



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

DAIANY CATÃO FURTADO

**Avaliação *In Vitro* da Microdureza do Esmalte Dentário Bovino após Exposição a
Bebidas Ácidas**

Campina Grande

2014

DAIANY CATÃO FURTADO

Avaliação *In Vitro* da Microdureza do Esmalte Dentário Bovino após Exposição a Bebidas Ácidas

Artigo apresentado ao curso de graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof (a). Dr (a). Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas

Co-Orientadora: Prof (a). Dr (a). Nadja Maria da Silva Oliveira Brito

Campina Grande

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

F992a Furtado, Daiany Catão.

Avaliação in vitro da microdureza do esmalte dentário bovino após exposição a bebidas ácidas [manuscrito] / Daiany Catão Furtado. - 2014.

35 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas, Departamento de Odontologia".

"Co-Orientação: Profa. Dra. Nadja Maria da Silva Oliveira Brito, Departamento de Odontologia".

1. Microdureza dentária. 2. Erosão dentária. 3. Esmalte dentário. I. Título.

21. ed. CDD 617.6

DAIANY CATÃO FURTADO

Avaliação *In Vitro* da Microdureza do Esmalte Dentário Bovino após Exposição a Bebidas Ácidas

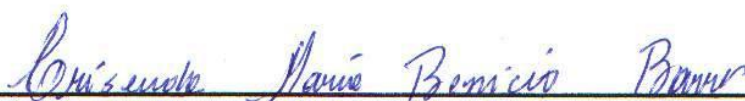
Artigo apresentado ao curso de graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências para a obtenção de Bacharel em Odontologia.

Aprovado em: 01/07/2014

BANCA EXAMINADORA



Prof (a). Dr (a). Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas
Orientadora



Prof (a). Dra (a). Criseuda Maria Benício Barros
Banca Examinadora



Prof (a). Dra (a). Francineide Guimarães Carneiro
Banca Examinadora

Dedico este trabalho a meus pais, pelo amor, incentivo e apoio, tornando possível a realização deste sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o centro e o fundamento de tudo em minha vida, por renovar a cada momento a minha força e disposição e pelo discernimento concedido ao longo dessa jornada.

A meus pais, Vilmondes de Paiva Furtado e Marluce Duarte Catão, e a meu irmão Vilmondes Catão Furtado, pela dedicação, pelas orações em meu favor, pelo amor que me fez mais forte, fazendo entender que sou capaz de ir mais além. A vocês que desde o começo acreditaram, incentivando-me sempre na busca de novos conhecimentos, me dando conselhos, contribuindo para o meu crescimento na vida acadêmica. Esta vitória também é de vocês.

A Igor Alves Ferreira, por todo amor, companheirismo e compreensão, muito obrigada por estar ao meu lado nessa fase importante da minha vida.

Aos amigos e familiares, por sempre me transmitirem carinho, apoio e amor e por acreditarem em mim. A vocês que sempre estiveram disponíveis, principalmente nos momentos difíceis.

Aos colegas de curso, pela paciência, pelo sorriso, pelo abraço e pela mão que sempre estendia quando eu precisava. Em vocês encontrei verdadeiros amigos e sei que serão excelentes profissionais. Esta caminhada não seria a mesma sem vocês.

A minha orientadora, Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas, e a minha co-orientadora, Nadja Maria da Silva Oliveira Brito, pelo apoio e inspiração no amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que me levaram a execução deste trabalho de conclusão de curso.

Ao professor João Batista da Costa Agra Melo, por seus ensinamentos, paciência e confiança em supervisionar minhas atividades no Laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande.

A todos os professores do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, pela transmissão segura e paciente do conhecimento.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“A educação é a arma mais poderosa para mudar o mundo.”

Nelson Mandela

RESUMO

A erosão dental é a perda de estrutura dentária mineralizada através da ação química de ácidos sem o envolvimento bacteriano, caracterizada pela perda irreversível de tecido dental. Temos como principais causas da erosão: frutas cítricas, refrigerantes, sucos de frutas cítricas e medicamentos relacionados com a dieta. Dentre as técnicas propostas para mensurar os efeitos dos alimentos sobre os tecidos dentários, a durometria vem sendo muito utilizada no decorrer dos anos. Essa técnica consiste em verificar a dureza do espécime dentário, por meio de indentações com pontas Knoop ou Vickers, antes e após a exposição ao alimento que está sendo testado. O presente estudo teve como objetivo avaliar a microdureza do esmalte dentário bovino após diferentes desafios ácidos. Foram utilizados 24 dentes bovinos, mantidos em água destilada e posteriormente submetidos ao seccionamento na junção amelo-dentinária, desprezando a porção radicular. Após o corte, ocorreu a confecção de 24 corpos de prova, os quais foram distribuídos em seis grupos, o Grupo I foi submerso no refrigerante Coca-Cola®, o Grupo II no energético Red Bull®, o Grupo III no isotônico Gatorade® sabor laranja, o Grupo IV na bebida à base de soja Sólylys® sabor laranja, o Grupo V no suco de laranja *in natura* e o Grupo Controle foi submerso em água destilada. Realizaram-se os desafios ácidos com as bebidas e ao final do último ciclo de imersão, determinou-se a microdureza. Foi mensurado o pH das bebidas e todas apresentaram pH abaixo do crítico para esmalte (5,5) e apenas o suco de laranja *in natura* apresentou pH superior ao crítico para dentina (4,5). As bebidas analisadas ocasionaram desmineralização do esmalte dentário, verificada através da diminuição dos valores de microdureza após a imersão nelas, mostrando-se potencialmente erosivas aos tecidos dentais.

Palavras-chave: Microdureza. Erosão Dental. Esmalte Dentário.

ABSTRACT

Dental erosion is the loss of tooth mineral structure by chemical action of acids without bacterial involvement, characterized by irreversible loss of dental tissue. The main causes of erosion are: fruits, soft drinks, fruit juices and medicines related to diet. Among the techniques proposed to measure the effects of foods on dental tissues, the durometer has been widely used through years. This technique consists in checking the hardness of tooth specimen by indentations with Vickers or Knoop tips, before and after exposure to the food being tested. The present study aims to evaluate the microhardness of bovine enamel after different acid challenges. 24 bovine teeth were kept in distilled water and then submitted to sectioning in amelodentinal junction, ignoring the root portion. After cutting, 24 specimens were made, which were divided into six groups, Group I was submerged in the soft drink Coca-Cola ®, Group II in the Energetic Red Bull ®, Group III in the isotonic Gatorade ® flavor orange, Group IV in the soy-based drink Sollys ® orange flavor, Group V in the natural orange juice and the control group was immersed in distilled water. The acids challenges were made with drinks and at the end of the last cycle of dipping, the microhardness was determined. The pH of the drinks was measured and they all were presented below the critical pH for enamel (5.5) and only the natural orange juice presented pH higher than the pH critical to dentin (4.5). The analyzed drinks caused demineralization of tooth enamel, verified by the decrease of microhardness after immersion in them, being potentially erosive to dental tissues.

Keywords: Microhardness. Thooth Erosion. Dental Enamel.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 –	Bebidas analisadas.....	17
FIGURA 2 –	Mensuração do pH das bebidas analisadas.....	18
FIGURA 3 –	Seccionamento dos dentes.....	19
FIGURA 4 –	Inclusão dos fragmentos dentários em resina acrílica autopolimerizável.....	19
FIGURA 5 –	Lixamento dos corpos de prova.....	20
FIGURA 6 –	Polimento dos corpos de prova	20
FIGURA 7 –	Desafios ácidos: corpos de prova submersos nas bebidas.....	21
FIGURA 8 –	Microdurômetro.....	22

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Distribuição dos grupos segundo as bebidas.....	21
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Valores de pH das bebidas analisadas.....	23
TABELA 2 –	Distribuição das médias da microdureza Vickers e do desvio-padrão para cada grupo antes e depois da imersão nas bebidas.....	24

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Média da microdureza inicial e final para cada grupo.....	24
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
3	METODOLOGIA	16
3.1	TIPO DE ESTUDO.....	16
3.2	LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	16
3.3	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	17
3.4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.4.1	Determinação do pH endógeno	17
3.4.2	Obtenção e armazenagem dos dentes bovinos	18
3.4.3	Confecção dos corpos de prova	18
3.4.4	Desafios ácidos	20
3.4.5	Teste de microdureza	22
4	RESULTADOS	22
5	DISCUSSÃO	25
6	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	28
	APÊNDICE A	33
	APÊNDICE B	34
	ANEXO A	35

1 INTRODUÇÃO

Na Odontologia atual, observa-se uma redução da prevalência de cárie, o que ocorre devido aos conceitos de promoção da saúde bucal e melhoria nos hábitos de higiene bucal através da educação dos pacientes. Em face da diminuição da prevalência da cárie, a preocupação com a perda dos elementos dentais volta-se para outras causas, tais como a doença periodontal e o desgaste dental (LEME et al., 2011).

O desgaste dental é diagnosticado com frequência na prática clínica odontológica atual, podendo ocorrer de diversas formas e atingir áreas dentais específicas. Dentre os vários fatores relacionados a este, destaca-se a ação química de substâncias ácidas, a qual origina a erosão dental. Devido ao aumento da frequência de lesões erosivas na população e à estreita relação destas com o estilo e a qualidade de vida dos pacientes, diversos estudos têm abordado questões ligadas à erosão dental. (GANDARA; TRUELOVE, 1999; ALI et al., 2002; GRIPPO; SIMRING; SCHREINER, 2004).

A erosão dental é a perda de estrutura dentária mineralizada através da ação química de ácidos sem o envolvimento bacteriano, caracterizada pela perda irreversível de tecido dental. Substâncias ácidas com pH inferior ao pH crítico para esmalte (5,5) e para dentina (4,5) podem dissolver os cristais de hidroxiapatita dos dentes e ocasionar a desmineralização dos tecidos dentais (BARRON et al., 2003; GRIPPO; SIMRING; SCHREINER, 2004; LUSSI, 2006).

A erosão dental pode ser classificada de diversas maneiras, porém a classificação mais amplamente utilizada baseia-se em sua etiologia, podendo ser extrínseca, intrínseca ou idiopática. A erosão extrínseca é resultado da ação de ácidos exógenos provenientes da dieta, tais como o ácido cítrico presente em frutas frescas, sucos de frutas e refrigerantes. Outros fatores extrínsecos estão relacionados ao meio ambiente, tais como piscinas cloradas e indústrias químicas, e à medicamentos, como a vitamina C e o ácido acetilsalicílico. A erosão intrínseca ocorre devido à ação do ácido endógeno, o ácido gástrico, o qual entra em contato com os dentes através de episódios de vômito recorrente, regurgitação e refluxo. Já a erosão denominada idiopática é originada por ácidos de origem desconhecida, cujo diagnóstico não é possível por meio de exames clínicos ou anamnese (IMFELD, 1996; AMAECHI, HIGHAM, 2005; GANSS, 2006; SANTOS et al., 2011).

Visto que bebidas ácidas, tais como sucos de frutas e refrigerantes, podem ocasionar o desenvolvimento de erosão dental, o presente estudo teve por objetivo avaliar o potencial erosivo de diferentes bebidas ácidas, através da obtenção da microdureza do esmalte dentário bovino após desafios ácidos, avaliando qualitativamente as alterações superficiais ocorridas no esmalte.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Na atualidade, observa-se o aumento da manutenção dos elementos dentais na cavidade bucal, isto ocorre devido à evolução da Odontologia e à introdução dos conceitos voltados para promoção de saúde, aliadas ao aumento da expectativa de vida populacional. O aumento da manutenção dos elementos dentais combinado com as mudanças nos hábitos alimentares e comportamentais da população contribuem para o aumento de lesões com perda da estrutura dental, tais como as lesões erosivas (HARA; PURQUERIO; SERRA, 2005; CATELAN; GUEDES; SANTOS, 2010).

Os ácidos presentes nas bebidas erosivas dissociam-se liberando íons hidrogênio (H^+) quando em contato com a saliva. Logo, o pH do meio bucal torna-se inferior ao pH crítico de dissolução do esmalte (5,5) e da dentina (4,5). Deste modo, o meio fica subsaturado em relação aos íons cálcio e fosfato que compõem os cristais de apatita carbonatada, hidroxiapatita e apatita fluoretada, ocasionando a desmineralização da estrutura dental, devido à ligação do H^+ ao carbonato e/ou fosfato dos cristais de apatita (FEATHERSTONE; LUSI, 2006).

Apesar do importante papel do pH como determinante do potencial erosivo de uma bebida ácida, outros fatores também estão associados ao potencial erosivo destas, tais como o conteúdo de ácido titulável (capacidade tampão), a concentração de cálcio e fosfato e, em menor grau, o teor de fluoreto (BARBOUR; LUSI; SHELLIS, 2011). Alguns fatores biológicos podem modificar o potencial erosivo dos alimentos, incluindo a saliva, a composição e a estrutura do dente, a anatomia e a oclusão dentária e a anatomia dos tecidos moles da boca em relação aos dentes e aos movimentos fisiológicos dos tecidos moles, como padrão de deglutição (LUSI; JAEGGI, 2008).

As lesões erosivas iniciais geralmente apresentam-se maiores em diâmetro do que em profundidade. A face dental atingida mostra-se lisa (devido a descaracterização do esmalte, o

qual perde as periquimáceas), brilhante e circundada por um halo translúcido nítido. As lesões iniciais presentes nas superfícies oclusais podem se apresentar como pequenos pontos socavados, principalmente nas pontas das cúspides. A dentina pode ser atingida, caso o fator etiológico não seja removido ou controlado. Podem estar presentes, ainda, a hiperestesia dentinária, a perda dos contornos dentários e as restaurações salientes em forma de “ilhas”. Nos casos mais graves de erosão dental, pode ocorrer exposição pulpar, incapacidade de estabelecer contato oclusal e perda da dimensão vertical (MURAKAMI; CORREA; RODRIGUES, 2006; WANG; LUSSI, 2010).

Assis, Barin e Ellensohn (2011) realizaram experimento *in vitro* do potencial erosivo de 10 bebidas ácidas consumidas pela população brasileira, sendo elas: Coca-Cola®, Fanta-laranja®, Sprite-limão®, Guaraná Antártica®, H2OH®-limão, Gatorade®-frutas cítricas, Cerveja Pilsen Antarctica®, Pinga do Barril® adoçada, Vinho tinto suave Guaravera® e suco de laranja. Foram avaliados os parâmetros de pH, acidez titulável (AT) e sólidos solúveis totais (SST). Todas as bebidas analisadas apresentam valores de pH abaixo do valor crítico para a erosão dentária (5,5) e capacidade de desmineralização dental comprovada pelos ensaios de perda de massa. Concluiu-se que o fator pH ou acidez titulável isoladamente não é adequado para avaliar o potencial erosivo, sendo o isotônico a bebida que apresentou maior perda de massa enquanto que o refrigerante cola foi o que apresentou o menor valor de pH.

Silva et al. (2012) mensuraram a acidez de bebidas industrializadas não lácteas destinadas ao público infantil, incluindo sucos industrializados e bebidas prontas à base de soja, através da determinação do pH e da acidez titulável (capacidade tampão). Em relação às bebidas à base de soja, o pH apresentou uma variação de neutro à baixo. O pH da bebida Ades Nutrikids® sabor morango foi 7,27; da Ades Nutrikids® sabor chocolate foi 7,20; da Ades Nutrikids® sabor uva foi 4,22 e da Ades Nutrikids® sabor laranja foi 3,78. Constatou-se no estudo que todos os sabores Ades Nutrikids® em termos de pH demonstraram um melhor comportamento em relação aos sucos industrializados. Dentre as bebidas nas quais foi mensurada a acidez titulável, destaca-se o comportamento dos sabores laranja e uva (Ades Nutrikids®) que, além de apresentarem pH mais elevado, exibiram a menor capacidade tampão intrínseca, ao necessitarem dos menores volumes de NaOH 1 N para elevarem seu pH a 5,5. Concluiu-se que as bebidas Ades Nutrikids® (sabores morango e chocolate) não apresentaram acidez, não demonstrando, assim, potencial erosivo e que, dentre as bebidas ácidas, os sabores laranja e uva (Ades Nutrikids®) foram as que exibiram menor acidez, destacando-se como as menos erosivas.

Cavalcanti et al. (2010) ao avaliarem *in vitro* o potencial erosivo de bebidas esportivas constataram que as bebidas analisadas da marca Gatorade® e Matathon® apresentaram baixo pH endógeno, podendo as mesmas serem consideradas potencialmente erosivas aos tecidos dentais se consumidas de modo inadequado e com elevada frequência.

Os efeitos dos alimentos sobre os tecidos dentários podem ser mensurados por diversas técnicas, dentre elas, destaca-se a durometria, a qual vem sendo vastamente utilizada no decorrer dos anos. A durometria consiste em verificar a dureza do espécime dentário, por meio de indentações com pontas Knoop ou Vickers, antes e após a exposição ao alimento testado (ARENDS; TEN BOSCH, 1992). A microdureza Vickers (VHN) apresenta uma vantagem em relação às demais escalas de dureza, se aplica a praticamente todas as classes de materiais, em uma extensa faixa de força. No entanto, tem como desvantagem a exigência de uma cuidadosa preparação da amostra (SOUZA et al. , 2005).

Em relação ao uso de dentes humanos, observa-se uma redução na disponibilidade destes para realização de testes laboratoriais, isso ocorre devido à atual abordagem preventiva da Odontologia, reduzindo o número de extrações, e também, devido à maior conscientização com relação aos preceitos da bioética (DONASSOLLO et al., 2007). Dentes bovinos podem ser considerados substitutos aceitáveis dos dentes humanos em pesquisas laboratoriais. O uso destes possibilita o aumento do número amostral e o emprego de dentes em fase similar de maturação (MOTA et al., 2003).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Realizou-se um estudo do tipo experimental *in vitro*.

3.2 LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO

A mensuração do pH endógeno das bebidas foi realizada no laboratório de Química do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB e a análise da microdureza superficial foi realizada no laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

3.3 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Seguindo os requisitos da Lei 11.794 e as demais normas aplicáveis à utilização de animais para o ensino e pesquisa, especialmente as resoluções do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA, este estudo foi registrado com número 01.001.2012 e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA do Centro de Ensino Superior e Desenvolvimento – CESED (Anexo A).

3.4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas neste estudo cinco diferentes bebidas: refrigerante Coca-Cola[®], energético Red Bull[®], isotônico Gatorade[®] sabor laranja, bebida à base de soja Sóllys[®] sabor laranja e suco de laranja *in natura* (Figura 1). Para a obtenção do suco de laranja *in natura* foram utilizadas laranjas da variedade pera (*Citrus sinensis*).



Figura 1. Bebidas analisadas.

3.4.1 Determinação do pH endógeno

A mensuração do pH endógeno das bebidas foi realizada utilizando-se pH-metro digital Q400-A (Quimis Aparelhos Científicos Ltda., Diadema, SP). Logo após a calibração, transferiu-se 50 ml de cada bebida para um copo de polietileno, realizou-se a imersão do eletrodo e a subsequente leitura (Figura 2) (XAVIER et al., 2010).



Figura 2. Mensuração do pH das bebidas analisadas.

3.4.2 Obtenção e armazenagem dos dentes bovinos

Foram coletados vinte e quatro incisivos centrais e laterais bovinos obtidos no Matadouro da Fazenda Santa Cruz (Campina Grande - PB). Os dentes foram armazenados em solução de timol a 2% por 24 horas, raspados para remoção de detritos e restos de ligamento periodontal, limpos com escova tipo Robinson e polidos com pedra-pomes e água. Em seguida, os elementos dentais foram armazenados em recipientes plásticos e com tampa, imersos completamente em água destilada para evitar a desidratação e mantidos em refrigerador à temperatura de aproximadamente 4° C por um período de dois meses, protegidos da exposição direta do calor e luz. Esta solução de água destilada foi trocada semanalmente a fim de minimizarem-se possíveis contaminações e/ou alterações na solução de repouso até o momento do experimento.

3.4.3 Confeção dos corpos de prova

Para a obtenção dos corpos de prova, os dentes bovinos foram submetidos à secção ao nível da junção amelo-dentinária com um disco de carborundum adaptado a um motor elétrico, tipo ponta reta. Os cortes foram feitos sob refrigeração (água deionizada) para evitar trincas no esmalte. Para o estudo utilizou-se apenas a coroa dos dentes bovinos, desprezando-se a porção radicular (Figura 3).



Figura 3. Seccionamento dos dentes bovinos.

Cada coroa originou um corpo de prova, utilizando-se para tanto tubos de PVC (policloreto de vinila) preenchidos com resina acrílica autopolimerizável para imobilização e inclusão dos fragmentos dentários, deixando exposta apenas a face vestibular, a qual correspondeu à região anatômica escolhida para a realização dos desafios ácidos (Figura 4).



Figura 4. Inclusão dos fragmentos dentários em resina acrílica autopolimerizável.

Os corpos de prova foram submetidos a um aplainamento superficial do esmalte, por meio de lixas d'água de granulação 280, 360, 600 e 1200 (Figura 5). Em seguida, foram para a máquina de polimento (PoliTriz lixadeira de velocidade variável®), onde foi feito o polimento com pasta de alumina 1, 0,3 e 0,05 μm (Figura 6), possibilitando a obtenção de

uma superfície lisa, regular, plana e polida e permitindo a realização da análise pelo microdurômetro (MATUMOTO, 2008; XAVIER et al., 2010).



Figura 5. Lixamento dos corpos de prova.



Figura 6. Polimento dos corpos de prova.

3.4.4 Desafios ácidos

Os vinte e quatro corpos de prova foram numerados e divididos aleatoriamente em seis grupos, totalizando quatro corpos de prova em cada grupo, para ser submetidos à análise da microdureza superficial do esmalte antes e após a exposição às bebidas. O Grupo I (GI) foi submerso no refrigerante Coca-Cola®, o Grupo II (GII) no energético Red Bull®, o Grupo III

(GIII) no isotônico Gatorade® sabor laranja, o Grupo IV (GIV) na bebida à base de soja Sollys® sabor laranja, o Grupo V (GV) no suco de laranja *in natura* e o Grupo controle (G0) foi submerso em água destilada (Quadro 1).

Grupo	Bebida	Sabor	Fabricante
Grupo I	Coca-Cola®	Cola	The Coca-Cola Company®
Grupo II	Red Bull®	—	Red Bull GmbH®
Grupo III	Gatorade®	Laranja	AMBEV Ind. Brasileira®
Grupo IV	Sollys®	Laranja	Nestlé®
Grupo V	Suco	Laranja	—
Grupo controle	Água destilada	—	—

Quadro 1 – Distribuição dos grupos segundo as bebidas.

Para realização dos desafios ácidos cada grupo foi acondicionado em recipiente individual, mantendo-se os corpos de prova totalmente submersos nas soluções pelo período de um minuto, seguido por três minutos em saliva artificial. O ciclo de imersão foi repetido cinco vezes em um período de 20 minutos na tentativa de simular o hábito de ingestão da bebida (LIÑAN-DURAN et al., 2007). Em seguida, os corpos de prova foram lavados abundantemente com água destilada. Realizaram-se dois desafios diários, durante três dias consecutivos com intervalo de 12 horas entre eles, totalizando 30 minutos de exposição na solução (Figura 7). Todos os corpos de prova permaneceram durante o período de repouso entre os desafios totalmente imersos em recipiente contendo água destilada. Ao final do último desafio ácido, os corpos de prova foram recolocados em água destilada e, em seguida, secos com papel absorvente previamente à leitura pelo microdurômetro.

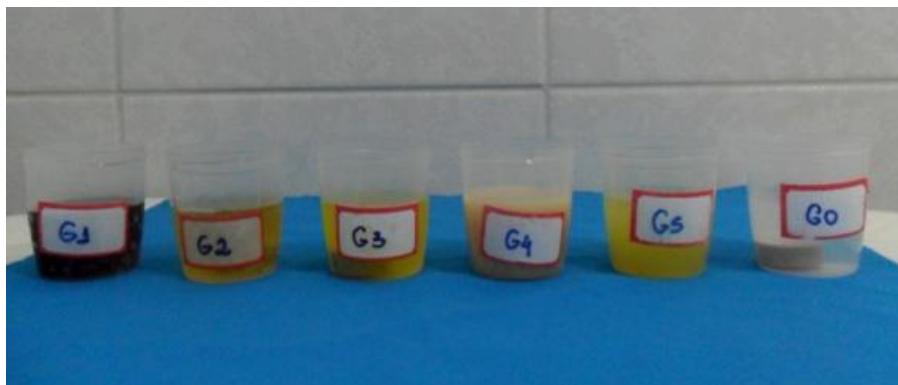


Figura 7. Desafios ácidos: corpos de prova submersos nas bebidas.

3.4.5 Teste de microdureza

Para verificação das alterações minerais ocorridas na superfície do esmalte bovino foram avaliadas a microdureza inicial e final de cada corpo de prova utilizando-se o microdurômetro (Microhardness Tester FM - 700) (Figura 8) com penetrador diamantado piramidal tipo Vickers programado para aplicar uma carga estática de 100 g durante 15 segundos (LIÑAN-DURAN et al., 2007).

Inicialmente, por meio da observação com a lente de 10x, determinou-se a região de aplicação da carga, em seguida o penetrador foi deslocado e acionado. Para visualização e leitura das diagonais utilizou-se lente de 50x. Dessa forma, em cada corpo de prova foram feitas quatro indentações antes do ciclo de imersão na bebida e quatro após os desafios ácidos, totalizando oito indentações feitas de maneira aleatória em cada corpo de prova. A leitura das indentações e o cálculo da dureza foram realizados pelo próprio aparelho (XAVIER et al, 2010).

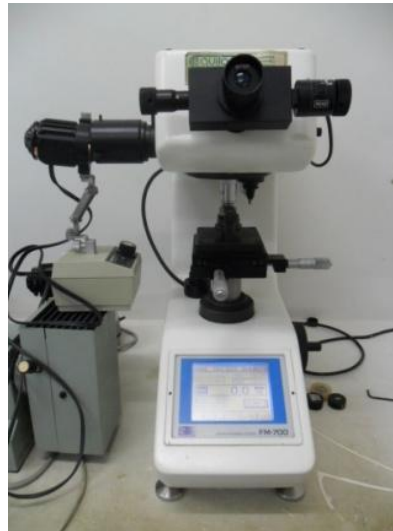


Figura 8. Microdurômetro.

4 RESULTADOS

Todas as bebidas avaliadas apresentaram pH abaixo do crítico para esmalte (5,5) e apenas o suco de laranja *in natura* apresentou pH superior ao crítico para dentina (4,5). O refrigerante Coca-Cola[®] apresentou o menor valor de pH, 2,47. A Tabela 1 apresenta o pH de cada bebida.

Bebidas	pH
Coca-Cola[®]	2,47
Red Bull[®]	3,37
Gatorade Laranja[®]	2,94
Sollys Laranja[®]	4,13
Suco de laranja <i>in natura</i>	4,64

Tabela 1 - Valores de pH das bebidas analisadas.

Resultados significativos na variação da microdureza do esmalte dentário, sob o ponto de vista estatístico, foram observados em todos os grupos. Todas as bebidas avaliadas promoveram diminuição na microdureza do esmalte dentário, o que pode ser observado nas médias de microdureza antes e após a imersão nas bebidas (tabela 2). O grupo controle apresentou a menor diferença, do ponto de vista estatístico, entre os valores de microdureza obtidos antes e depois da imersão em água destilada.

Por meio do teste ANOVA, foi verificado que havia diferenças estatisticamente significantes entre as médias de microdureza verificadas nos dentes imersos nas bebidas. Com o uso do Método de Scheffé, observou-se que os grupos que apresentam maior potencial de redução de microdureza são Gatorade[®] laranja, suco de laranja *in natura* e Red Bull[®].

Para verificar a normalidade dos dados, utilizou-se o teste Shapiro-Wilk, obtendo os resultados contidos na tabela 2. A significância utilizada foi de 0,05 e apenas os dados finais para o grupo imerso no Red Bull[®] não apresentaram normalidade (o p-valor foi menor que 0,05).

Imersão nas bebidas									
Variáveis	Antes				Depois				
Microdureza	N	Média	DP	p		N	Média	DP	p
				<0,05					<0,05
Coca-Cola®	4	362,45	15,71	0,57		4	233,49	35,47	0,20
Red Bull®	4	357,94	23,13	0,95		4	171,68	28,79	0,03
Gatorade® laranja	4	356,71	18,55	0,07		4	192,64	36,05	0,68
Sóllys® laranja	4	359,41	21,88	0,34		4	283,14	24,17	0,61
Sudo de laranja <i>in natura</i>	4	374,78	16,17	0,15		4	175,10	33,02	0,93
Água destilada	4	370,89	22,07	0,06		4	313,60	25,08	0,95

Tabela 2 - Distribuição das médias da microdureza Vickers e do desvio-padrão para cada grupo antes e depois da imersão nas bebidas. N= Quantidades de leituras de Microdureza por corpo de prova Média= média da microdureza DP= desvio padrão p= Valor de significância

A comparação das médias de microdureza dos dentes antes dos desafios ácidos e após a submersão nas bebidas estão no gráfico 1.

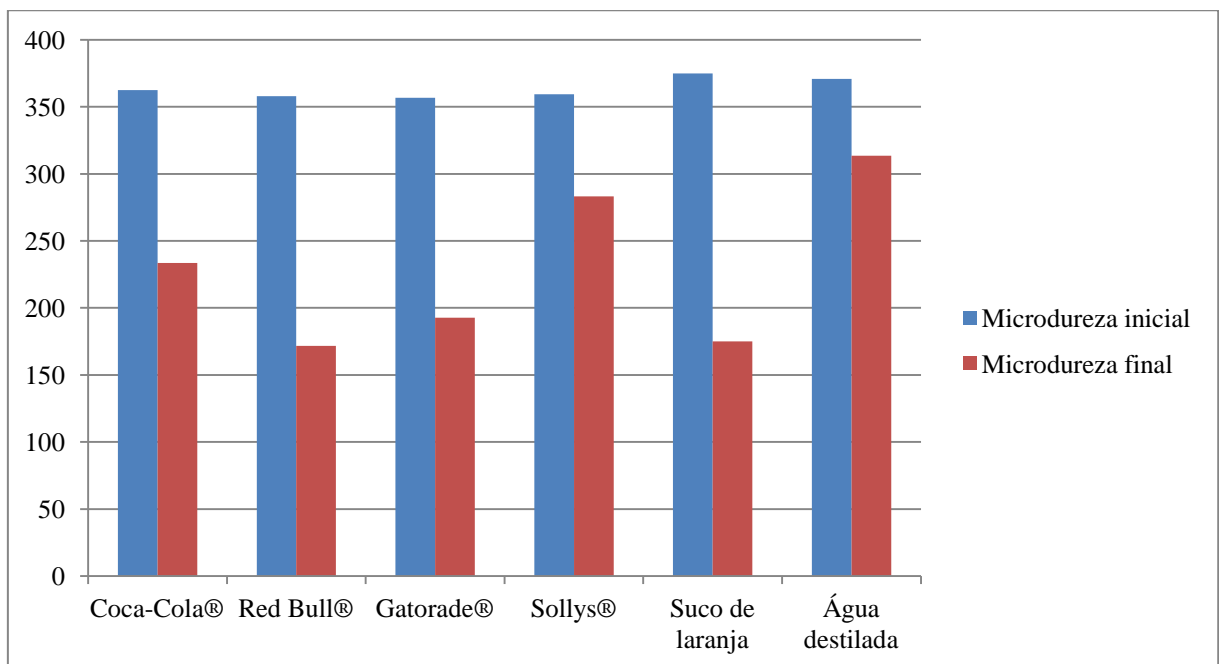


Gráfico 1. Média da microdureza inicial e final para cada grupo.

Com esses resultados, podemos afirmar que há homogeneidade na variância dos dados de microdureza para os valores iniciais e finais de todos os grupos considerados nesta pesquisa.

5 DISCUSSÃO

O consumo diário de bebidas, tais como refrigerantes, sucos naturais e sucos artificiais, vem se tornando cada vez mais frequente. Tais bebidas apresentam o pH menor que 5, o que as classifica como ácidas, e podem conter ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido maleico, citrato de sódio e outros produtos que são empregados na clínica odontológica como condicionante de esmalte e dentina (PRATI et al., 2003).

O pH de uma bebida é o fator mais frequentemente associado com seu potencial erosivo (MAHONEY et al., 2003). No presente estudo, todas as bebidas avaliadas apresentaram pH abaixo do crítico para esmalte (5,5) e apenas o suco de laranja *in natura* apresentou pH superior ao crítico para dentina (4,5). O refrigerante Coca-Cola® apresentou o pH de 2,47, o isotônico Gatorade® laranja 2,94, o energético Red Bull® 3,37, a bebida à base de soja Sollys® laranja 4,13 e o suco de laranja *in natura* 4,64.

Apesar da importante influência do pH no potencial erosivo de uma bebida, este também pode ser influenciado pela capacidade de tamponamento (conteúdo de ácido titulável) da bebida, das propriedades de quelação do ácido nela contido e frequência e duração da ingestão (CARDOSO et al., 2013). Fato que pode ser constatado nesta pesquisa através do energético Red Bull®, pois o mesmo ocasionou a maior desmineralização do esmalte dentário, porém não apresentou o pH mais ácido.

Segundo SHELLIS et al., (2011) o teste da microdureza é o mais eficiente método para avaliar erosão dentária. Assim como as bebidas analisadas em outras pesquisas de potencial erosivo, os resultados do presente estudo demonstraram que as bebidas avaliadas (refrigerante Coca-Cola®, energético Red Bull®, isotônico Gatorade® sabor laranja, bebida à base de soja Sollys® sabor laranja e suco de laranja *in natura*) apresentaram capacidade de desmineralização da estrutura dental, verificada pela diminuição da microdureza do esmalte dentário em todos os grupos.

Caneppele et al. (2012) investigaram o efeito erosivo de diversas bebidas sobre a dentina, incluindo Gatorade®, Coca-Cola® e Red Bull®. Mensurou-se o pH das bebidas,

obtendo-se os seguintes valores: 2,79, 2,16 e 3,18, correspondentes ao Gatorade[®], à Coca-Cola[®] e ao Red Bull[®], respectivamente. Portanto, todos os valores de pH ficaram abaixo do pH crítico para desmineralização do esmalte e da dentina. Utilizando o método de análise de perfil de superfície, constatou-se que o Red-Bull[®] apresentou o maior potencial erosivo dentre as bebidas avaliadas. Segundo tal estudo, não houve correlação entre o pH das bebidas e o seu potencial erosivo.

Santos et al. (2011) pesquisaram a erosão no esmalte dental humano causada por cinco refrigerantes diferentes da marca Coca-Cola[®] (Coca-Cola[®], Coca-Cola Zero[®], Sprite[®], Guaraná Kuat[®] e Fanta Laranja[®]). Inicialmente, foi mensurado o pH dos refrigerantes e a Coca-Cola obteve o menor valor de pH, 2,76. Após a exposição do esmalte dental aos refrigerantes, foi realizada uma análise com microscópio eletrônico de varredura (MEV). A Coca-Cola e o Guaraná Kuat não causaram alteração superficial do esmalte. Já a Coca-Cola Zero, o Sprite e a Fanta Laranja causaram erosão superficial do esmalte dental, sendo a Coca-Cola Zero causadora de alterações mais significativas na superfície dental. Por fim, o estudo sugere que outros fatores, diferentes do pH, estejam associados à erosão dental.

Silva et al. (2010) avaliaram o potencial erosivo de 12 bebidas prontas à base de soja (9 sucos e 3 leites) de diferentes marcas e sabores, através da mensuração do pH, da acidez total titulável (ATT) e do teor de sólidos solúveis totais (TSST) das bebidas. Todas as bebidas avaliadas, incluindo Sóllys[®] sabor laranja, foram consideradas potencialmente erosivas aos tecidos dentais. A bebida à base de soja Sóllys[®] laranja apresentou um pH de 4,07, o qual é considerado menor que o pH crítico para esmalte e para dentina.

Leme et al. (2011) pesquisaram a influência do refrigerante de limão (Soda limonada[®]), do suco à base de soja sabor laranja (Ades[®]), da bebida isotônica sabor tangerina (Gatorade[®]) e do refrigerante de Cola (Coca-cola[®]) no desenvolvimento da erosão dental. O pH registrado para as bebidas variou de 2,3 a 4,0, o menor valor encontrado foi o do refrigerante à base de cola e o maior foi o do suco à base de soja. O pH das bebidas usadas nesse experiência foram mais baixos que o pH crítico para dissolução do esmalte dentário (5,5), indicando que essas bebidas são soluções com habilidade para agir com agente erosivo. Mediante análise em microscopia eletrônica de varredura, verificou-se a presença de pontos de erosão expressivos nos espécimes expostos ao refrigerante à base de cola - Coca-Cola[®], refrigerante de limão – Soda Limonada[®], suco à base de soja sabor laranja - Ades[®] e bebida isotônica sabor tangerina - Gatorade[®]. Conclui-se que as quatro bebidas avaliadas

apresentaram potencial erosivo, sendo que o refrigerante à base de cola alterou o esmalte de forma mais intensa seguido pelo refrigerante de limão, bebida isotônica e suco à base de soja, respectivamente.

Zaze et al. (2011) realizaram um estudo para identificar as principais características da dieta líquida das crianças em relação ao risco de desenvolvimento da erosão dentária, por meio de avaliação das bebidas mais consumidas, analisando seu pH. Foi realizado um levantamento das bebidas mais consumidas pela população infantil que frequentou a clínica odontológica da UNIPAR- Campus sede – Umuarama. Dentre as bebidas mais ingeridas pelas crianças, citou-se o suco natural, principalmente o suco natural de laranja. Realizou-se a mensuração do pH das bebidas mais consumidas e o suco de laranja obteve um pH de 3,34, valor menor que o pH crítico para esmalte e dentina, demonstrando seu potencial erosivo.

Apesar da criteriosa condução de todas as etapas experimentais deste estudo, algumas limitações de um estudo *in vitro* podem ser citadas, tais como: a exposição do dente a certo volume de bebida, por um período de tempo definido, sem levar em conta a taxa de consumo, tempo de deglutição e o movimento dentro da boca durante a deglutição (EHLEN et al., 2008). Portanto, com o objetivo de avaliar estes questionamentos, faz-se necessário a realização de estudos posteriores.

6 CONCLUSÃO

- As bebidas avaliadas neste estudo apresentaram pH abaixo do crítico para esmalte e, com exceção do suco de laranja *in natura*, abaixo do crítico para dentina.
- A desmineralização do esmalte dentário foi verificada através da diminuição dos valores de microdureza após a imersão nas bebidas.
- Todas as bebidas mostraram-se potencialmente erosivas aos tecidos dentais.

REFERÊNCIAS

- 1 ALI, D. A.; BROWN, R. S.; RODRIGUEZ, L. O.; MOODY, E. L.; NASR, M. F. Dental erosion caused by silent gastroesophageal reflux disease. *J Am Dent Assoc.* v. 133, p. 734-7, 2002.
- 2 AMAECHI, B. T. HIGHAM, S. M. Dental erosion: possible approaches to prevention and control. *J Dent.* v. 33, n. 3, p. 243-52, 2005.
- 3 ARENDS, J.; TEN BOSCH, J. J. Demineralization and remineralization evaluation techniques. *J Den Res*, Washongton, v. 71, p. 924-928, 1992.
- 4 ASSIS, C. D.; BARIN, C. S.; ELLENSOHN, R. M. Estudo do Potencial de Erosão Dentária de Bebidas Ácidas. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde.* v. 13, n. 1, p. 11-5, 2011.
- 5 BARBOUR, M. E.; LUSSI, A.; SHELLIS, R. P. Screening and prediction of erosive potential. *Caries Res.* v. 45, n. 1, p. 24-32, 2011.
- 6 BARRON, R. P.; CARMICHAEL, R. P.; MARCON, M. A.; SANDOR, G. K. Dental erosion in gastroesophageal reflux disease. *J Can Dent Assoc.* v. 69, p. 84-9, 2003.
- 7 CANEPPELE, T. M.; JERONYMO, R. D.; DI NICOLÓ, R.; DE ARAÚJO, M. A.; SOARES, L. E. *In Vitro* assessment of dentin erosion after immersion in acidic beverages: surface profile analysis and energy-dispersive X-ray fluorescence spectrometry study. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v. 23, n. 4, p. 373-8, 2012.
- 8 CAVALCANTI, A. L.; XAVIER, A. F. C.; SOUTO, R. Q.; OLIVEIRA, M. C.; SANTOS, J. A. Avaliação *in vitro* do potencial erosivo de bebidas isotônicas. *Rev Bras Med Esporte*, São Paulo, v. 16, n. 6, p. 455-458, 2010.
- 9 CATELAN, A.; GUEDES, A. P. A.; SANTOS, P. H. Erosão dental e suas implicações sobre a saúde bucal. *RFO UPF*, Passo Fundo, v. 15, n. 1, p. 83-86, 2010.

- 10 CARDOSO, A. M. R.; SANTOS, A. M. S.; ALMEIDA, F. W. B.; ALBUQUERQUE, T. P.; XAVIER, A. F. C.; CAVALCANTI, A. L. Características físico-químicas de sucos de frutas industrializados: estudo *in vitro*. *Odonto*, v. 21, n. 41-42, p. 9-17, 2013.
- 11 DONASSOLLO, T. A.; ROMANO, A. R.; DEMARCO, F. F.; DELLA-BONA, A. Avaliação da microdureza superficial do esmalte e da dentina de dentes bovinos e humanos (permanentes e decíduos). *Rev Odonto Ciênc*, Porto Alegre, v. 22, n. 58, p. 311-316, 2007.
- 12 EHLEN, L. A.; MARSHALL, T. A, QUIAN, F.; WEFEL, J. S.; WARREN, J. J. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutr Res*, v. 28, n. 5, p. 299-303, 2008.
- 13 FEATHERSTONE, J. D.; LUSSI, A. Understanding the chemistry of dental erosion. *Monogr Oral Sci*. v. 20, p. 66-76, 2006.
- 14 GANDARA, B. K.; TRUELOVE, E. L. Diagnosis and management of dental erosion. *J Contemp Dent Pract*. v. 15, p. 16-23, 1999.
- 15 GANSS, C. Definition of erosion and links to tooth wear. *Monogr Oral Sci*. v. 20, p. 9-16, 2006.
- 16 GRIPPO, J. O., SIMRING, M., SCHREINER, S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. *J Am Dent Assoc*. v. 135, n. 8, p. 1109-18, 2004.
- 17 HARA, A. T.; PURQUERIO, B. M.; SERRA, M. C. Estudo das lesões cervicais não-cariosas: aspectos biotribológicos. *RPG Rev Pós Grad*, v. 12, n. 1, p. 114-8, 2005.
- 18 IMFELD, T. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci*. v.104, n. 2, p. 151-155, 1996.

- 19 LEME, R. M. P.; FARIA, R. A.; GOMES, J. B.; MELLO, J. D. B.; CASTRO-FILICE, L. S. Comparação *in vitro* do efeito de bebidas ácidas no desenvolvimento da erosão dental: análise por microscopia eletrônica de varredura. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 162-169, 2011.
- 20 LINÁN-DURAN, C.; MENEZES-LÓPES, A.; DELGADO-COTRINA, L. Evaluación *in vitro* del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev Estomatol Herediana*, v. 17, n. 2, p. 58-62, 2007.
- 21 LUSI, A. Erosive tooth wear - a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci*, Basel, v. 20, p. 1-8, 2006.
- 22 LUSI, A.; JAEGGI, T. Erosion – diagnosis and risk factors. *Clin Oral Invest.* v. 12, n. 1, p. 5-13, 2008.
- 23 MAHONEY, E.; BEATTIE, J.; SWAIN, M.; KILPATRICK, N. Preliminary *in vitro* assessment of erosive potential using the ultra-microindentation system. *Caries Res*, v. 37, n. 3, p. 218-24, 2003.
- 24 MATUMOTO, M.S.S. Avaliação *in vitro* das alterações superficiais do esmalte dentário de dentes permanentes submetidos à ação de bebidas energéticas. [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.
- 25 MOTA, C. S.; DEMARCO, F. F.; CAMACHO, G. B.; POWERS, J. M. Tensile bond strength of four resin luting agents bonded to bovine enamel and dentin. *J Prosthet Dent.* v. 89, n. 6, p. 558-64, 2003.
- 26 MURAKAMI, C.; CORRÊA, M. S. N. P.; RODRIGUES, C. R. M. D. Prevalência de erosão dental em crianças e adolescentes de São Paulo. *UFES Rev Odontol*, v. 8, n. 1, p. 4-9, 2006.

- 27 PRATI, C.; MONTEBUGNOLI, L.; SUPPA, P.; VALDE, G.; MONGIORGI, R.
Permeability and Morphology of dentin after erosion induced by acidic drinks. *J Periodontol.*, v.74, n.4, p.428-436, 2003.
- 28 SANTOS, M. P. A. DOS; CARVALHO, A. G. DE; CORTELETTI, L. O.; CALIARI, R. C.; RAPOSO, T. P. T.; GONÇALVES, L.; SILVA, A. N. DA; SENNA, M. A. A. DE.
Erosão no esmalte dental causada por refrigerantes: um estudo *in vitro*. *Rev. flum. Odontol*, Niterói, v. 17, n.35, p. 10-17, 2011.
- 29 SHELLIS, R.P.; GANSS, C.; REN, Y.; ZERO, D.T.; LUSSI, A. Methodology and models in erosion research: Discussion and conclusions. *Caries Res.*, v. 45, n.1, p. 69-77, 2011.
- 30 SILVA, J. G.; FARIAS, M. M. A. G; SILVEIRA, E. G.; SCHMITT, B. H. E.; ARAÚJO, S. M. Mensuração da acidez de bebidas industrializadas não lácteas destinadas ao público infantil. *Rev Odontol UNESP*, v. 41, n. 2, p. 76-80, 2012.
- 31 SILVA, T. A. A.; SAMPAIO, C. S.; FURTADO, J. E. A. S.; ABÍLIO, G. M. F.; XAVIER, A. F. C.; CAVALCANTI, A. L. Avaliação do potencial erosivo de bebidas à base de soja. *Rev Bras Ciênc Saúde*. v. 14, n. 1, p. 109-14, 2010.
- 32 SOUZA, N. C.; POZZOBON, R. T.; SUSIN, A. H.; JAEGER, F. Avaliação da rugosidade superficial de uma resina composta: influência de diferentes bebidas alcoólicas e uma bebida energética. *RGO*, Porto Alegre, v. 53, n. 1, p. 71-84, 2005.
- 33 WANG, X.; LUSSI, A. Assessment and management of dental erosion. *Dent Clin N Am*, v. 54, n. 3, p. 565-78, 2010.
- 34 XAVIER, A. F. C., CAVALCANTI A. L., MONTENEGRO R. V., MELO J. B. C. A. Avaliação *in vitro* da microdureza do esmalte dentário após exposição a bebidas isotônicas. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 145-150, 2010.

35 ZAZE, A. C. S. F.; ALVES, A. E. P.; BORTOLOTTI, L. G.; TONDATTI, C. A.

Avaliação dos líquidos mais frequentemente encontrados na dieta de crianças e análise de

Ph. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 15, n. 3, p. 257-261, set./dez. 2011.

APÊNDICE A – Solicitação do acesso ao Laboratório de Química do Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

Campina Grande, 16 de dezembro de 2013.

Solicitamos a V. Sa. autorização para o acesso da estudante Daiany Catão Furtado, matrícula 092100775, as dependências do Laboratório de Química desta instituição, visando a realização de teste de pH para o desenvolvimento da pesquisa intitulada "**Avaliação *in vitro* da Microdureza do Esmalte Dentário Bovino Após Exposição à Bebidas Ácidas**", sob minha orientação.

Estamos a disposição, a qualquer tempo, para outros esclarecimentos que se fizerem necessários.

Certa de que teremos a vossa atenção, agradecemos antecipadamente.

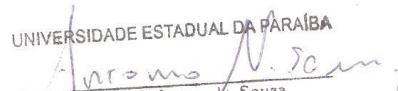
Atenciosamente,


Prof.ª. Dr.ª. Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas

Autorizo,

Em 10 / 12 / 2013.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA


Antonio Nóbrega de Souza
Coordenador do Curso de Lic. em Química

APÊNDICE B – Solicitação do acesso ao Laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

Campina Grande, 19 de dezembro de 2013.

Ilmo Sr. Prof.

Dr. João Batista da Costa Agra Melo

Universidade Federal de Campina Grande

Solicitamos a V. Sa. autorização para o acesso da estudante Daiany Catão Furtado, matrícula 092100775, as dependências do Laboratório de Metalografia desta instituição para utilização do microdurômetro, visando a realização da pesquisa intitulada "Avaliação *in vitro* da Microdureza do Esmalte Dentário Bovino Após Exposição à Bebidas Ácidas", sob minha orientação.

Destacamos que em toda produção científica advinda do estudo constarão os devidos agradecimentos a este laboratório.

Estamos à disposição, a qualquer tempo, para outros esclarecimentos que se fizerem necessários.

Certa de que teremos a vossa atenção, agradecemos antecipadamente.

Atenciosamente,



Profª. Drª. Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas

Autorizo,



Em 19/12/2013

ANEXO A – Parecer da Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/CESED



CENTRO DE ENSINO SUPERIOR E DESENVOLVIMENTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DE CAMPINA GRANDE
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA/CESED



PARECER

CEUA: n °11

NÚMERO DO PROJETO: 0040/28032014

CIAEP/CONCEA Nº: 01.001.2012

APROVADO EM: 28.03.2014

1. Pesquisador Responsável:

Dra. Darlene Cristina Ramos

2. Título do Projeto:

Avaliação In Vitro da Microdureza do Esmalte dentário bovino após exposição às bebidas ácidas..


3. Objetivo:

Avaliar a microdureza do esmalte dentário bovino após diferentes exposições.

4. Considerações:

O projeto apresentado esta bem discriminada e coerente com as normas de utilização de animais. Cumprindo os requisitos da Lei 11.794 de 08 de outubro de 2008, e as demais normas aplicáveis à utilização de animais para o ensino e pesquisa, especialmente as resoluções do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA. O protocolo de pesquisa está devidamente preenchido, com todos os itens solicitados entregue a CEUA/CESED, porém o colegiado sugere que seja feito um grupo controle com animais que recebessem apenas a medicação estudada.

5. Parecer Final: Aprovado


Tharcia Maria Bezerra de Oliveira
 Coordenadora do CEUA-CESED

