluorapatita, a superfície de esmalte é alterada. Portanto, o valor do pH é um dos importantes fatores a ser considerado na dieta líquida.

A saliva, bebidas e alimentos cítricos podem resultar em efeitos deletérios nas restaurações de resina composta, uma vez que constituem fontes intermitentes ou contínuas de degradação química (CRUZ, 2013). A capacidade de sorção de água das resinas compostas podem ser influenciada também pela sua composição química, em que consiste em uma característica importante na estabilidade de cor e integridade superficial de materiais compósitos (DIETSCHI, et al., 1994). Assim é possível afirmar que a água tem importante papel na degradação química dos materiais resinosos, resultando em degradação hidrolítica e em aumento de volume do material (CRUZ, 2013).

De acordo Cruz (2013), a absorção de água e o comportamento de solubilidade dos materiais resinosos dependem da composição da matriz. O TEGMA é a porção mais hidrófila da porção orgânica do material, e reações químicas entre a água e a matriz podem resultar na expansão do material.

Söderholm, et al., (1984) e Brada, et al., (2005), constataram que um meio aquoso, como a cavidade bucal, pode prejudicar as características de compósitos resinosos e levar ao passar do tempo à degradação hidrolítica do material.

Resultados obtidos no estudo de Wongkhantee, et al., (2006) e Jaeger, Pozzobon, Souza (2005), direcionaram para uma relação entre o aumento da rugosidade superficial em compósitos resinosos e a ingestão de soluções com pH considerado ácido, uma vez que os radicais de hidrogênio livres na solução ácida de algumas bebidas industrializadas comumente consumidas deteriorizam a matriz orgânica do material.

Os efeitos das bebidas industrializadas, como refrigerantes, bebidas isotônicas, café, entre outros, podem ser mais intenso conforme as características intrínsecas do compósito resinoso utilizado, tais como a composição química do material restaurador ou características externas, por exemplo o acabamento e polimento da restauração. O impacto de uma bebida nas propriedades de compósitos pode ser diretamente associado com a quantidade e frequência de seu consumo (BADRA, et al., 2005; GAMACHO, et al., 2008).

Souza, et al., (2005) e Bagheri, Burrow, Tyas (2007), chegaram a resultados nos seus estudos, que substâncias com pH= 5,0 e pH= 7,0 induzem o detrimento de material resinoso através da decomposição da matriz e interação com as partículas de carga e para um valor de pH igual ou inferior a 3,0 esse detrimento manifesta-se mais severo ainda, deteriorando a integridade superficial, com formações de trincas e exposição das partículas de carga inorgânica.

Estudos anteriores de Souza, et al., (2005), Badra, et al.,(2005), Wongkhantee, et al., (2006) e Figueiredo, Sampaio Filho, Paes (2006), relativos à

rugosidade, tem mostrado que bebidas ácidas, tais como bebidas energéticas, repositor hidroeletrólítico, água aromatizadas e refrigerantes, apresentam diferentes grau de degradação sobre a superfície da resina composta, o potencial de alteração na rugosidade destas bebidas industrializadas varia de acordo com a sua propriedade e composição.

Diferenças na composição inorgânica dos materiais resinosos podem levar a um aumento da rugosidade superficial, assim como pelas técnicas de restauração e também como o acabamento e polimento superficial realizado nos diferentes compósitos resinosos (RIGO, 2011; ROSA, et al., 2016).

Em relação à composição do material resinoso, a estrutura da resina composta e as características das partículas de carga têm impacto direto sobre a lisura superficial e susceptibilidade ao manchamento extrínseco. A composição da matriz da resina desempenha uma função importante no aspecto liso da restauração, e esta é afetada pelo pH das diferentes bebidas industrializadas. O aumento da rugosidade superficial causado pelo desgaste e degradação química afeta o brilho e favorece o acúmulo de pigmentos sobre o material (LEPRI, 2008).

No estudo de Lavis, Peters, Makinson, Mount (1997), foi concluído que existe uma influência do pH do meio nas propriedades de uma resina composta. Nos meios com pH= 5,0 e pH= 7,0 é possível observar uma perda do material restaurador por desintegração, e com pH= 3,0 apresenta uma perda mais pronunciada, alterando a integridade superficial e apresentando formação de trincas e rachaduras. Além disso, uma dissolução mais acentuada da matriz resinosa com degradação do material restaurador foi observada, além de exposição e deslocamento das partículas de carga inorgânica.

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 Delineamento experimental

O estudo é do tipo paramétrico e ordinal realizado na cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, localizada na Região Norte do Brasil, na policlínica estadual, Policlínica Odontológica da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) onde se realiza atendimento ambulatorial e cirúrgico de baixa complexidade, para toda a população.

Foram selecionados dois tipos de resinas compostas nanoparticuladas para o estudo: Filtek Bulk Fill – 3M/ ESPE e Filtek Z350 XT – 3M/ ESPE, sendo a Bulk Fill utilizada somente em restaurações diretas posteriores, e a resina Z350 XT em restaurações diretas em dentes anteriores e posteriores, todas as resinas escolhidas são da cor A3E da escala Vita, as características das resinas estão na Tabela 1. Os espécimes em estudo foram colocados imersas nas soluções em quatro níveis: controle (água destilada), bebida hidroeletrólítica, bebida energética e água aromatizada. A amostra do experimento apresenta 80 corpos - de - prova de resina composta, dividida entre as resinas Filtek Bulk Fill e Filtek Z350 XT. Estes grupos foram divididos aleatoriamente em quatro subgrupos experimentais, determinado pelo nível de soluções, Gc (grupo controle imerso em água destilada); G1 (grupo imerso em bebida energética - Redbull); G2 (grupo imerso em bebida hidroeletrólítica - Gatorade); G3 (grupo imerso em água aromatizada – H2OH!), as características das bebidas industrializadas utilizadas neste estudo se encontra na Tabela 2.

Tabela 1. Resinas compostas utilizadas no estudo, características e fabricante.

Resinas compostas		
Marca Comercial	Composição	Fabricante
Filtek Z350 XT/A3E	Parte orgânica: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA e Bis-EMA.	3M / ESPE, St. Paul, MN, USA
	Parte inorgânica: Nanopartículas não aglomeradas de sílica - 20 nm; Nanoaglomerados com partículas de zircônia/sílica 5 a 20 nm. O tamanho das partículas de 0,6 a 1,4 µm. 64,3% vol de carga.	
Filtek Bulk Fill/A3E	Parte orgânica: AUDMA, UDMA, AFM e DDDMA. Parte inorgânica: Trifluoreto de itérbio de 100 nm, nanopartículas não aglomeradas/ aglomerados de 20 nm e Zircônia de 04 a 11nm. 58,4% vol de carga.	3M / ESPE, St. Paul, MN, EUA.

Tabela 2. Bebidas industrializadas utilizadas neste estudo.

Bebidas Industrializadas		
Marca Comercial	Ingredientes	Fabricante
Gatorade	Xarope de sacarose, xarope de glicose - frutose ácido cítrico de limão natural sabores naturais, sal cloreto de sódio, fosfato monopotássico , goma de éster , aromatizantes amarelos	The Gatorade Co. Water, Chicago, IL
Red Bull	Água , sacarose, glucose , citrato de sódio , taurina Glucuronolactona , cafeína , inositol ,Niacinamida , Pantotenato de Cálcio , Piridoxina HCL , vitamina B12 .	Red Bull N.A., Inc.Santa Monica, CA
H2OH!	Água, Suco concentrado de Limão, Aromatizante, Sequestrantes: Hexametáfosfato de sódio e edta cálcio dissódico, acidulante ácido cítrico, conservador sorbato de potássio, regulador de acidez citrato de sódio e edulcorantes: acesulfame de potássio e Suralose	AmBev.ind. bra.. CE, BRASIL

4.2 Confecção dos corpos-de-prova

Foram elaboradas matrizes de silicone a partir da compressão do material manipulado entre duas placas de vidro (Figura 1), tendo um espaço entre estas de 3 mm de espessura (Figura 2), este espaço é obtido por meio da inserção de uma lâmina de cera 7 nas duas extremidades laterais da placa de vidro inferior, antes do silicone de condensação tomar presa total foi utilizado a tampa da embalagem da agulha, esta contém 7mm de diâmetro, como um dispositivo para obter o orifício onde inserir-se-á resina composta. Com o auxílio da matriz de silicone, foram confeccionados 80 discos de resina composta de 7 mm de diâmetro e 3 mm de espessura/altura. A resina composta Filtek Z350 XT foi manipulada seguindo as instruções do fabricante e inseridas dentro do molde de silicone pela técnica incremental respeitando 1,5mm máximo de espessura, enquanto a resina Filtek Bulk Fill foi inserida em incremento único de 5mm, uma vez que essa é a vantagem da utilização desse material resinoso, sua composição permite incrementos maiores. Logo após a inserção da resina na matriz de silicone, a mesma foi coberta com uma lâmina de vidro (10 mm de espessura), no qual aplicou-se uma carga axial de peso de 0,5kg, durante 1 minuto, assim é possível a compactação das resinas compostas por pressão uniforme, tendo uma superfície plana e com espessura padronizada (Figura 3). Após a remoção da carga o espécime de resina foi fotopolimerizado (Radii-SDI LED) através da lamínula de vidro por meio de luz visível, com intensidade de luz de 1.200mW/cm² por 20 segundos cada incremento.

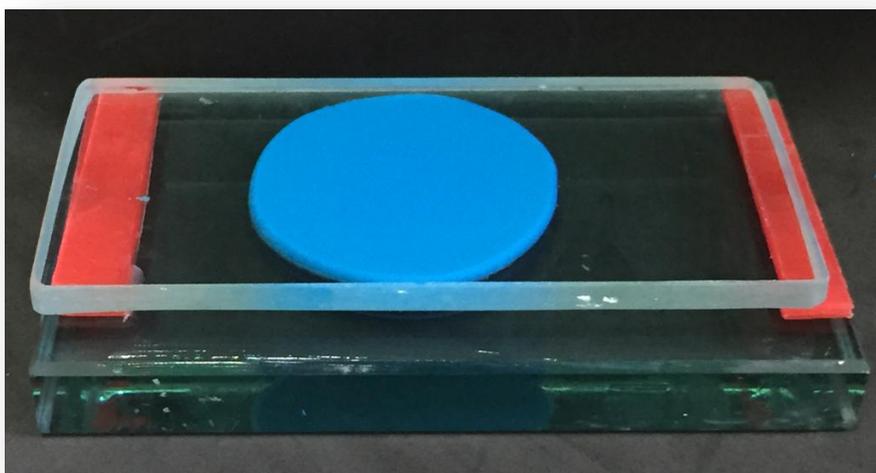


Figura 1. Matriz de silicone, confeccionada por compressão de 2 placas de vidro

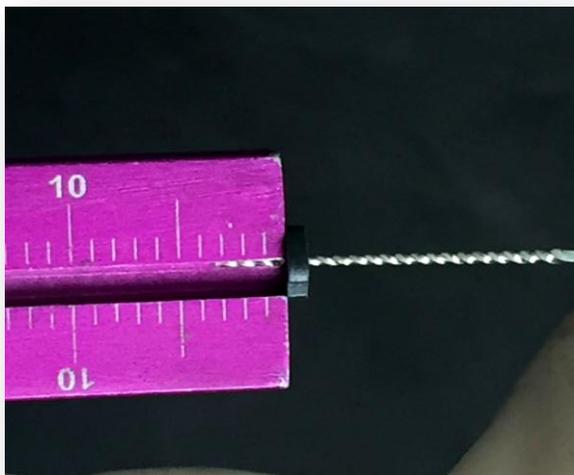


Figura 2. Lima endodôntica medida em 3mm.

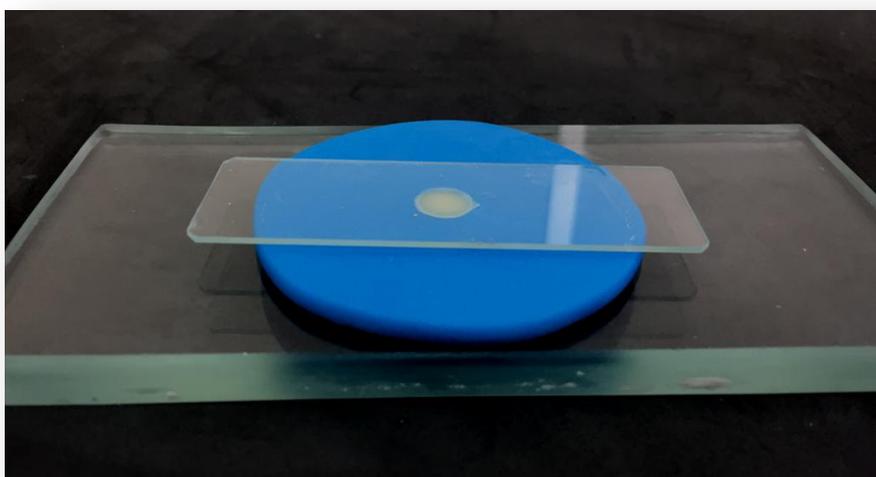


Figura 3. Inserção da resina na matriz de silicone com uma lâminula de vidro.

Um total de 80 espécimes em forma de disco (Figura 4) foi fabricado e formou-se oito grupos de tamanho igual ($n = 10$), cada um correspondendo a uma das resinas compostas selecionadas (Figura 5 e 6). Somente após 24 horas da confecção do corpo-de-prova realizou-se o acabamento, com pontas diamantadas de acabamento fino e ultrafino, seguindo somente um sentido das brocas, para obter total padronização entre os espécimes, posteriormente realizou o polimento com taças de borrachas e disco de feltro com pasta de polimento diamantada (Pasta Diamond Excel FGM) (Figura 7), e então lavados com água destilada por 20 segundos cada e secos com jato de ar.

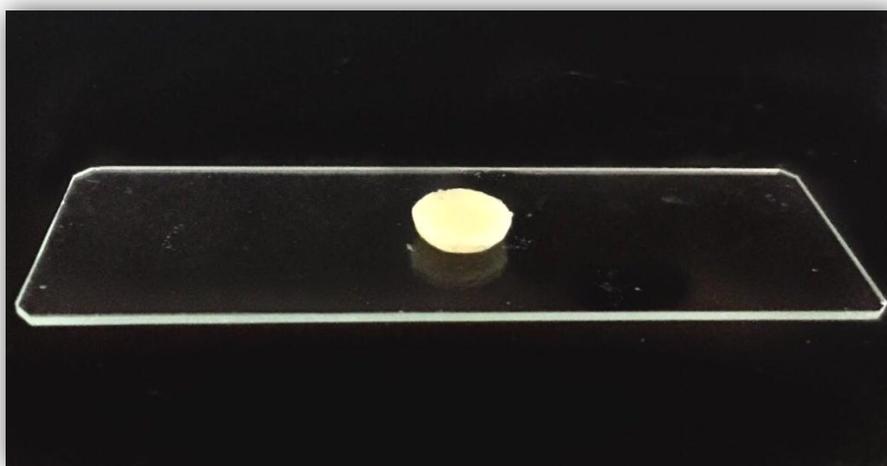


Figura 4. Espécime em forma de disco

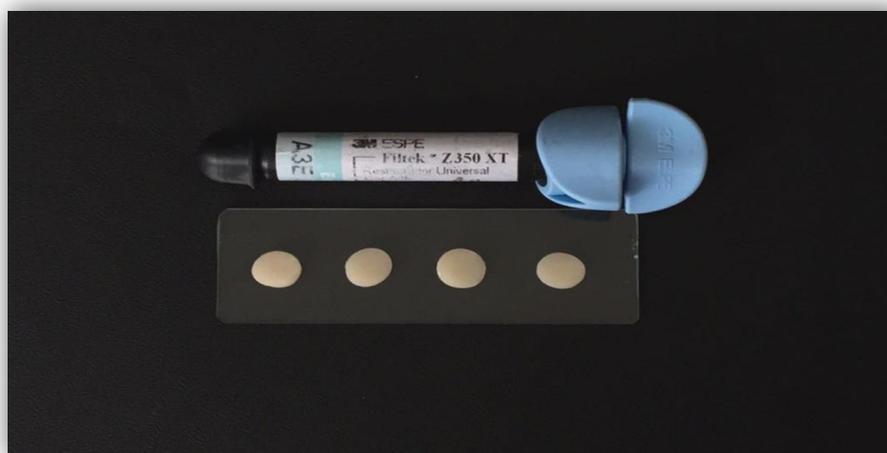


Figura 5. Espécime em forma de disco representando G1, G2, G3, e G4 da resina Filtek Z350 XT.



Figura 6. Espécime em forma de disco representando G1, G2, G3, e G4 da resina Filtek Bulk Fill.



Figura 7. Polimento com taça de borrachas e disco de feltro

4.3 Coleta de Dados

Realizou-se mensurações da rugosidade superficial dos grupos de resina compostas imersos nos subgrupos (Figura 8), em períodos de avaliação pré-determinados: 24 horas, 30, 60 e 90 dias após a confecção da espécime. A mensuração do padrão de rugosidade superficial destas resinas compostas foi por meio do aparelho medidor de rugosidade (Figura 9), rugosímetro (TR 200, TIME Group Inc., CA, USA) onde cada espécime é fixado individualmente no aparelho e então a agulha do medidor irá traçar seguindo um eixo, 2,3mm iniciais da superfície

da resina composta, tendo uma medida inicial, depois mais 2,3mm, obtendo outra medida, e assim até percorrer todo o diâmetro do espécime, após determinar a média de rugosidade superficial de um eixo, o espécime é rotacionado 45 graus e então medido outro eixo desse mesmo espécime, ao final tem-se a média da rugosidade inicial, a partir dos três valores obtidos de cada eixo. E em seguida inicia-se o ciclo de imersão nas soluções pré-estabelecidas, realizando análises das rugosidades após o fim de cada ciclo das mesmas.



Figura 8. Mensuração da rugosidade superficial.



Figura 9. Rugosímetro (TR 200, TIME Group Inc., CA, USA).

Os espécimes foram mantidos imersos separadamente nos grupos Gc, G1, G2 e G3 (50 ml por espécime) durante 30 dias (Figura 10). Os espécimes foram mantidos à temperatura da cavidade bucal, aproximadamente 37°C, trocando a solução mensalmente. O seguinte protocolo foi adotado para simular alta ingestão de bebida: espécimes armazenados inicialmente no Gc, durante 24 horas, ao término desse tempo, imerso em 50 ml de bebida industrializada de cada grupo, em um período de 30 dias, devolvido para o Gc para uma imersão por mais 24 horas, assim, acaba com o ciclo, onde realizou-se as análises dos espécimes desse primeiro tempo de experimento. Este procedimento repetiu-se por 30 dias, sendo feita análises ao passar desse determinado tempo, depois por mais 30 dias, chegando ao total de 90 dias (Figura 12).

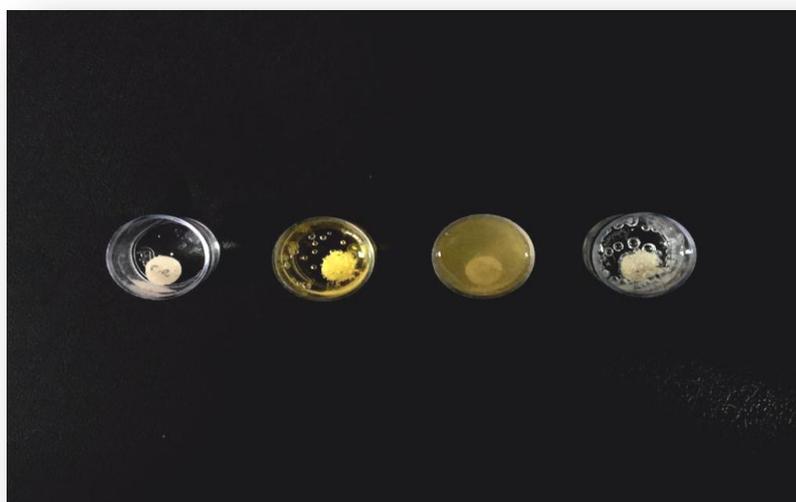


Figura 10. Os espécimes foram mantidos imersos nos grupos Gc (água destilada), G1 (Red Bull), G2 (Gatorade) e G3 (H₂O!), 50 ml por espécime.

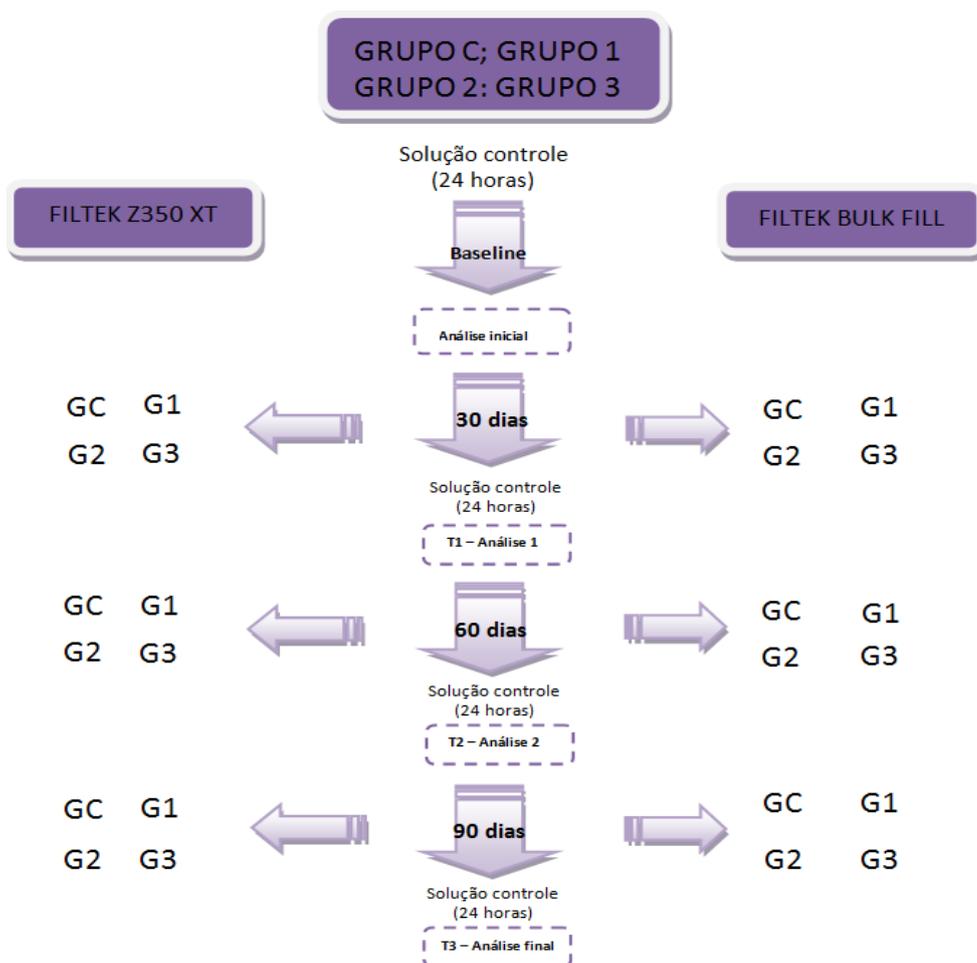


Figura 11. - Esquema do protocolo foi adotado para simular alta ingestão de bebida.

Após a obtenção dos dados esses foram submetidos aos testes não paramétricos de Kruskal Wallis ($p < 0.05$) (Bioestat 5.0. Instituto Mamirauá, Belém – PA, Brasil) para verificação de diferença estatística. Adicionalmente, foi utilizado o método de Dunn para verificar quais fatores diferiam entre si, para os fatores material restaurador (resina composta), solução (tipo de bebida) e o fator tempo. Dentro de cada uma das resinas, para comparação de cada bebida nos diferentes tempos, foi utilizado o teste não paramétrico de Friedman ($p < 0.05$).

5 RESULTADOS

Tabela 3. Média rugosidade quanto ao fator resina em comparação ao fator bebida em um mesmo intervalo de fator tempo, e fator resina em comparação de cada bebida nos diferentes tempos.

Resina	Bebida	Tempo			
		Baseline	30 dias	60 dias	90 dias
Z350XT	Red Bull	0,79 (0,62 - 0,90) Ac	0,99 (0,71 - 1,08) Abc	1,19 (1,00 - 1,35) Aab	1,48 (1,25 - 1,66) Aa
	Gatorade	0,81 (0,49 - 0,90) Ac	0,89 (0,55 - 1,08) ABbc	1,06 (0,79 - 1,32) Aa	0,94 (0,74 - 1,26) Bab
	H2oh	0,68 (0,56-0,83) Ac	0,78 (0,60 - 0,89) Bbc	0,82 (0,63 - 0,99) Bab	0,89 (0,75 - 1,04) Ba
	Controle	0,70 (0,15 - 0,76) Ac	0,74 (0,19 - 0,90) Bbc	0,80 (0,21 - 0,93) Bab	0,84 (0,23 - 0,96) Ba
Bulk fill	Red Bull	0,37 (0,15 - 1,04) Ac	0,47 (0,19 - 1,06) Abc	0,60 (0,27 - 1,48) Aab	0,82 (0,32 - 1,93) Aa
	Gatorade	0,32 (0,22 - 0,50) Ac	0,38 (0,27 - 0,55) Abc	0,53 (0,35 - 0,82) Aba	0,42 (0,22 - 0,67) Bab
	H2oh	0,35 (0,10 - 0,79) Ac	0,44 (0,16 - 0,90) Abc	0,50 (0,22 - 0,95) ABab	0,59 (0,31 - 1,00) ABa
	Controle	0,29 (0,17 - 0,48) Ac	0,31 (0,19 - 0,50) Abc	0,34 (0,20 - 0,54) Bab	0,38 (0,25-0,55) Ba

Letras distintas maiúsculas na coluna significam diferença estatística pelo teste Kruskal wallis /dunn ($p < 0.05$)
 Letras minúsculas distintas na linha significam diferença estatística pelo teste de Friedman ($p < 0.05$.)

Para a resina Z350XT, na comparação dos fatores solução (Red Bull) x tempo, utilizado o teste não paramétrico Friedman ($p < 0,05$) (Tabela 03), os resultados de rugosidade superficial indicam haver diferença significativa, os maiores valores da rugosidade superficial foram encontrados após 90 dias, sendo diferente estatisticamente aos observados em 30 dias e na leitura inicial (Baseline). Além disso, também os valores obtidos após 60 dias foram significativamente maiores aos observados no Baseline. Quando observado os valores da solução Gatorade a análise estatística mostrou haver diferença significativa na rugosidade superficial após 60 dias e aqueles verificados em 30 dias e no Baseline. Além disso, foi encontrado diferença entre os valores após 90 dias em relação ao baseline. No entanto, os resultados obtidos da solução H2OH! não apresentam diferença significativa entre os valores no intervalo de tempo de 30 dias comparado ao Baseline e, 60 dias quando comparado os de 30 dias, e também no intervalo de 90 dias quando comparado a 60 dias, tendo as outras comparações obtidas diferença significativa entre si. Ao analisar estatisticamente os valores da solução controle, é

possível observar diferença significativa entre os valores encontrados após 60 dias e 90 dias quando comparados aos obtidos no Baseline, e também diferença nos intervalos de 90 dias quando comparado a 30 dias.

Na comparação das variâncias solução x tempo, para a resina Filtek Bulk Fill, teste não paramétrico de Friedman ($p < 0,05$), os valores obtidos na análise de rugosidade superficial na bebida Red Bull mostram que houve diferença significativa nos intervalos de 60 dias e 90 dias em relação ao Baseline e, após 30 dias ao comparar com 90 dias. Nos resultados analisados da solução Gatorade, observa-se que nos intervalos de tempo Baseline e 30 dias não houve diferença estatisticamente significativa, assim também é observado em 30 e 60 dias ao comparar com 90 dias. Os valores estatísticos da solução H2OH! indicam diferença significativa ao comparar o Baseline com 60 dias, e também 30 dias em relação a 90 dias. Na solução controle a partir dos resultados é possível observar que houve diferença significativa após 90 dias em comparação ao Baseline e 30 dias, e diferença também entre os valores de 60 dias em relação ao Baseline.

Nas análises de comparação entre as quatro soluções constatada neste trabalho, dentro do mesmo tempo, obtidos através do teste não paramétrico de Kruskal Wallis ($p < 0,05$) em associação com o método Dunn, foi observado na resina Z350XT para o intervalo de tempo denominado Baseline que não houve diferença significativa entre os valores encontrados nas diferentes soluções. Os resultados obtidos no tempo de 30 dias apresentam diferença significativa ao comparar a bebida Red Bull ao H2OH! e solução controle. Ao observar os valores obtidos no intervalo de tempo de 60 dias, verifica que há diferença significativa na solução Red Bull em relação ao H2OH! e solução controle, e na solução Gatorade ao comparar com H2OH! e controle. No entanto, nas análises estatísticas do intervalo de tempo

de 90 dias não mostrou diferença significativa entre as bebidas Gatorade em relação a H2OH! e solução controle.

Para a resina Filtek Bulk Fill, os resultados de rugosidade superficial obtido nas análises estatísticas entre as soluções dentro do mesmo intervalo de tempo, quando se observa o tempo Baseline e 30 dias mostram que não houve diferença significativa entre as quatro soluções. Entretanto no intervalo de 60 dias as análises apontam uma diferença significativa entre a solução Red Bull e a solução controle. No intervalo de 90 dias os resultados obtidos revelam que a solução Red Bull apresenta diferença significativa em comparação ao Gatorade e solução Controle.

6 DISCUSSÃO

Neste estudo, foi observado no geral, um aumento dos valores de rugosidade superficial nos espécimes com o tempo de imersão em todas as soluções avaliadas, até mesmo na solução controle, de ambas as resinas compostas, o que confirma os achados de Brada, et al., (2005) e Cruz (2013). Foi possível observar na relação de diferentes soluções em um mesmo intervalo de tempo que no Baseline e após 30 dias de imersão não houve diferença significativa na rugosidade superficial, e que tanto nos grupos da resina Filtek Bulk Fill quanto na Filtek Z350XT, apenas depois de 60 dias de imersão que a rugosidade aumentava de maneira significativa. Brada, et al., (2005) e Souza, et al., (2005), relataram que na interação entre os compósitos resinosos e tempo para todos os materiais testados, a rugosidade superficial dos espécimes aumentaram com o decorrer do tempo.

Ao contrario dos relatos nos estudos já existentes, como de Brada, et al., (2005) e Cruz (2013), a solução controle deste estudo, nos grupos das resinas Bulk Fill e Z350XT, apresentou uma leve alteração significativa a partir do intervalo de 60 dias, sendo maior essa alteração na resina Z350XT. Estudos de Dietschi, et al., (1994) e Cruz (2013) também explicam essa alteração, uma vez que ao deixar a resina imersa em uma solução aquosa, ocorre a sorção de água entre os polímeros, causando uma degradação hidrolítica e um aumento do volume do material, influenciando a integridade superficial do material.

A solução Gatorade apresentou um elevado aumento da rugosidade superficial até o intervalo de 60 dias de imersão, o que concorda em parte com os trabalhos de Wongkhantee, et al., (2006) e Owens, Mallette, Phebus (2014) onde nestes trabalhos a bebida hidroeletrólíticas representou o maior grau de rugosidade

superficial, tendo caráter agressivo e aumentando a susceptibilidade da alteração estrutural. Como no estudo de Jaeger, Pozzobon, Souza (2005), a partir de um determinado intervalo de tempo imerso na solução Gatorade, nesta pesquisa foi após 90 dias, houve uma diminuição na média de rugosidade, isso pode ter ocorrido devido à desintegração primeiramente da matriz orgânica, para somente assim, depois de 90 dias desintegrar as partículas inorgânicas do compósito resinoso.

Os espécimes das resinas compostas imersos em Red Bull apresentaram um elevado aumento na rugosidade superficial a partir do intervalo de tempo de 60 dias, chegando aos piores valores no intervalo de 90 dias, essa alteração ocorreu em ambas às resinas compostas deste estudo. Jaeger, Pozzobon, Souza (2005), Wongkhantee, et al., (2006) e Owens, Mallette, Phebus (2014) afirmam que existe uma relação entre o aumento da rugosidade superficial em compósitos resinosos e o consumo de bebidas com pH ácido. O Red Bull apresenta um pH de valor 3,11, para Souza, et al., (2005) e Bagheri, Burrow, Tyas (2007) um valor de pH igual ou inferior a 3,0 caracteriza um detrimento muito mais severo, deteriorizando então a integridade superficial, ocorrendo assim, uma exposição das partículas de carga inorgânica, devido a formação de trincas.

A solução H₂OH apresentou pouco aumento na rugosidade superficial nos espécimes dos compósitos resinosos. Nos estudos já realizados não foi encontrado nenhum experimento feito com a bebida H₂OH, sendo este um diferencial dessa pesquisa. Contudo, é possível explicar esse resultados de acordo com os resultados de Lavis, et al., (1997) onde diz que os meios com pH 4,00 e pH 7,00 podem causar uma perda do material restaurador por desintegração e pH igual a 3,00 ou menor apresenta uma perda mais pronunciada, alterando a integridade superficial. O H₂OH apresenta um pH de 3,8, de modo que essa bebida industrializada afeta as

características estruturais do compósito resinoso, não agredindo de maneira mais severa.

As maiores médias de alterações da rugosidade superficial foram na resina Filtek Z350XT. Yap, Low, Ong (2000) e Oliveira (2011) afirmaram que o tamanho das partículas inorgânicas está relacionado com a capacidade de garantir melhor polimento e retenção de brilhos dos compósitos resinosos, influenciando assim a rugosidade superficial. As resinas compostas que apresentam maiores volumes e tamanhos de partículas sofrem mais alterações nas suas características estruturais, comprometendo a rugosidade superficial, a resina Filtek Z350 XT tem partículas inorgânicas maiores em comparação a da Bulk Fill, além de apresentar volume de carga de 60,3%, enquanto a Bulk Fill apresenta um volume de 58,4%. o que deixa a Z350 XT mais suscetível a sofrer alterações na sua estrutura. Outro fator relacionado a essa maior alteração ser na resina Z350XT é devido apresentar na sua composição o monômero à base de dimetacrilato, e sabe-se que a absorção de água por TEGDMA é maior do que a absorção pelos outros monômeros encontrados na composição da Filtek Bulk Fill.

7 CONCLUSÃO

- De acordo com os resultados encontrados, todas as soluções levaram a um aumento da rugosidade superficial de ambos os materiais testados, com o passar do tempo. Desta forma, a hipótese nula desta pesquisa foi negada;
- O compósito resinoso com partículas inorgânicas de menor tamanho e volume (Filtek Bulk Fill) tende a se comportar de maneira favorável após as análises de rugosidade;
- Além disso, pode-se afirmar que o pH das soluções influencia diretamente na rugosidade dos materiais testados, com o passar do tempo.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Badra V, Faraoni J, Ramos R, Palma DIBBR. Influence of Different Beverages on the Microhardness and Surface Roughness of Resin Composites. *Oper Dent*. 2005, 30: 213-9.

Bagheri R, Burrow MF, Tyas MF. Surface Characteristics of Aesthetic Restorative Materials: an SEM Study. *J. Oral Rehabil*. 2007. 34(1): 68-76.

Baratieri LN, Júnior SM. *Odontologia Restauradora: Fundamentos & Técnicas*. São Paulo: Santos, 2012. Volume 1, 1ª ed 761p.

Camacho GB, Nedel F, Martins GB, Torino GG. Evaluation of the Surface Roughness of Composite Resins Exposed to Different Agents. *Rev Odontol UNESP*. 2008; 37(3): 211-216

Carvalho JM, Maia GA, Sousa PHM, Rodrigues S. Perfil dos Principais Componentes em Bebidas Energéticas: Cafeína, Taurina, Guaraná e Glucoronolactona. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2006, 65(2): 78-85.

Cruz AFS. *A Ação de Sucos de Frutas Sobre Materiais Restauradores Utilizados em Lesões Cervicais Não Cariotas*. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, 2013. 99 p. Doutorado na área de concentração de Dentística.

Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the Color Stability of Ten New-Generation Composites: An in Vitro Study. *Dent Mater*. 1994; 10: 353-62.

Fernandes HM, Silva R, Marinho MAS et al. Evolução Da Resina Composta: Revisão da Literatura. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*. Três Corações, 2014 ago./dez, 12 (2): 401-4011.

Figueiredo CM, Sampaio Filho HR, Paes PNG. Estudo In Vitro da Lisura Superficial em Resinas Compostas, Após Imersão em Café e Coca-Cola. *CI Méd Biol*. 2006 set/dez, 5 (3): 207-13.

Jaeger F, Pozzobon RT, Souza NC. Análise da rugosidade superficial de uma resina composta exposta a diferentes meios de imersão e tempos. *Ver Inst Ciênc Saúde*. 2005 abr-jun; 23(2):115-9.

Lavis JF, Peters TC, Makinson OF, Mount GJ. Changes to Dryract Restorative Resin Immersed in Various Media. *Am J Dent.* 1997, 10 (2): 133-6.

Lepri CP. Influência de Bebidas e Escovação nas Propriedades Físicas de uma Resina Composta. [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 2008. 69 p. Mestrado em Odontologia Restauradora na área de concentração de Dentística.

Lima LM et al. A New Methodology for Fluorescence Analysis of Composite Resins Used in Anterior direct Restorations. *Gen Dent.* 2015 set/oct, 63 (5): 66-69.

Michelon C, Hwas A, Borges MF, Marchiori JC, Susin AH. Restaurações Diretas de Resina Composta em Dentes Posteriores – Considerações Atuais e Aplicação Clínica. *RFO.* 2009 set/dez, 14 (3): 256-261.

Oliveira et al. Características de Compostos Líquidos para o Consumo. *Segurança Alimentar E Nutricional.* Campinas, 2010 jul, 17(2): 63-69.

Oliveira GU. Avaliação do Desgaste e da Alteração da Rugosidade Superficial em Resinas Compostas de Diferentes Características Submetidas à Escovação Simulada e Ciclagem de Ph. [Dissertação de Mestrado]. Bauru, SP: Faculdade de Odontologia de Bauru FOB/USP; 2011. 125 p. Mestrado em Ciências Odontológicas Aplicadas na área de concentração Dentística.

Owens BM, Mallette JD, Phebus JG. Effects of Carbonated Cola Beverages, Sports and Energy Drinks and Orange Juice on Primary and Permanent Enamel Dissolution. *Austin Journal of Dentistry.* 2014 jun. 1(1): 1004.

Petrus RR, Faria JAF. Processamento e Avaliação de Estabilidade de Bebida Isotônica em Garrafa Plástica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos.* Campinas, 2005, 25 (3): 518 -524.

Rigo LC. Estabilidade da Cor e Rugosidade Superficial de Resinas Compostas Imersas em Diferentes Substâncias. [Dissertação de Mestrado] Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Ciências da Saúde; 2011. 103 p. Programa de Pós - Graduação em Odontologia.

Rosa GM, Silva LM, Menezes M, Vale HF, Regalado DF, Pontes DG. Effect of Whitening Dentifrices on the Surface Roughness of a Nanohybrid Composite Resin. *European J Dent.* 2016; 10:170-5.

Sobral MAP, Luz MAAC, Teixeira AG, Garone N, Neto. Influência da Dieta Líquida Ácida no Desenvolvimento da Erosão Ácida. *Pesq Odontol Bras.* 2000 out./dez, 14 (4): 406-10.

Soderholm KJ, Zigan M, Ragan M, Fischlschweiger W, Bergman M. Hydrolytic Degradation of Dental Composites. *Journal of Dental Research.* 1984 out, 63 (10): 1248-1254.

Souza NC, Pozzonbon RT, Susin AH, Jaeger F. Avaliação da Rugosidade Superficial de uma Resina Composta: Influência de Diferentes Bebidas Alcoólicas e uma Bebida Energética. *RGO. Porto Alegre.* Jan/mar, 2005. 53(1): 01-84.

Tapia LR et al. Rugosidade de Resinas Compostas Submetidas a Diferentes Métodos de Acabamento e Polimento. *Rev Odontol UNESP. SP, Brasil.* 2012 July-Aug; 41(4): 254-259.

Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn D. Effect of Acidic Food and Drinks on Surface Hardness of Enamel, Dentine, and Tooth-Coloured Filling Materials. *Jour Dent.* 2006, 34: 214–220.

Yap AUJ, Low JS, Ong LFKL. Effect of Food-Simulating Liquid on Surface Characteristics of Composite and Polyacid – Modified Composite Restoratives. *Oper Dent.* 2000, 25: 170-5.

ANEXO



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

CARTA DE ANUÊNCIA

A Universidade do Estado do Amazonas, sob o CNPJ04.280.196/000176, por intermédio da Policlínica Odontológica, com sede na Av. Codajás, nº 25, bairro Cachoeirinha, CEP: 69.065-130, na Cidade de Manaus, Estado Amazonas, no Brasil, abaixo assinada e representado pelo Professor Doutor Márcio de Menezes, na qualificação de Coordenador Acadêmico da Policlínica Odontológica da Universidade do Estado do Amazonas, vem por meio desta, apresentar anuência desta instituição para o projeto "EFEITO DE BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS NA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS COMPOSTAS", sob responsabilidade da Profª Drª Danielson Guedes Pontes, desde que o mesmo não implique ônus para esta instituição, e que eventuais despesas estarão sob responsabilidade dos pesquisadores.

Sem mais para o momento, abaixo subscrevo-me.

Manaus, 06 de Abril de 2017.


Prof. Dr. Márcio de Menezes
Coordenador Acadêmico da Policlínica Odontológica - UEA

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
CEP: 69050-010 / Manaus - AM
www.uea.edu.br

UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS


AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO