UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DE BRÁQUETES ORTODÔNTICOS EM ESMALTE BOVINO: COMPARAÇÃO ENTRE DOIS PROTOCOLOS DE DESAFIO EROSIVO

Aracaju Novembro/2015

CATIELMA NASCIMENTO SANTOS

RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO DE BRÁQUETES ORTODÔNTICOS EM ESMALTE BOVINO: COMPARAÇÃO ENTRE DOIS PROTOCOLOS DE DESAFIO EROSIVO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia, da Universidade Federal de Sergipe, para obtenção do título de Mestra em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Renato Paranhos

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Flávia Pardo Salata Nahsan

Aracaju

2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Santos, Catielma Nascimento

Resistência ao cisalhamento de bráquetes ortodônticos em esmalte bovino : comparação entre dois protocolos de desafio erosivo / Catielma Nascimento Santos ; orientador Luiz Renato Paranhos. – São Cristovão, 2015.

48 f. : il.

S237r

Dissertação (mestrado em Odontologia) – Universidade Federal de Sergipe, 2015.

1. Ortodontia. 2. Braquetes ortodônticos. 3. Dentes - Erosão. I. Paranhos, Luiz Renato, orient. II. Título.

CDU 616.314-089.23

DEDICATÓRIA

Deus - meu refúgio e minha fortaleza.

Aos meus pais, **Josielma** e **Pedro**. Às minhas irmãs, **Catia** e **Karolaine**.

AGRADECIMENTOS

É com orgulho que concluo o Mestrado em Odontologia pela Universidade Federal de Sergipe, uma instituição de que faço parte e que tem como um de seus princípios apoiarem a educação continuada de seus servidores. Assim sendo, agradeço ao Magnífico Reitor **Angelo Roberto Antoniolli**, ao Coordenador de Pós-graduação, **Carlos Alexandre Borges Garcia**, e ao Coordenador do Programa de Pós-graduação em Odontologia (Prodonto), **Prof. Dr. Paulo Ricardo Saquete Martins Filho.**

Agradeço ao Coordenador do Departamento de Odontologia *Campus* Lagarto, **Prof. Dr. Antonio Carlos Marqueti**, bem como aos professores **Dr. Paulo Henrique** Luiz de Freitas e **Dr. Carlos Eduardo Palanch Repeke.**

Agradeço aos professores **Dr. André Luis Faria e Silva**, **Dr**^a. **Kelly Silva** e **Dr**^a. **Carla Patrícia Hernandez Alves Ribeiro Cesar** pela contribuição intelectual neste trabalho.

Agradeço à minha coorientadora, **Prof**^a **Dr**^a **Flávia Pardo Salata Nahsan**, pelo carinho, paciência e dedicação na elaboração desta pesquisa.

Aos técnicos administrativos do meu querido DOL: **Allyson**, **Edvaldo**, **Érika**, **Iza**, **Landis**, **Lili** e **Vanusia**. Obrigada pela motivação, por acreditarem em meu potencial e pelo apoio incondicional durante essa caminhada. Fico muito feliz em dividir essa vitória com vocês.

Ao Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho", Campus São José dos Campos, UNESP, na pessoa do Profo Dr. Sigmar de Mello Rode, pelo apoio estrutural para execução metodológica deste trabalho e por me acolher tão bem em São José dos Campos. Agradeço à equipe do laboratório de dentística, José e Fernanda, assim como à equipe do laboratório de prótese e materiais, na pessoa da Profa. Dra Renata de Melo Marinho. Agradeço também às alunas de doutorado Renata Pilli Jóias e Nathália Ramos, sempre solícitas

quando eu precisei. Sem essa equipe, muito dificilmente teríamos estrutura física para realizar a metodologia desta dissertação.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e à Fapitec/SE (Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe) pelos subsídios obtidos para a realização deste trabalho por meio do PROMOB.

A caminhada se torna mais leve quando caminhamos juntos. Agradeço aos colegas de mestrado **Ayla**, **Sara**, **Francisco**, **Priscilla** e **Mycaelle** por todo auxílio durante essa jornada.

E como não agradecer aos amigos que sempre me ouviam entre um parágrafo e outro desta dissertação?! **Ana Lívia, Tchene, Daisy** e **Johnny**, vocês são especiais em minha vida.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para execução desta pesquisa.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu orientador, **Dr. Luiz Renato Paranhos**, todas as homenagens e agradecimentos que possa haver.

Muitas vezes, Deus coloca em nossos caminhos anjos em forma de pessoas. Eles nos ajudam a caminhar, mostram por onde devemos seguir, deixam o fardo mais leve, nos orientam para a vida. Agradeço a Deus por ter enviado você para mim.

Agradeço a oportunidade de ser sua aluna e espero ter correspondido a todas as suas expectativas. Recordo-me com felicidade do dia da minha aprovação, quando contei a Iza (secretária do DOL) que seria sua orientanda. Ela logo me falou que iríamos ter uma boa relação. Dois perfeccionistas trabalhando juntos. E não é que ela tinha razão?! Ganhei um orientador e um amigo!

Obrigada por acreditar em mim. Por acreditar que eu daria conta do recado. Foram muitas noites e muitos finais de semana dedicados ao projeto, aos artigos, aos capítulos de livros e a quantas tarefas mais que o senhor me pedia e eu topava sem mesmo pensar direito. Mas missão dada é missão cumprida.

Hoje, subo mais um patamar na vida profissional usando sua citação: "Agora não tem como voltar atrás". Nem quero! Quero continuar subindo a escada. O doutorado, o pós-doutorado, as pesquisas e os artigos. Talvez Deus tenha me feito tão curiosa não por acaso: nasci para ser cientista!

Obrigada por me fazer descobrir isso.

E para finalizar, te dedico esse pensamento: "Tenha paciência. Tudo aquilo que você deseja, se for verdadeiro, e o mais importante, se for para ser seu, acontecerá." Deus está no comando de tudo. Apenas tenha fé. Que Ele continue abençoando a sua vida e a da sua família.

Obrigada por tudo!

Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Paulo Freire

RESUMO

A erosão dental é um processo de desgaste da superfície do esmalte que pode ser provocado pelo baixo pH presente em alimentos e bebidas ácidas. A alteração da superfície dental pode influenciar na resistência adesiva de bráquetes durante o tratamento ortodôntico. Desta forma, este trabalho avaliou dois protocolos de desafio erosivo a partir da resistência adesiva de bráquetes ortodônticos metálicos após alterações provocadas em esmalte bovino por duas bebidas ácidas. Trata-se de um estudo experimental, in vitro, utilizando 60 incisivos bovinos. A amostra foi dividida aleatoriamente em seis grupos: G1 (saliva artificial - 7 dias); G2 (Coca-Cola® - 7 dias); G3 (Suco de limão - 7 dias); G4 (saliva artificial - 30 dias); G5 (Coca-Cola® - 30 dias); G6 (Suco de limão - 30 dias). Inicialmente, foi realizada a análise da microdureza dental Knoop para verificar a padronização das amostras. Em seguida, foi realizada a imersão dos corpos de prova nas bebidas seguindo os protocolos estipulados. Finalizando o protocolo erosivo, os bráquetes metálicos foram cimentados e 48 horas depois foi avaliada a resistência por meio do teste de cisalhamento. Para análise estatística dos dados foi utilizado o Teste ANOVA de dois fatores (fator solução e fator tempo de tratamento) seguido do Post Hoc de Tukey e o Teste T de Student para amostras pareadas, todos com α= 5%. A amostra apresentou distribuição normal segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov (p= 0,77). A média e desvio padrão da microdureza das amostras totais foram 281,89 ± 44,51 KHN. Não houve diferença estatisticamente significativa na resistência ao cisalhamento para o fator tempo (sete ou 30 dias; F_{5.54}= 0,105, p= 0,901), contudo, houve diferença estatisticamente significativa para o fator solução ($F_{5,54}$ = 6,671; p= 0,003). O Teste *Post Hoc* de Tukey identificou que estas diferenças ocorreram entre as soluções Saliva x Coca-Cola[®] (p= 0,003) e Coca-Cola[®] x Suco de limão (p= 0,029). Ao se comparar se o tempo de tratamento seria significativo para os resultados do cisalhamento em cada solução, o Teste T não revelou influência do tempo para nenhuma solução utilizada. Conclui-se que o tempo de protocolo utilizado não influencia na resistência adesiva do bráquete ao dente, porém em relação às substâncias de imersão, a Coca-Cola® apresentou maiores valores de resistência ao cisalhamento.

Palavras-chave: Erosão dentária; Bebidas; Acidez; Braquetes Ortodônticos.

ABSTRACT

Dental erosion is a process of wear of the enamel surface, which may be caused by the low pH present in acidic foods and beverages. Changing the tooth surface may influence the bond strength of brackets during the orthodontic treatment. Thus, this study evaluated two erosive challenge protocols from the bond strength of metal orthodontic brackets after changes in bovine enamel due to two acidic drinks. This is an experimental study, in vitro, using 60 bovine incisors. The sample was randomly divided into six groups: G1 (artificial saliva - 7 days); G2 (Coca-Cola® - 7 days); G3 (Lemon juice - 7 days); G4 (artificial saliva - 30 days); G5 (Coca-Cola® - 30 days); G6 (Lemon juice - 30 days). Initially, it was performed the analysis of dental Knoop microhardness to verify the standardization of the samples. Then, the immersion of the specimens was performed in the drinks, following the prescribed protocols. Finishing the erosive protocol, the metal brackets were cemented and, 48 hours later, the resistance was evaluated through the shear test. For statistical analysis of the data, we used the ANOVA test of two factors (solution factor and period of the treatment factor) followed by Tuckey's Post Hoc and the T Test of Student for paired samples, all with α = 5%. The sample presented normal distribution according to the Kolmogorov-Smirnov test (p= 0,77). The mean and the standard deviation of the microhardness of the total samples were 281,89 ± 44,51 KHN. There was no statistically significant difference in shear strength to the period of treatment factor (seven or 30 days $F_{5,54}$ = 0,105; p= 0,901), however, there were statistically significant differences for the solution factor $(F_{5.54} = 6,671; p = 0,003)$. The Tukey's Post Hoc test found that these differences occurred between Saliva x Coca-Cola[®] solutions (p= 0,003) and Coca-Cola[®] x Lemon juice (p= 0,029). When comparing if the treatment period would be significant for the shearing results in each solution, the T test did not show any influence of the period to any solution used. When comparing if the treatment time it would be significant for the shearing results in each solution, the T test did not show any influence of the time to any solution used. It is concluded that the period of the protocol used does not influence the bond strength of the bracket to the tooth, but, regarding the immersion substances, Coca-Cola® presented higher shear strength values.

Keywords: Tooth erosion; Drinks; Acidity; Orthodontic brackets.

SUMÁRIO

1.	Introdução	11
2.	Proposição	14
3.	Metodologia	15
	3.1 Critérios éticos da pesquisa	15
	3.2 Tipo de estudo e qualificação da amostra	15
	3.3 Desenho do estudo	16
	3.4 Avaliação da microdureza dental	18
	3.5 Mensuração do pH	19
	3.6 Método de imersão	20
	3.7 Colagem dos bráquetes	21
	3.8 Teste de Cisalhamento	22
	3.9 Análise estatística	25
4	Resultados	26
5	Considerações Finais	39
6	Comunicado de imprensa (Press Release)	40
	Referências	41
	Anexos	45

1 INTRODUÇÃO

A erosão dental caracteriza-se pelo desgaste na superfície do esmalte podendo atingir ou não a dentina. Não há envolvimentos de bactérias como na cárie, porém a sua evolução promove cavitação causando a hipersensibilidade dental (Casas-Apayco *et al.*, 2014). Atinge, principalmente, a superfície vestibular deixando-a opaca no momento inicial (Leme *et al.*, 2011). A etiologia é multifatorial, modulado por determinantes químicos, biológicos e comportamentais (Lussi *et al.*, 2006; Lussi & Jaeggi, 2008). Os químicos estão intimamente ligados aos ácidos exógenos, como os presentes na alimentação e nas bebidas; e aos ácidos endógenos, produzidos pelo organismo (Pereira *et al.*, 2013). Nos fatores biológicos, deve ser analisada a película adquirida, a relação do posicionamento dental com os tecidos moles e a saliva (Lussi & Jaeggi, 2008). A ingestão de alimentos ácidos, os distúrbios alimentares, a técnica de escovação dental empregada, o uso de drogas e os riscos ocupacionais são características inclusas nos fatores comportamentais (Lussi *et al.*, 2006; Lussi & Jaeggi, 2008).

Dentre os ácidos encontrados na alimentação tem-se o cítrico, o maleico, o tartárico, o lático e o fosfórico (Aguiar *et al.*, 2006). Este, encontrado principalmente nos refrigerantes a base de cola, é responsável por ajudar na conservação da bebida e disfarçar o sabor doce deixando-a mais amarga (Aguiar *et al.*, 2006; Khoda *et al.*, 2012). Todos esses ácidos provocam uma queda brusca do pH no meio bucal alterando o grau de saturação da superfície dental, desequilibrando o pH neutro da saliva iniciando um processo de Des-Re (Desmineralização-Remineralização).

No processo erosivo, os componentes ácidos agem dissolvendo os cristais de hidroxiapatita do esmalte. A saliva e a película adquirida - biofilme presente em toda cavidade bucal, livre de bactérias, rica em mucinas, em proteínas, em glicoproteínas e em enzimas (Lussi *et al.*, 2006; Lussi & Jaeggi, 2008) - são importantes parâmetros biológicos quando se avalia a evolução desse processo. Porém, quando a saliva encontra-se supersaturada, não consegue produzir seu efeito tampão a contento ocorrendo o desgaste da superfície. O ácido amolece a superfície do dente que perde parte de sua estrutura (Lussi & Jaeggi, 2008). Sabendo disso, a adição de íons metálicos Cu²⁺, Mg²⁺, M²⁺ e Zn²⁺ (Pereira *et al.*, 2013), íons de cálcio (Barbosa *et al.*, 2011) e íons de ferro (Kato & Buzalaf, 2011) em bebidas industrializadas é sugerida para manter uma curva de saturação mais equilibrada.

Dentre os parâmetros citados, o pH e a acidez titulável são discutidos para explicar o potencial erosivo dos alimentos, principalmente das bebidas (Lussi & Jaeggi, 2008). O esmalte dental suporta um limite crítico de pH até 5,5 (Hammad & Enan, 2013), contudo, a maioria das bebidas ácidas varia entre 2,6 a 4,5, aumentando dessa forma, a perda do esmalte (Sobral *et al.*, 2000). É notório que a ingestão de bebidas com pH baixo reduz a microdureza da superfície do esmalte (Eygen *et al.*, 2005; Gambon *et al.*, 2010) e que a dureza superficial tem correlação com o percentual mineral sendo utilizada para diferenciar os fatores relacionados com a erosão (Fushida & Cury, 1999).

Vários estudos discutem a relação de bebidas carbonatadas com a erosão dental (Pereira *et al.*, 2013; Casas-Apayco *et al.*, 2014). Dentre as mais citadas pela literatura destacam-se aquelas a base de cola: Coca-Cola® regular (Sobral *et al.*, 2000; Eygen *et al.*, 2005; Oncag *et al.*, 2005; Kato *et al.*, 2007; Kato & Buzalaf, 2011; Fujii *et al.*, 2011; Leme *et al.*, 2011; Barbosa *et al.*, 2011; Pereira *et al.*, 2013); *diet* (Sobral *et al.*, 2000; Low & Alhuthali, 2008); zero (Navarro *et al.*, 2011; Hammad & Enan, 2013; Casas-Apayco *et al.*, 2014); Pepsi® (Khoda *et al.*, 2006). As compostas de ácido cítrico: Sprite® regular (Oncag *et al.*, 2005; Hammad & Enan, 2013; Cruz *et al.*, 2015) e zero (Low & Alhuthali, 2008; Barbosa *et al.*, 2011; Pereira *et al.*, 2013). Mountain Dew® (Low & Alhuthali, 2008); Soda® (Leme *et al.*, 2011); Schweppes® (Fujii *et al.*, 2011), os sucos comerciais sabor limão e laranja (Leme *et al.*, 2011; Fujii *et al.*, 2011) de diferentes marcas; as bebidas energéticas à base de taurina (Owens & Kitchens, 2007) e as bebidas isotônicas (Sobral *et al.*, 2000; Leme *et al.*, 2011).

A detecção clínica da erosão dental em estágio inicial é imprecisa, pois não existe um instrumento com alta acurácia para o seu diagnóstico (Lussi *et al.*, 2006; Lussi & Jaeggi, 2008). Por isso, identificar quais os fatores que estão envolvidos no quadro erosivo é relevante para diagnosticar e tratar mais efetivamente, já que sua evolução é lenta, cumulativa e irreversível (Leme *et al.*, 2011).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no período de 2013 no Brasil, a prevalência do consumo de refrigerantes foi de 21,7% com índices maiores nas regiões do centro-oeste (27,1%) e sudeste (24,9%) do país. Os hábitos alimentares são refletidos nos estilos de vida da população mundial. Com o passar dos anos a ingestão de bebidas industrializadas tornou-se mais comum assim como a procura pela estética e, em contrapartida, pelo tratamento ortodôntico. A ortodontia tem a colagem de dispositivos ortodônticos na superfície do esmalte como uma das técnicas mais empregadas. Essa união esmalte-adesivo-bráquete ocorre de maneira eficaz,

porém, pressupõe-se que exista uma interferência nessa união quando o esmalte passou por experiências erosivas.

Para avaliar a união adesiva do bráquete a superfície dental utiliza-se o teste de resistência ao cisalhamento. Esse teste simula as forças de tensão que resultam em ruptura do acessório ortodôntico da superfície. *In vivo*, as forças presentes que ocasionam a queda de acessórios são: as forças mastigatórias, as musculares e as forças decorrentes da própria mecânica ortodôntica (Pithon *et al.*, 2006).

A literatura relata que experiências erosivas com bebidas ácidas alteram a retenção do bráquete metálico ao dente (Oncag *et al.*, 2006; Navarro *et al.*, 2011; Sajadi *et al.*, 2014). Navarro *et al.* (2011) discutem que quando o desafio erosivo é realizado após a colagem dos bráquetes há uma diminuição da resistência ao cisalhamento devido a uma possível degradação da resina ao redor do bráquete.

Problemas de adesão e queda de acessórios comprometem a mecânica ortodôntica, retarda o tratamento e aumenta os custos para o ortodontista (Morais *et al.*, 2011). Contudo, já sabendo que o processo erosivo influencia na composição mineral do dente (Khoda *et al.*, 2012) pode-se questionar se esse processo traz prejuízos como, a diminuição na força de adesão do bráquete ao dente, ou, se aumenta essa força de união causando, por exemplo, trincas no esmalte, no momento da remoção a superfície dental do acessório ortodôntico ao final do tratamento. Essa busca beneficiará o ortodôntica e seu paciente tanto durante o tratamento quanto no momento da finalização ortodôntica. Pesquisas que estudam alterações no esmalte dental a partir da alimentação são relevantes no contexto social e afirmam a importância de uma boa anamnese para o tratamento odontológico.

2 PROPOSIÇÃO

Este estudo avaliou dois protocolos de desafio erosivo a partir da resistência adesiva de bráquetes ortodônticos metálicos após alterações provocadas em esmalte bovino por duas bebidas ácidas.

3 METODOLOGIA

3.1 Critérios éticos da pesquisa

De acordo com a Lei 11.794 (Lei Arouca) devem ser submetidos ao CEUA (Comissão de Ética no Uso de Animais) somente estudos em animais vivos. O anexo 1 refere-se a carta de doação dos dentes pelo Matadouro Municipal de Lagarto/SE.

3.2 Tipo de estudo e qualificação da amostra

Trata-se de um estudo experimental, *in vitro*, utilizando 60 incisivos centrais bovinos obtidos no Matadouro Municipal de Lagarto, Sergipe, Brasil.

Os dentes foram separados de forma que mantivessem os seguintes critérios de inclusão: dentes hígidos, sem trincas ou fraturas na coroa a partir de avaliação clínica macroscópica e que possuíssem dimensões maiores que 12x12mm - para que houvesse uma margem de segurança para o tamanho dos cortes posteriores da amostra.

A distribuição randomizada dos espécimes em seus respectivos grupos foi realizada da seguinte forma: enumeraram-se de 1 a 60 os espécimes; foram colocados em um único local e sorteados um a um para compor os grupos. Os 10 primeiros espécimes selecionados foram alocados para o grupo SA7, os 10 seguintes para o CC7 e assim sucessivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Divisão dos grupos com suas específicas substâncias e tempo de imersão.

Grupos	Imersão – Tempo
Grupo SA7	Saliva artificial - 7 dias
Grupo CC7	Coca-Cola [®] - 7 dias
Grupo SL7	Suco de limão - 7 dias
Grupo SA30	Saliva artificial - 30 dias
Grupo CC30	Coca-Cola® - 30 dias
Grupo SL30	Suco de limão - 30 dias

A constituição química das soluções de imersão está descrita na Tabela 2, conforme a descrição dos fabricantes.

Tabela 2 - Soluções e suas constituições químicas segundo fabricantes.

Solução de imersão	Constituição
Saliva artificial	Ca(NO ₃) ₂ ; H ₂ O 1,5 mmol/L Na ₂ HPO ₄ ; 2H ₂ O 0,9 mmol/L KCI 150 mmol/L H ₂ NC(CH ₂ OH) ₃ (TRIS) 0,1 mol/L NaF 0,05 μg/Ml
Coca-Cola®	Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola, cafeína, corante caramelo IV, acidulante INS 338 e aroma natural.
Suco de Limão Natural One®	Suco de limão integral sem conservantes, com açúcar.

3.3 Desenho do estudo

Após a seleção dos dentes, foi feita a separação da coroa da raiz na junção amelocementária com auxílio de disco flexível diamantado (KG-Sorensen[®], Cotia, SP, Brasil) montado em peça reta (Kavo[®], Biberach an der Riß, Baden-Württemberg, Alemanha), conforme Leme *et al.*, 2011. Em sequência, as amostras foram armazenadas em água destilada, numa temperatura de 5°C para conservação das peças, até a preparação dos blocos de esmalte.

Para preparação dos corpos de prova foram utilizados blocos de esmalte medindo 7x7x2 mm seccionados na máquina de corte Isomet Low Speed Saw (Buelher® Ltd., Lake Bluff, IL, USA) sob irrigação constante, conforme descreve Fujii *et al.* (2011) (Figura 1A). Para a inclusão dos blocos de esmalte foram utilizados tubos de Policloreto de Vinila (PVC) (Tigre®, Joinville, SC, Brasil) no diâmetro de ¾" e altura de aproximadamente 1,7 cm (Figura 1B). Cada bloco de esmalte foi aderido à superfície de uma fita adesiva e então, os tubos de PVC foram colados permitindo a centralização do bloco de esmalte e preenchidos com resina acrílica autopolimerizável (Jet® Clássico, São Paulo, SP, Brasil) permitindo, desta forma, que a face vestibular do dente permanecesse voltada para a superfície externa e superior do tubo (Figura 1C).

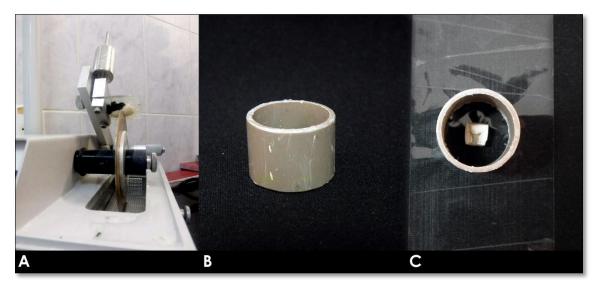


Figura 1 – A) Preparação do bloco de esmalte - cortes executados na Isomet Low Speed Saw. B) Cano PVC diâmetro ¾" com 1,7 mm de altura. C) Adaptação do bloco de esmalte na fita adesiva e centralização do tubo de PVC.

Os dentes bovinos, apesar de possuírem estrutura bem semelhante aos dentes humanos, possuem cristais mais largos e com maior número de irregularidades na sua superfície (Anido-Anido *et al.*, 2012). Por isso, foi necessário fazer a regularização da superfície (Figura 2) para manter uma padronização nas amostras. Para tal, foram utilizadas lixas de granulação 320, 600 e 1200 de Carbureto de Silício (Norton®, Guarulhos, SP, Brasil) durante 30 segundos em alta rotação e refrigeração na politriz (Politriz Polipan® 2, São Paulo, SP, Brasil), de acordo com o protocolo utilizado por Casas-Apayco *et al.* (2014).



Figura 2 - Polimento para padronização das amostras.

Após a regularização e padronização das superfícies das amostras, como sugerido por Casas-Apayco *et al.* (2014), as amostras foram submetidas ao teste de microdureza dental (Figura 3).



Figura 3 – Bloco de esmalte incluído em resina acrílica antes e após polimento na Politriz.

3.4 Avaliação da microdureza dental

Para a análise da microdureza dental (Figura 4) foi utilizado o microdurômetro (FM 700, Future Tech Corp., Tóquio, Japão) e penetrador tipo Knoop com carga estática de 100g por cinco segundos no esmalte.

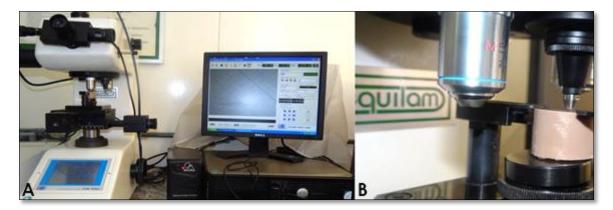


Figura 4 - Teste de microdureza Knoop. A) Microdurômetro FM 700, Future Tech Corp., Tóquio, Japão. B) Ponta Knoop realizando o teste no corpo de prova.

Foram feitas três endentações na mesma amostra seguindo o protocolo: uma marca a direita, uma marca ao centro e uma marca a esquerda com distância de 100 µm separando cada uma das penetrações (Figura 5).

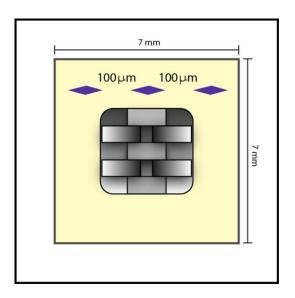


Figura 5 — Esquema demonstrando o bloco de esmalte (7mm x 7mm) com as endentações, que distam $100~\mu m$ uma da outra, realizadas numa região diferente do lugar especificado para a colagem do bráquete.

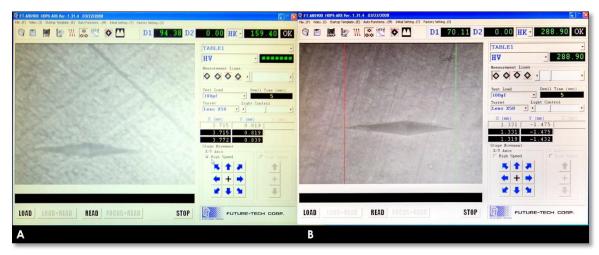


Figura 6 – Marca da endentação. A) Marca visualizada pelo microdurômetro. B) Posicionamento das marcas da endentação; linha vermelha e verde delimita o tamanho da endentação.

Após a primeira avaliação da microdureza, as amostras foram submetidas ao desafio erosivo com as bebidas selecionadas.

3.5 Mensuração do pH

Com intuito de conhecer o pH das substâncias utilizadas, foi feita a mensuração do pH em um pHmetro de bancada (Q400AS Quimis[®], Diadema, SP, Brasil),

previamente calibrado para manter uma padronização, aumentando assim, a acurácia do teste (Sobral *et al.*, 2000).

Foram colocados 30 mL de cada composto em um tubo de ensaio e testados no eletrodo de vidro do pHmetro e o valor obtido dado no mostrador digital ATT. A operação foi repetida três vezes dentro de um intervalo de cinco minutos no intuito de padronizar e certificar os valores obtidos no teste, como sugerido por Leme *et al.* (2011) (Tabela 3).

Tabela 3 - Material utilizado para a submersão e seus respectivos valores do pH.

Material selecionado	Valor do pH
Saliva artificial	6,50
Coca-Cola [®]	2,32
Suco de limão Natural One®	2,77

3.6 Método de imersão

Os ciclos de imersão foram realizados submergindo os espécimes na solução específica, durante cinco minutos (Leme *et al.*, 2011), quatro vezes ao dia: 8 horas; 12 horas; 16 horas; 20 horas (Rios *et al.*, 2006) durante sete dias (Casas-Apayco *et al.*, 2014) e 30 dias (Leme *et al.*, 2011). Após cada ciclo de imersão, os espécimes foram lavadas com água destilada, secas em papel absorvente e imersas em 15 mL de saliva artificial, mantidas então, em estufa a 37°C, até o próximo procedimento de imersão (Leme *et al.*, 2011). Nos grupos SA7 e SA30 os espécimes foram mantidos durante o tempo selecionado em imersão na saliva artificial (Leme *et al.*, 2011).

Contudo, nos grupos SA30, CC30 e SL30, as trocas da saliva artificial foram realizadas semanalmente, devido ao período de tempo mais longo de teste. Após a finalização das imersões, as amostras foram mantidas em água destilada, em temperatura ambiente.

As bebidas (refrigerante tipo cola e suco de limão) foram mantidas em refrigeração, em temperatura de 5°C como sugerido por Navarro *et al.* (2011), sendo esta temperatura supervisionada de acordo com o visor do refrigerador. Esse valor, 5°C, simula a temperatura em que um indivíduo beberia qualquer uma dessas bebidas.

As bebidas foram descartadas a cada ciclo de imersão e substituídas por outras na temperatura previamente estabelecida (Leme *et al.*, 2011).

3.7 Colagem dos bráquetes

Foram utilizados bráquetes metálicos ortodônticos, prescrição Roth com canaleta de 0,22" (3M/Abzil[®], São José do Rio Preto, SP, Brasil), colados a superfície do dente bovino com o sistema adesivo ortodôntico Transbond[®] XT (3M /Unitek[®], São José do Rio Preto, SP, Brasil) representado na Figura 7, seguindo as instruções do fabricante.



Figura 7 – Kit Transbond[®] XT utilizado para o procedimento de colagem dos bráquetes ortodônticos.

Inicialmente, foi realizada a profilaxia com uma solução de pedra-pomes (Asfer[®], São Caetano do Sul, SP, Brasil) e água destilada com escova de Robinson (Microdont[®], São Paulo, SP, Brasil) durante 10 segundos em caneta de baixa rotação (Kavo[®], Biberach an der Riß, Baden-Württemberg, Alemanha) como mostra a Figura 8A, lavados com jatos de água (recomendação do fabricante). Para o condicionamento ácido, foi utilizado ácido fosfórico a 37% (Dentisply[®], Petrópolis, RJ, Brasil) por 30 segundos na superfície dental (Figura 8B) seguido de lavagem com jatos de água e secagem com jatos de ar (Figura 8C). O sistema primer foi aplicado em seguida na amostra condicionada (Figura 8D) conforme o protocolo do fabricante: colocar uma pequena quantidade do primer, aproximadamente três gotas, sobre uma ponta de pincel (Microbrush, KG Sorensen[®], Cotia, SP, Brasil); aplicar uma camada uniforme e fina sobre a superfície do dente, fotopolimerizando (Figura 8E) conforme instrução do fabricante (fotopolimerizado por 15 segundos com fotopolimerizador Optilght Max, Gnatus[®], Ribeirão Preto, SP, Brasil).

Para o adesivo de união, foi utilizada seringa (pertencente ao kit Transbond[®] XT) aplicando quantidade suficiente na base do bráquete. Imediatamente após a aplicação do adesivo, o bráquete foi posicionado levemente sobre a superfície dental com auxílio de uma pinça ortodôntica (Figura 8F). Para o posicionamento final, foi pressionado

firmemente (Figura 8G) e removido o excesso de adesivo ao redor da base do bráquete com cuidado para não destacá-lo. Todo procedimento foi realizado pelo mesmo operador previamente treinado. O conjunto — dente / sistema adesivo / bráquete - foi fotopolimerizado por 20 segundos, 10 segundos em um lado (Figura 8H), 10 segundos no outro lado (Figura 8I), a uma distância de 5mm do acessório ortodôntico — de acordo com a orientação do fabricante.

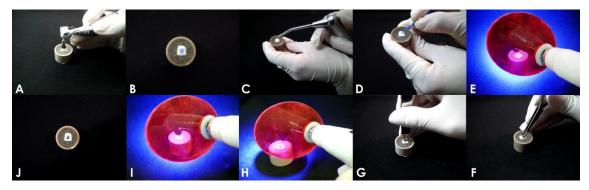


Figura 8 – A) Profilaxia com escova de Robinson e pedra pomes. B) Condicionamento com ácido fosfórico à 37%. C) Lavagem e secagem do corpo de prova. D) Aplicação do primer. E) Fotopolimerização do primer. F) Cimentação do bráquete com auxílio da pinça ortodôntica. G) Pressionamento e remoção do excesso. H e I) Fotopolimerização nas proximais do bráquete. J) Bráquete cimentado.

Após a colagem dos acessórios ortodônticos, as amostras foram mantidas em água destilada, em temperatura ambiente, até a realização do teste de cisalhamento.

3.8 Teste de Cisalhamento

Os corpos de prova foram submetidos, após 48 horas da colagem dos acessórios ortodônticos, ao teste de cisalhamento. Para isso foi utilizado uma máquina universal de ensaios mecânicos (EMIC[®] DL-1000, São José dos Pinhais, PR, Brasil) com capacidade máxima 10KN. A célula de carga utilizada foi de 50KgF operando a uma velocidade de 0,5 mm/min e ponta ativa em forma de cinzel apoiada na interface superior do bráquete até que ocorresse a ruptura da união bráquete-dente, como utilizado por Bezerra *et al.* (2015).

Os corpos-de-prova foram posicionados para o teste (Figura 9), de forma que a haste vertical da máquina de cisalhamento permanecesse o mais perpendicular à borda superior do bráquete, o mais próximo da superfície do esmalte e paralela à mesma, para

que a força incidisse perpendicularmente ao bráquete ortodôntico durante o teste, como sugere Hammad & Enan, 2013.

A figura 10 mostra a superfície do bráquete após teste de cisalhamento - imagens obtidas pelo Microscópio estereoscópico (SteREO Discovery.V20, Zeiss, Alemanha) com aumento de 10x.

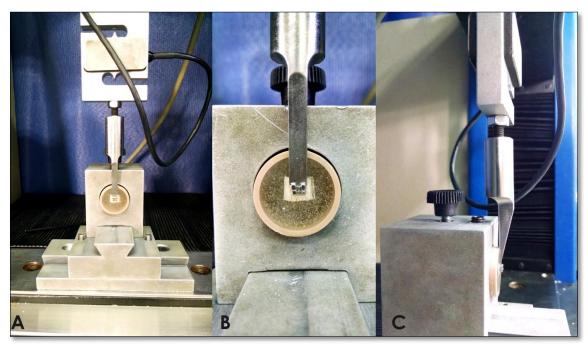


Figura 9 – Teste de cisalhamento na EMIC. A) Visão frontal; B) Posição da ponta do cinzel na superfície do bráquete; C) Visão lateral realizando o teste.

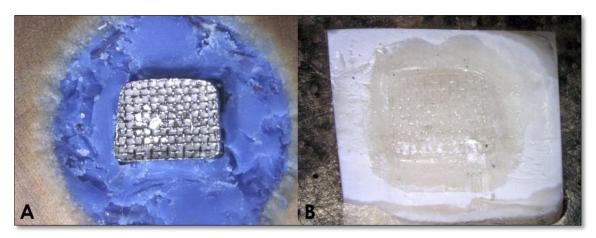


Figura 10 - A) Superfície do bráquete após teste de cisalhamento. B) Superfície de esmalte após o teste de cisalhamento. Imagens obtidas pelo Microscópio estereoscópico (SteREO Discovery.V20, Zeiss, Alemanha) com aumento de 10x.

O valor da força necessária para promover a descolagem foi obtido em Quilogramas-força (Kgf), transformado em Newton (N) e então, registrado e dividido pela área de colagem (área da base do bráquete - 12,89 mm²) para a obtenção dos valores em Megapascal (MPa), como sugere Navarro *et al.* (2011).

O fluxograma mostra o desenho metodológico utilizado (Figura 11).

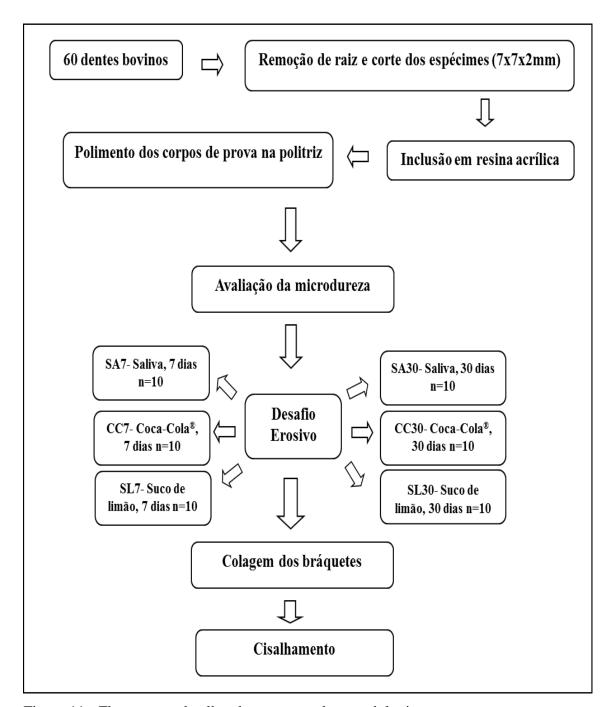


Figura 11 - Fluxograma detalhando os passos da metodologia.

3.9 Análise Estatística

Para verificação da normalidade da amostra foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para análise estatística dos dados foi utilizado o Teste Anova de dois fatores (fator solução e fator tempo de tratamento) seguido do *Post Hoc* de *Tukey* e o Teste T de *Student* para amostras pareadas. Para todas as análises, considerou-se um nível de significância de 95%. Todos os testes foram realizados no Programa SPSS 16.0[®] da IBM.

4 RESULTADOS

Este artigo segue as normas da revista American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (www.ajodo.org). As normas estão no Anexo 2.

Título: Efeito de dois protocolos erosivos com bebidas ácidas em esmalte bovino: avaliação da resistência ao cisalhamento de bráquetes ortodônticos

Resumo

Introdução: O processo erosivo altera a superfície dental podendo influenciar a resistência adesiva de bráquetes durante o tratamento ortodôntico. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de dois protocolos de desafio erosivo na resistência adesiva de bráquetes ortodônticos metálicos em esmalte bovino.

Metodologia: Sessenta incisivos bovinos foram selecionados e divididos aleatoriamente em seis grupos: SA7 (saliva artificial - 7 dias); CC7 (Coca-Cola® - 7 dias); SL7 (Suco de limão - 7 dias); SA30 (saliva artificial - 30 dias); CC30 (Coca-Cola® - 30 dias); SL30 (Suco de limão - 30 dias). Foi realizada a microdureza antes do desafio erosivo para verificar a padronização das amostras. A imersão foi realizada 4x/dia, por cinco minutos durante 7 ou 30 dias. Finalizada as imersões, os bráquetes foram colados e após 48 horas foi avaliada a resistência ao cisalhamento. Para análise de dados foram utilizados os testes ANOVA dois fatores, seguido do *Post Hoc* de *Tukey* e *t-Student* para amostras pareadas todos com α=5%.

Resultados: A média e desvio padrão da microdureza das amostras totais foram 281,89 \pm 44,51 KHN. Não houve diferença estatisticamente significativa na resistência ao cisalhamento para o fator tempo (sete ou 30 dias; $F_{5,54}$ = 0,105; p= 0,901). Contudo, houve diferença estatisticamente significativa para o fator solução ($F_{5,54}$ =6,671; p=0,003). O teste *Post Hoc* de Tukey identificou que estas diferenças ocorreram entre as soluções Saliva x Coca-Cola[®] (p=0,003) e Coca-Cola[®] x Suco de limão (p=0,029). **Conclusão:** O fator tempo do protocolo utilizado não influenciou na resistência adesiva

do bráquete ao dente, porém em relação às substâncias de imersão, a Coca-Cola[®] apresentou maiores valores de resistência ao cisalhamento.

Introdução

A erosão dental é reconhecidamente um problema que tem aumentado de forma significante¹. Esta lesão dental é definida como um desgaste da superfície do dente decorrente de um processo químico pela atuação de ácidos, sem o envolvimento de bactérias². De origem multifatorial, a etiologia da erosão pode ser relacionada a fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos estão relacionados aos ácidos endógenos, fabricados pelo organismo, e comumente presentes em indivíduos bulímicos ou com doenças do trato gastrointestinal³. Os fatores extrínsecos estão relacionados aos ácidos exógenos presentes na alimentação e nas bebidas².

Diversas bebidas ácidas disponíveis no mercado aceleram o processo de erosão como aquelas à base de ácido cítrico⁴⁻⁸ e à base de cola^{3-4,7-14}, os energéticos¹⁵ e os isotônicos⁴. O potencial erosivo dessas bebidas está relacionado ao baixo pH e a sua capacidade tampão. Os alimentos e bebidas ácidas com pH inferior a 5,5 podem causar a dissolução da hidroxiapatita e da fluorapatita presentes no esmalte dental⁵.

O esmalte é um tecido mineralizado e sua microestrutura influencia no mecanismo de adesão que se desenvolve entre esmalte, adesivo e bráquete¹. O desenvolvimento de uma boa adesão entre o bráquete e o esmalte é imprescindível para o sucesso do tratamento ortodôntico, pois o bráquete colado, apesar de ser posteriormente removido, deverá resistir às forças ortodônticas e as cargas mastigatórias durante o tratamento¹⁶. Reporta-se que o índice de falha na colagem de peças ortodônticas varia entre 0.5% a 17.6% ¹⁶. Pickett *et al.* ¹⁷, ao analisarem a resistência em bráquetes ortodônticos *in vitro* encontrou um índice de falha de 6% por meio do índice de Weibull. Oncag et al. ¹³ relatam que bebidas carbonatadas como a Coca-Cola[®] e Sprite[®] apresentam um efeito negativo na força de retenção do bráquete, com erosão do esmalte. Opostamente, Khoda et al. ¹⁴ demonstraram que o uso de bebidas ácidas não diminuem a força de resistência de bráquetes ortodônticos.

Apesar de o esmalte ser um substrato considerado seguro para a adesão ¹⁸, existem poucos trabalhos que avaliaram a resistência adesiva de bráquetes ortodônticos na superfície do esmalte erodido. Acredita-se que esta adesão possa ser influenciada por alimentos ácidos uma vez que a integridade da superfície dental é alterada. Deste modo,

este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do tempo de armazenamento em solução erosiva e da substância usada no desafio erosivo na resistência adesiva de bráquetes ortodônticos metálicos colados em esmalte bovino. As hipóteses nulas são: (1) não haverá diferença da adesão ao esmalte com os diferentes tempos de imersão e (2) as diferentes soluções também não alteram a adesão do bráquete ao esmalte.

Material e métodos

Trata-se de um estudo experimental, *in vitro*, utilizando 60 incisivos centrais bovinos. Esses dentes foram seccionados no tamanho 7x7x2mm, na região central mais plana da face vestibular no sentido cérvico-incisal e mésio-distal, formando blocos de esmalte⁷ e vertidos em resina acrílica no tubo de Policloreto de Vinila (PVC).

A distribuição randomizada dos espécimes em seus respectivos grupos foi realizada da seguinte forma: enumeraram-se de 1 a 60 os espécimes; foram colocados em um único local e sorteados um a um para compor os grupos. Os 10 primeiros espécimes selecionados foram alocados para o grupo SA7, os 10 seguintes para o CC7 e assim sucessivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Divisão dos grupos com suas específicas substâncias e tempo de imersão.

Grupos	Imersão – Tempo
Grupo SA7	Saliva artificial - 7 dias
Grupo CC7	Coca-Cola [®] - 7 dias
Grupo SL7	Suco de limão - 7 dias
Grupo SA30	Saliva artificial - 30 dias
Grupo CC30	Coca-Cola® - 30 dias
Grupo SL30	Suco de limão - 30 dias

Para padronizar os espécimes e prepará-los para o teste de microdureza dental foi necessário deixar a superfície plana e realizar polimento. Para tal, foram utilizadas lixas de granulação 320, 600 e 1200 de Carbureto de Silício¹⁸ (Norton[®], Guarulhos, SP, Brasil) durante 30 segundos em alta rotação e refrigeração na politriz (Politriz Polipan[®] 2, São Paulo, SP, Brasil).

Avaliação da Microdureza dental

Para verificar a padronização da dureza de superfície do esmalte¹⁸ foi utilizado o microdurômetro (FM 700, Future Tech Corp., Tóquio, Japão) e penetrador tipo Knoop com carga estática de 100 g por 5 segundos no esmalte. Foram feitas três endentações na mesma amostra seguindo-se o seguinte protocolo¹⁸: uma marca à direita, uma marca ao centro e uma marca à esquerda com distância de 100 μm separando cada uma das penetrações⁵. Finalizado o teste, as amostras foram submetidas ao processo erosivo com as bebidas selecionadas.

Mensuração do pH

A mensuração do pH foi realizada em um pHmetro de bancada (Q400AS Quimis[®], Diadema, SP, Brasil), previamente calibrado. Foram colocados 30 mL de cada composto em um tubo de ensaio e testados no eletrodo de vidro do pHmetro e o valor obtido dado no mostrador digital ATT⁴. A operação foi repetida três vezes dentro de um intervalo de cinco minutos no intuito de padronizar e certificar os valores obtidos no teste (Tabela 2).

Tabela 2 - Material utilizado para a submersão e seus respectivos valores do pH.

Material selecionado	Valor do pH
Saliva artificial	6,50
Coca-Cola [®]	2,32
Suco de limão	2,77
Natural One [®]	

Método de imersão

Os ciclos de imersão foram realizados submergindo os espécimes na solução específica durante cinco minutos⁴, quatro vezes ao dia (8 horas; 12 horas; 16 horas; 20 horas)¹⁹ durante sete¹⁸ e 30 dias⁴. Após cada ciclo de imersão, as amostras foram lavadas com água destilada, secas em papel absorvente e imersas em 15 mL de saliva artificial, mantidas então, em estufa a 37°C, até o procedimento de imersão⁴. Nos grupos SA7 e SA30 os espécimes foram mantidos durante o tempo selecionado em imersão na saliva artificial. Foram realizadas trocas semanais da saliva⁴ nos grupos SA30, CC30 e SL30, devido ao período mais longo do teste. Após a finalização das imersões, as amostras foram mantidas em água destilada, em temperatura ambiente.

Colagem dos bráquetes

Foram utilizados bráquetes metálicos ortodônticos, prescrição Roth com canaleta de 0,22" (3M Unitek, São José do Rio Preto, SP, Brasil), colados a superfície do dente bovino com o sistema adesivo ortodôntico TransbondTM XT (3M Unitek, São José do Rio Preto, SP, Brasil) seguindo as instruções do fabricante.

Inicialmente, foi realizada a profilaxia com uma solução de pedra-pomes extrafina (S.S. White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água destilada com escova de Robinson
(Microdont, São Paulo, SP, Brasil) durante 10 segundos em caneta de baixa rotação
(Kavo, Joinville/SC, Brasil), lavados com jatos de água (recomendação do fabricante).
Para o condicionamento ácido foi utilizado ácido fosfórico a 37% (Dentsply, Petrópolis,
RJ, Brasil) por 30 segundos na superfície dental seguido de lavagem com jatos de água
e secagem com jatos de ar. O primer foi aplicado em seguida na amostra condicionada
conforme o protocolo do fabricante: adição de pequena quantidade do primer,
aproximadamente três gotas, sobre uma ponta de pincel Microbrush (KG Sorensen,
Cotia, SP, Brasil); aplicação de uma camada uniforme e fina sobre a superfície do dente,
fotopolimerizando conforme instrução do fabricante - fotopolimerizado por 15 segundos
com fotopolimerizador Optilight Max (Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

Para aplicação do adesivo de união foi utilizada seringa (pertencente ao kit TransbondTM XT) aplicando-se quantidade suficiente na base do bráquete. Imediatamente após a aplicação do adesivo, o bráquete foi posicionado levemente sobre a superfície dental com auxílio de uma pinça ortodôntica. Para o posicionamento final, foi pressionado firmemente e removido o excesso de adesivo ao redor da base do bráquete com cuidado para não destacá-lo. Todo procedimento foi realizado pelo mesmo operador previamente treinado. O conjunto dente/sistema adesivo/bráquete foi fotopolimerizado por 20 segundos (10s em cada lado), a uma distância de cinco mm do acessório ortodôntico, acompanhando as instruções do fabricante.

Teste de cisalhamento

Os espécimes foram submetidos ao teste de cisalhamento utilizando uma máquina universal de ensaios mecânicos (EMIC DL-1000, São José dos Pinhais, PR, Brasil) com capacidade máxima 10 KN, célula de carga de 50 KgF²⁰ e velocidade de travessa de 0,5 mm/min⁵.

Foi utilizado um cinzel com ponta ativa para avaliar a força de adesão dos bráquetes aos dentes submetidos ao processo de erosão. Este teste foi realizado após 48 horas²¹ da colagem dos acessórios ortodônticos.

Os espécimes foram posicionados para o teste de forma que a haste vertical da máquina de cisalhamento permanecesse o mais perpendicular à borda incisal do bráquete (mais plana), o mais próximo da superfície do esmalte e paralela à mesma, para que a força incidisse perpendicularmente ao bráquete ortodôntico durante o teste⁵. O valor da força necessário para promover a descolagem foi obtido em Quilogramasforça (KgF), transformado em Newton (N) e então, foi registrado e dividido pela área de colagem (área da base do bráquete - 12,89 mm²) para a obtenção dos valores em MegaPascal (MPa).

Análise Estatística

Para verificação da normalidade da amostra foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para análise estatística dos dados foi utilizado o Teste Anova de dois fatores (fator solução e fator tempo de tratamento) seguido do *Post Hoc* de *Tukey* e o Teste T de *Student* para amostras pareadas. Para todas as análises, considerou-se um nível de significância de 95%. Todos os testes foram realizados no Programa SPSS 16.0 da IBM.

Resultados

A amostra apresentou distribuição normal segundo o teste de *Kolmogorov-Smirnov* (p=0,77). A média e desvio padrão da microdureza das amostras foram 281,89 ± 44,51 KHN.

O ANOVA de dois fatores seguido do teste *Post Hoc* de Tukey mostrou efeito significativo de tratamento apenas para o fator solução ($F_{5,54}$ =6,671; p=0,003), enquanto que o fator tempo de imersão ($F_{5,54}$ =1,282; p=0,263) e a interação entre os fatores estudados não foram estatisticamente significativos ($F_{5,54}$ = 0,105; p= 0,901). O teste *Post Hoc* de Tukey identificou que houve diferença estatística entre os valores de resistência de união da solução Saliva Artificial X Coca-Cola[®] (p= 0,003) e Coca-Cola[®] x Suco de limão (p= 0,029), independentemente do tempo de imersão. Sendo que, os valores da Coca-Cola[®] apresentam-se maiores quando comparados aos grupos de Saliva Artificial e do Suco de Limão.

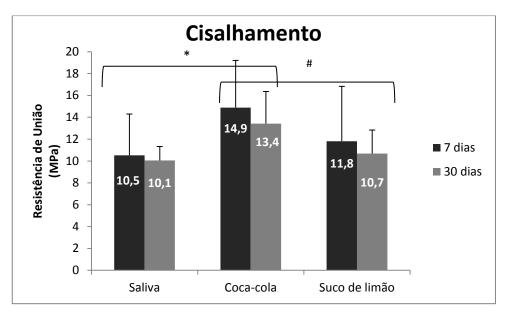


Figura 1 - Efeito do tipo de solução e tempo de imersão nas medidas de cisalhamento. Os valores das barras são referentes à média e desvio padrão. O * e o # representam diferença estatisticamente significativa para o fator "solução" ($F_{5.54}$ =6,671; p=0,003) entre as soluções de Saliva x Coca-Cola® (p=0,003) e Coca-Cola® x Suco de Limão (p=0,029).

Tabela 3 – Média e desvio-padrão referente à resistência ao cisalhamento (valores em MPa).

Solução	Tempo de imersão		p-valor
	7 dias	30 dias	
Saliva Artificial	10.5 ± 3.8	10.1 ± 1.3	0.7
Coca-Cola®	14.9 ± 4.3	13.4 ± 2.9	0.4
Suco de limão	11.8 ± 5.0	10.7 ± 2.2	0.5

Discussão

Os resultados deste estudo indicaram que o tempo de armazenamento nas soluções erosivas, Coca-Cola® e Suco de Limão não alteraram a resistência adesiva dos bráquetes. Porém, o tipo de solução erosiva demonstrou resultado diferente e significante para a Coca-Cola®, que, quando comparada ao grupo controle e Suco de Limão, apresentou maiores valores de resistência adesiva. Assim, a primeira hipótese nula deve ser rejeitada e a segunda, aceita.

Diferente do presente estudo, Oncag *et al.*¹³ relatam que a Coca-Cola[®] e o refrigerante a base de ácido cítrico diminuem a retenção do bráquete ao dente quando o desafio erosivo é realizado após a colagem do acessório ortodôntico. Concordam com

este resultado os autores Navarro *et al.*²² e Hammad & Enan⁵, utilizando as mesmas bebidas, mas com protocolo de tempo de imersão diferente. Supostamente, nestes estudos, os desafios erosivos realizados com a Coca-Cola[®] e o refrigerante a base de ácido cítrico (sabor limão) após a colagem dos bráquetes metálicos, reduz a retenção do bráquete ao esmalte dental devido a uma degradação ao redor do acessório na junção bráquete/sistema adesivo/dente^{5,13,16,21}. Uma possível explicação para os maiores valores de resistência em nosso estudo pode ser a maior rugosidade superficial do esmalte causada pelo processo erosivo, que levaria a um maior embricamento no sistema adesivo e resina ao esmalte.

Além disso, o efeito remineralizante da saliva pode ser considerado, algumas vezes, parcial, segundo Fushida e Cury²³ ao avaliarem o efeito erosivo da Coca-Cola[®] em esmalte e em dentina.

Isso acontece devido à capacidade da saliva em tornar-se subsaturada em hidroxiapatita e em fluorapatita quando o pH é menor que 4. Ao analisar o pH das substâncias utilizadas nos testes nota-se que os valores encontrados são bem menores que 4 (pH: Coca-Cola[®] = 2,32; Suco de limão = 2,77) e nestes casos, a saliva não consegue ser eficaz em seu efeito remineralizante⁶. No trabalho de Leme et al.⁴ foi avaliado o potencial erosivo de quatro bebidas ácidas: a Coca-Cola®, a Soda limonada®, o Gatorade® tangerina e o Ades® laranja, no esmalte e a capacidade de remineralização dessa superfície pela saliva. A Coca-Cola[®] apresentou maior potencial erosivo causando maiores danos ao esmalte que as demais bebidas, seguida pela Soda® limonada, pelo Gatorade[®] tangerina e pelo Ades[®] laranja. Do mesmo modo, neste estudo, os dados de maiores valores de resistência adesiva para o grupo da Coca-Cola[®] (14.9 e 13.4 MPa) quando comparados ao grupo da Saliva (10.5 e 10.1 MPa), indicam que a saliva não foi capaz de remineralizar o esmalte. Todavia, a solução de suco de limão apresentou pH maior que o da Coca-Cola[®], e, apesar deste valor de abaixo de 4, esta pequena diferença pode não ter sido suficiente para que os valores de resistência adesiva fossem estatisticamente significantes o grupo da Saliva.

Os ácidos contidos na Coca-Cola[®] e no Suco de limão levam a desmineralização da matriz inorgânica do dente^{4,22-23}. Quanto maior tempo exposto ao fator etiológico, maior o nível da lesão²⁸, contudo, a estabilidade dos cristais de hidroxiapatita do esmalte num desafio erosivo pode ser mantida quando adicionada íons de fosfato, cálcio e/ou de flúor, como sugerem alguns trabalhos^{3,10-12}.

Os estudos²⁴⁻²⁶ sobre cisalhamento em bráquetes ortodônticos metálicos e cerâmicos sugerem que a força de adesão para sucesso na colagem destes acessórios deve estar no mínimo entre 5,9 MPa a 7,8 MPa²⁷. Esses valores são bem aceitos clinicamente e indicam que os bráquetes irão suportar as forças mastigatórias e ortodônticas sem se soltarem. Nos resultados desta pesquisa observou-se que os valores encontrados estão acima do valor mínimo requisitado para uma boa adesão (Figura 1).

Ao analisar esses dados, nota-se que os valores dos grupos referentes à Coca-Cola[®] (CC7 e CC30) possuem quase o dobro da média do valor mínimo citado para uma boa adesão, contudo não são valores tão altos que possam levar a fraturas ou trincas no esmalte no momento de remoção do bráquete. Sheibaninia *et al.*²⁸ reportaram que o valor limite para evitar fraturas ou trincas no esmalte durante a remoção do bráquete é de 21 MPa.

Existe uma diversidade de protocolos de desafios erosivos *in vitro*, que varia de três dias¹⁰ a três meses¹⁴ com relação ao tempo de imersão, e entre duas¹³ a quatro¹⁶ vezes ao dia com relação à quantidade de imersões, além de uma grande variação com relação aos tipos de alimentos e bebidas pesquisadas. Na literatura, nota-se que há um maior número de pesquisas utilizando a bebida Coca-Cola[®] ^{3-4,7-14}, seguida de bebidas cítricas^{4-8,14}, como refrigerante sabor limão e o suco de limão. Tanto a Coca-Cola[®] quanto o suco de limão Natural One[®], utilizados neste estudo, possuem um pH considerado crítico (< 5,5)² que favorece a dissolução do esmalte dental, viabilizando pesquisas que induzem o desafio erosivo *in vitro*.

Além da preferência por essas bebidas em diversos estudos, elas foram incluídas nesta pesquisa por serem acessíveis, comuns e mundialmente consumidas. A Coca-Cola[®] foi escolhida por ser a mais popular dentre as marcas de bebidas à base de cola e por ser comercializada em quase todos os países do mundo. O suco de limão Natural One[®] foi escolhido por ser feito com limões naturais e sem conservantes, simulando uma limonada caseira, porém com a garantia de ter sido produzida sob rigoroso padrão industrial.

Fatores comportamentais, como os hábitos alimentares, podem alterar a resistência do bráquete no esmalte, durante o tratamento ortodôntico. Assim, durante a anamnese, o profissional deve questionar os hábitos alimentares evitando problemas no decorrer do tratamento e no momento da remoção dos acessórios ortodônticos. Além disso, fatores como pH, capacidade tamponante da saliva, pKa, tipo do ácido

empregado, concentração de fosfato, cálcio, flúor e fósforo, influenciam na erosão dos tecidos duros do dente^{3,10-12}.

Este é o primeiro estudo cientifico que compara diferentes tempos e soluções na influência da resistência adesiva de bráquetes ortodônticos depois da experiência erosiva. Todavia, mais estudos precisam ser executados com foco na resistência adesiva e erosão do esmalte em longo prazo, avaliando também a superfície do esmalte.

Conclusão

Conclui-se que a diferença de tempo nos protocolos de erosão utilizados não influenciou na resistência adesiva do bráquete ao dente. Em relação às substâncias de imersão, a submissão dos dentes bovinos ao protocolo erosivo com Coca-Cola® resultou em maiores valores de resistência ao cisalhamento em comparação com o grupo controle (saliva artificial) e ao grupo do suco de limão, favorecendo assim a retenção do acessório ortodôntico a superfície dental.

Referências

- 1- Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. Monogr. Oral Sci. 2006; 20:44-65.
- 2- Lussi A, Hellwing E, Zero D, Jaeggi T. Erosive tooth wear: Diagnosis, risk factors and prevention. Am J Dent. 2006;19:319-325.
- 3- Pereira HABS, Leite AL, Italiani FM, Kato MT, Pessan JP, Buzalaf, MAR. Supplementation of soft drinks with metallic ions reduces dissolution of bovine enamel. J Appl Oral Sci. 2013; 21 (4): 363-8.
- 4- Leme RMP, Farias RA, Gomes JB, Mello JDB, Castro-Filice. Comparison in vitro of the effect of acidic drinks in the development of dental erosion: analysis by scanning electron microscopy. Biosci. J. 2011; 27 (1): 162-9.
- 5- Hammad SM, Enan ET. In vivo effects of two acidic soft drinks on shear bond strength of metal orthodontic brackets with and without resin infiltration treatment. Angle Orthod. 2013; 83 (4): 648-652.
- 6- Cruz JB, Bonini G, Lenzi TL, Imparato JCP, Raggio DP. Bonding stability of adhesive systems to eroded dentin. Braz Oral Res. 2015; 29 (1): 1-6.

- 7- Fujii M, Kitasako Y, Sadr A, Tagami J. Roughness and pH changes of enamel surface induced by soft drinks in vitro-applications of stylus profilometry, focus variation 3D scanning microscopy and micro pH sensor. Dent Mater J. 2011; 30 (3): 404-410.
- 8- Low IM, Alhuthali A. In-situ monitoring of dental erosion in tooth enamel when exposed to soft drinks. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2008; 28 (8): 1322-25.
- 9- Barbosa CS, Montagnolli LG, Kato MT, Sampaio FC, Buzalaf MAR. Calcium glycerophosphate supplemented to soft drinks reduces bovine enamel erosion. J Appl Oral Sci. 2011; 20 (4): 410-3.
- 10- Eygen IV, Vannet BV, Wehrbein H. Influence of a soft drink with low pH on enamel surfaces: Na in vitro study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128 (3): 372-7.
- 11- Kato MT, Sales-Peres SHC, Buzalaf MAR. Effect of iron on acid demineralization of bovine enamel block by a soft drink. Arch Oral Biol. 2007; 52 (11): 1109-1111.
- 12- Kato MT, Buzalaf MAR. Iron supplementation reduces the erosive potential of a coca drink on enamel and dentin in situ. J Appl Oral Sci. 2011; 20 (3): 318-22.
- 13- Oncag G, Tuncer AV, Tosun YS. Acidic soft drinks effects on the shear bond strength of orthodontic brackets and a scanning electron microscopy evaluation of the enamel. Angle Orthod. 2005; 75 (2): 247-53.
- 14- Khoda MO, Heravi F, Shafaee H, Mollahassani H. The effect of different soft drinks on the shear bond strength of orthodontic brackets. J Dent. 2012; 9 (2): 145-9.
- 15- Owens BM, Kitchens M. The erosive potential of soft drinks on enamel surfasse substrate: an *in vitro* scanning electron microscopy investigation. J Contemp Dent Pract. 2007; 8 (7): 11-20.
- 16- Sajadi SS, Amirabadi GE, Sajadi S. Effects of Two Soft Drinks on Shear Bond Strength and Adhesive Remnant Index of Orthodontic Metal Brackets. J Dent. 2014; 11 (4): 389-97.
- 17- Pickett KL, Sadowsky PL, Jacobson A, Lacefield W. Orthodontic In Vivo Bond Strength: Comparison with In Vitro Results. Angle Orthod. 2001; 71 (2): 141-148.
- 18- Casas-Apayco LC, Driebi VM, Hipolito AC, Graeff MSZ, Rios D, Magalhães AC, Buzalaf MAR, Wang L. Erosive cola-based drinks affect the bonding to enamel surface: an in vitro study. J Appl Oral Sci. 2014; 22 (5): 434-41.
- 19- Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Delbem ACB, Machado MAAM, Silva SMB, Buzalaf MAR. Effect of salivary stimulation on erosion of human and bovine

- enamel subjected or not to subsequent abrasion: an in situ/ex vivo study. Caries Res. 2006; 40 (3): 218-223.
- 20- Bezerra GL, Torres CRG, Tonetto MR, Borges AH, Kuga MC, Bandeca MC, Firoozmand LM. Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Fixed with Remineralizing Adhesive Systems after Simulating One Year of Orthodontic Treatment. Scientific World Journal. 2015; 2015: 1-7.
- 21- Rastelli MC, Coelho U, Jimenez EEO. Evaluation of shear bond strength of brackets bonded with orthodontic fluoride-releasing composite resins. Dental Press J Orthod. 2010;15(3):106-13.
- 22- Navarro R, Vicente A, Ortiz AJ, Bravo, LA. The effects of two soft drinks on bond strength, bracket microleakage, and adhesive remnant on intact and sealed enamel. Eur J Orthod. 2011; 33 (1): 60-65.
- 23- Fushida, CE. Cury, JA. In situ evaluation of enamel-dentin erosion by beverage and recovery by saliva. Rev Odontol Univ São Paulo. 1999. 13 (2): 127-134.
- 24- Shimizu RH, Grando KG, Shimizu IA, Andriguetto AR, Melo ACM, Witters EL. Assessment of shear bond strength of brackets bonded by direct and indirect techniques: an in vitro study. Dental Press J Orthod. 2012; 17(4): 23.e1-5.
- 25- Derech CD'A, Pereira JdaS, Souza MMG. The effect of air abrasion in enamel adhesion of orthodontic bracket. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2008; 13 (3): 43-49.
- 26- Morais E, Romano FL, Sobrinho LC, Correr AB, Magnan MBB de A. Shear bond strength of composites using an adhesion booster. Dental Press J Orthod. 2011; 16 (5): 104-10.
- 27- Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding. Br J Orthod. 1975; 2 (3): 171-178.
- 28- Sheibaninia A, Sepasi S, Saghiri MA, Sepasi S. The Effect of an Acidic Food-Simulating Environment on the Shear Bond Strength of Self-Ligating Brackets with Different Base Designs. Int J Dent. 2014; 2014: 1-5.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A erosão dental não é um assunto recente. A literatura estudada descreve sua etiologia, os fatores que aceleram o processo erosivo e como diagnosticar de maneira conclusiva. As bebidas ácidas estão entres os tópicos mais estudados, por isso houve uma preocupação na escolha das bebidas utilizadas.

Sabe-se que a Coca-Cola[®] é comercializada em praticamente todos os países do mundo com alto grau de aceitação pelas pessoas. E o suco de limão, seja industrializado ou caseiro, também possui excelente aceitação, principalmente em países tropicais. As duas bebidas têm como característica em comum o baixo pH e, por isso, uma capacidade de induzir a desmineralização pela superfície dental.

A colagem de bráquetes e acessórios ortodônticos, em geral, é uma rotina na vida clínica do ortodontista. A queda desses acessórios atrasa a evolução do tratamento causando prejuízos ao profissional e ao paciente. No processo erosivo clínico o esmalte torna-se opaco e poroso, favorecendo uma sintomatologia relatada nos estudos em pacientes com erosão: a hipersensibilidade dental.

Quanto à diversidade de protocolos encontrada na literatura, é possível concluir que o tempo de protocolo utilizado no desafio erosivo não influencia na resistência ao cisalhamento do bráquete ao dente, podendo ser utilizados em estudos posteriores, um tempo menor durante a experiência do desafio erosivo.

Já em relação às bebidas, os grupos submetidos ao desafio erosivo com Coca-Cola[®] mostraram um maior valor na resistência ao cisalhamento. Além do pH e do ácido fosfórico contido na formulação da Coca-Cola[®], a carbonatação – processo em que acrescenta-se a gaseificação aos refrigerantes -, pode ter favorecido este resultado.

Quanto ao suco de limão, apesar de pH ácido, os valores obtidos no teste de resistência ao cisalhamento foram superiores ao da saliva artificial porém, não estatisticamente significativo.

6 COMUNICADO DE IMPRENSA (PRESS RELEASE)

Este estudo reflete a necessidade de se estabelecer um protocolo bem definido quanto a trabalhos in vitro sobre a erosão dental. Nota-se que os trabalhos encontrados na literatura variam desde poucos dias até meses para induzir a erosão. Como resultado desta pesquisa notou-se que períodos mais longos de experiência erosiva não alteram o resultado do teste de cisalhamento. As bebidas mais utilizadas de forma geral são a base de cola e a base de ácido cítrico concordando com as bebidas estudas ao longo desse estudo (refrigerante Coca-Cola[®] e suco de limão). Poucos trabalhos utilizam protocolo in situ, devido a dificuldades técnicas, e in vivo, por esbarrar em questões éticas. Além do tempo de imersão e as soluções utilizadas, outro fator que varia é o substrato utilizado. Neste trabalho foi submetido ao desafio erosivo blocos de esmalte bovino, contudo alguns estudos citam a utilização de dentes humanos. A maior dificuldade durante a discussão deste trabalho foi não haver literatura que abordasse experiências de desafio erosivo antes da colagem dos bráquetes, simulando o indivíduo que, antes do tratamento ortodôntico, já possuía o hábito de ingestão frequentemente de bebidas ácidas. Sendo assim, este trabalho torna-se inédito ao ter esse enfoque. Como resultado encontrado, os grupos submetidos ao processo erosivo com Coca-Cola[®] obtiveram maior resistência ao cisalhamento, isto é, maior força requerida no momento da remoção do acessório ortodôntico. Além de estudos com a mesma abordagem, sugere-se ainda a avaliação da superfície em microscopia óptica para buscar presenças de trincas ou fraturas no esmalte.

REFERÊNCIAS

Aguiar FHB, Giovani EM, Monteiro FHL, Villalba H, Sousa RS, Melo JAJ, Tortamano N. Erosão dental – definição, etiologia e classificação. Rev Inst Ciênc Saúde. 2006; 24 (1): 47-51.

Anido-Anido A, Amore R, Lewgov HR, Anuate-Neto C. Comparative study of bond strength to human and bovine dentine at three different depths. Braz Dent Sci. 2012; 15 (2): 56-62.

Barbosa CS, Montagnolli LG, Kato MT, Sampaio FC, Buzalaf MAR. Calcium glycerophosphate supplemented to soft drinks reduces bovine enamel erosion. J Appl Oral Sci. 2011; 20 (4): 410-3.

Bezerra GL, Torres CRG, Tonetto MR, Borges AH, Kuga MC, Bandeca MC, Firoozmand LM. Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Fixed with Remineralizing Adhesive Systems after Simulating One Year of Orthodontic Treatment. Scientific World Journal. 2015; 2015: 1-7.

Casas-Apayco LC, Driebi VM, Hipolito AC, Graeff MSZ, Rios D, Magalhães AC, Buzalaf MAR, Wang L. Erosive cola-based drinks affect the bonding to enamel surface: na in vitro study. J Appl Oral Sci. 2014; 22 (5): 434-41.

Cruz JB, Bonini G, Lenzi TL, Imparato JCP, Raggio DP. Bonding stability of adhesive systems to eroded dentin. Braz. Oral Res. 2015; 29 (1): 1-6.

Derech CD'A, Pereira JdaS, Souza MMG. O efeito do jateamento do esmalte na força de adesão na colagem de bráquetes. Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial. 2008; 13 (3): 43-49.

Eygen IV, Vannet BV, Wehrbein H. Influence of a soft drink with low pH on enamel surfaces: Na in vitro study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128 (3): 372-7.

Fujii M, Kitasako Y, Sadr A, Tagami J. Rougness and pH changes of enamel surfasse induced by soft drinks in vitro – applications of stylus profilometry, focus variation 3D scanning microscopy and micro pH sensor. Dent Mater J. 2011; 30 (3): 404-410.

Fushida CE, Cury JA. Estudo in situ do efeito da freqüência de ingestão de Coca-Cola na erosão do esmalte-dentina e reversão pela saliva. Rev Odontol Univ São Paulo. 1999; 13 (2): 127-134.

Gambon DL, Brand HS, Nieuw Amerongen AV. Soft drink, Software and softening of teeth – a case report of tooth wear in the mixed dentition due to a combination of dental erosion and attrition. Open Dent J. 2010; 21 (4): 198-200.

Hammad SM, Enan ET. In vivo effects of two acidic soft drinks on shear bond strength of metal orthodontic brackets with and without resin infiltration treatment. Angle Orthod. 2013; 83 (4): 648-652.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Rio de Janeiro-RJ, 2014; 181.

Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. Monogr. Oral Sci. 2006; 20:44-65.

Kato MT, Buzalaf MAR. Iron supplementation reduces the erosive potential of a coca drink on enamel and dentin in situ. J Appl Oral Sci. 2011; 20 (3): 318.

Kato MT, Sales-Peres SHC, Buzalaf MAR. Effect of iron on acid demineralisation of bovine enamel block by a soft drink. Arch Oral Biol. 2007; 52 (11): 1109-1111.

Khoda MO, Heravi F, Shafaee H, Mollahassani H. The effect of different soft drinks on the shear bond strength of orthodontic brackets. J Dent. 2012; 9 (2): 145-9.

Leme RMP, Farias RA, Gomes JB, Mello JDB, Castro-Filice. Comparação *in vitro* do efeito de bebidas ácidas no desenvolvimento da erosão dental: análise por microscopia eletrônica de varredura. Biosci. J. 2011; 27 (1): 162-9.

Low IM, Alhuthali A. In-situ monotoring of dental erosion in tooth enamel when exposed to soft drinks. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2008; 28 (8): 1322-25.

Lussi A, Hellwing E, Zero D, Jaeggi T. Erosive tooth wear: Diagnosis, risk factors and prevention. Am J Dent. 2006;19:319-325.

Lussi A, Jaeggi T. Erosion—diagnosis and risk factors. Clin Oral Invest. 2008; 12 (Suppl 1):S5–S13.

Menezes Filho PF, Marques CC. Adesão dos bráquetes ortodônticos ao esmalte – revisão de literatura. Int J Dent. 2006, 1 (2): 52-57.

Morais E, Romano FL, Sobrinho LC, Correr AB, Magnan MBB de A. Resistência ao cisalhamento da colagem com compósitos utilizando potencializador de adesão. Dental Press J. Orthod. 2011; 16 (5): 104-10.

Navarro R, Vicente A, Ortiz AJ, Bravo, LA. The effects of two soft drinks on bond strength, bracket microleakage, and adhesive remnant on intact and sealed enamel. Eur J Orthod. 2011; 33 (1): 60-65.

Oncag G, Tuncer AV, Tosun YS. Acidic soft drinks effects on the shear bond strength of orthodontic brackets and a scanning electron microscopy evaluation of the enamel. Angle Orthod. 2005; 75 (2): 247-53.

Owens BM, Kitchens M. The erosive potencial of soft drinks on enamel surfasse substrate: na *in vitro* scanning electron microscopy investigation. J Contemp Dent Pract. 2007; 8 (7): 11-20.

Pereira HABS, Leite AL, Italiani FM, Kato MT, Pessan JP, Buzalaf, MAR. Supplementation of soft drinks with metallic ions reduces dissolution of bovine enamel. J Appl Oral Sci. 2013; 21 (4): 363-8.

Pickett KL, Sadowsky PL, Jacobson A, Lacefield W. Orthodontic In Vivo Bond Strength: Comparison with In Vitro Results. Angle Orthod. 2001; 71 (2): 141-148.

Pithon MM, Oliveira MV e Ruellas ACO. Estudo comparativo da resistência ao cisalhamento de bráquetes metálicos colados com cimentos de ionômero de vidro reforçados com resina. Rev. Saúde Com. 2006; 2(1): 127-134.

Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding. Br. J. Orthod. 1975; 2 (3): 171-178.

Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Delbem ACB, Machado MAAM, Silva SMB, Buzalaf MAR. Effect of salivary stimulation on erosion of human and bovine enamel subjected or not to subsequente abrasion: in situ/ex vivo study. Caries Res. 2006; 40 (3): 218-223.

Sajadi SS, Amirabadi GE, Sajadi S. Effects of Two Soft Drinks on Shear Bond Strength and Adhesive Remnant Index of Orthodontic Metal Brackets. J Dent. 2014; 11 (4): 389-97.

Salas MMS, Chisini LA, Vargas-Ferreira F, Demarco FF. Erosão dentária na dentição permanente: epidemiologia e diagnóstico. RFO. 2015; 20 (1): 126-134.

Sheibaninia A, Sepasi S, Saghiri MA, Sepasi S. The Effect of an Acidic Food-Simulating Environment on the Shear Bond Strength of Self-Ligating Brackets with Different Base Designs. Int J Dent. 2014; 2014: 1-5.

Shimizu RH, Grando KG, Shimizu IA, Andriguetto AR, Melo ACM, Witters EL. Avaliação da resistência ao cisalhamento de bráquetes colados pelas técnicas direta e indireta: estudo in vitro. Dental Press J. Orthod. 2012; 17(4): 23.e1-5.

Silva WdeO, Basílio R. Reabilitação bucal estética em pacientes bulímicos: relato de caso. Rev. Dental Press Estét. 2013; 10 (1): 127-136.

Sobral MAP, Luz MAAdeC, Gama-Teixeira A, Garone Netto, N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. Pesqui Odontol Bras. 2000; 14 (4): 406-10.

Carta de Aquiescência

Lagarto - SE, 07 de Jonuso, 2015.

Responsável

ANEXO 2

Guidelines for Original Articles

Submit Original Articles via EES: http://ees.elsevier.com/ajodo.

- 1. *Title Page*. Put all information pertaining to the authors in a separate document. Include the title of the article, full name(s) of the author(s), academic degrees, and institutional affiliations and positions; identify the corresponding author and include an address, telephone and fax numbers, and an e-mail address. This information will not be available to the reviewers.
- 2. Abstract. Structured abstracts of 200 words or less are preferred. A structured abstract contains the following sections: Introduction, describing the problem; Methods, describing how the study was performed; Results, describing the primary results; and Conclusions, reporting what the authors conclude from the findings and any clinical implications.
- 3. *Manuscript*. The manuscript proper should be organized in the following sections: Introduction and literature review, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References, and figure captions. Express measurements in metric units, whenever practical. Refer to teeth by their full name or their FDI tooth number. For style questions, refer to the *AMA Manual of Style, 10th edition*. Cite references selectively, and number them in the order cited. Make sure that all references have been mentioned in the text. Follow the format for references in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47); http://www.icmje.org. Include the list of references with the manuscript proper. Submit figures and tables separately (see below); do not embed figures in the word processing document.
- 4. *Figures*. Digital images should be in TIF or EPS format, CMYK or grayscale, at least 5 inches wide and at least 300 pixels per inch (118 pixels per cm). Do not embed images in a word processing program. If published, images could be reduced to 1

column width (about 3 inches), so authors should ensure that figures will remain legible at that scale. For best results, avoid screening, shading, and colored backgrounds; use the simplest patterns available to indicate differences in charts. If a figure has been previously published, the legend (included in the manuscript proper) must give full credit to the original source, and written permission from the original publisher must be included. Be sure you have mentioned each figure, in order, in the text.

- 5. *Tables*. Tables should be self-explanatory and should supplement, not duplicate, the text. Number them with Roman numerals, in the order they are mentioned in the text. Provide a brief title for each. If a table has been previously published, include a footnote in the table giving full credit to the original source and include written permission for its use from the copyright holder. Submit tables as text-based files (Word is preferred, Excel is accepted) and not as graphic elements. Do not use colors, shading, boldface, or italic in tables. Do not submit tables as parts A and B; divide into 2 separate tables. Do not "protect" tables by making them "read-only." The table title should be put above the table and not as a cell in the table. Similarly, table footnotes should be under the table, not table cells.
- 6. Model release and permission forms. Photographs of identifiable persons must be accompanied by a release signed by the person or both living parents or the guardian of minors. Illustrations or tables that have appeared in copyrighted material must be accompanied by written permission for their use from the copyright owner and original author, and the legend must properly credit the source. Permission also must be obtained to use modified tables or figures.
- 7. Copyright release. In accordance with the Copyright Act of 1976, which became effective February 1, 1978, all manuscripts must be accompanied by the following written statement, signed by all authors: "The undersigned author(s) transfers all copyright ownership of the manuscript [insert title of article here] to the American Association of Orthodontists in the event the work is published. The undersigned author(s) warrants that the article is original, does not infringe upon any copyright or other proprietary right of any third party, is not under consideration by another journal, has not been previously published, and includes any product that may derive from the published journal, whether print or electronic media. I (we) sign for and

accept responsibility for releasing this material." Scan the printed copyright release and submit it via EES.

- 8. Use the International Committee of Medical Journal Editors Form for the Disclosure of Conflict of Interest (ICMJE Conflict of Interest Form). If the manuscript is accepted, the disclosed information will be published with the article. The usual and customary listing of sources of support and institutional affiliations on the title page is proper and does not imply a conflict of interest. Guest editorials, Letters, and Review articles may be rejected if a conflict of interest exists.
- 9. *Institutional Review Board approval*. For those articles that report on the results of experiments of treatments where patients or animals have been used as the sample, Institutional Review Board (IRB) approval is mandatory. No experimental studies will be sent out for review without an IRB approval accompanying the manuscript submission.