

## Propriedades físico-químicas da dieta líquida gaseificada: um estudo in vitro

Diego Figueiredo NÓBREGA<sup>a</sup>, Ana Maria Gondim VALENÇA<sup>b</sup>, Bianca Marques SANTIAGO<sup>b</sup>,  
Lígia Vieira CLAUDINO<sup>c</sup>, Aline Lins de LIMA<sup>c</sup>, Thiago Isidro VIEIRA<sup>a</sup>, Arthur Marinho LIRA<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Graduando do Curso de Odontologia, UFPB – Universidade Federal da Paraíba,  
58051-900 João Pessoa - PB, Brasil

<sup>b</sup>Departamento de Clínica e Odontologia Social, UFPB – Universidade Federal da Paraíba,  
58051-900 João Pessoa - PB, Brasil

<sup>c</sup>Cirurgiã-Dentista, UFPB – Universidade Federal da Paraíba,  
58051-900 João Pessoa - PB, Brasil

Nóbrega DF, Valença AMG, Santiago BM, Claudino LV, Lima AL, Vieira TI, Lira AM. Physico-chemical properties of the carbonated liquid diet: an in vitro study. Rev Odontol UNESP. 2010; 39(2): 69-74.

### Resumo

O crescente consumo de bebidas açucaradas e com pH ácido tem sido considerado um fator de risco para o desenvolvimento de lesões nas superfícies dentais. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o pH, a condutividade elétrica e a quantidade de Sólidos Solúveis Totais (SST) de bebidas gaseificadas comercializadas na cidade de João Pessoa - PB. Constituíram a amostra os produtos Aquarius Regular<sup>®</sup>, Aquarius Fresh<sup>®</sup> limão, H2OH!<sup>®</sup> limão, H2OH!<sup>®</sup> limão e tangerina, Aquazero<sup>®</sup> limão, Água Mineral Schincariol<sup>®</sup> com gás, Água Tônica Antártica<sup>®</sup> (controle positivo) e Água Mineral Schincariol<sup>®</sup> sem gás (controle negativo). A avaliação do pH foi realizada mediante o uso de pHgâmetro digital, modelo pH 300, da marca Analyser<sup>®</sup>. A condutividade elétrica foi determinada por um condutivímetro de bancada modelo 600 da Analyser<sup>®</sup>. Para a quantificação dos Sólidos Solúveis Totais ou °Brix, utilizou-se um refratômetro específico de campo, modelo N1, Atago<sup>®</sup>. Os valores de pH variaram de 2,85(controle positivo) a 6,41(controle negativo), estando as demais bebidas abaixo do pH 3,85. Os resultados para condutividade elétrica variaram de 81 mS.cm<sup>-1</sup> (controle negativo) a 1.004 mS.cm<sup>-1</sup> (H2OH!<sup>®</sup> limão e tangerina). Com relação aos SST, todas as bebidas, com exceção da Água Tônica Antártica<sup>®</sup> (7,5 °Brix), tiveram valor 0 °Brix. Com base na metodologia adotada e nos resultados obtidos, observou-se que as bebidas analisadas neste estudo revelaram-se potencialmente erosivas.

**Palavras-chave:** Erosão dentária; bebidas gasosas; ingestão de líquidos; dieta.

### Abstract

The increasing consumption of sugar beverages and with acidic pH has been considered a factor of risk for the development of injuries in dental surfaces. Therefore, the objective of this study was to evaluate the pH, the electrical conductivity and the amount of Total Soluble Solids (SST) of carbonated beverages commercialized in the city of João Pessoa - PB. The sample was formed by the following products Aquarius Regular<sup>®</sup>, Aquarius Fresh<sup>®</sup> lemon, H2OH!<sup>®</sup> lemon, H2OH!<sup>®</sup> lemon and tangerine, Aquazero<sup>®</sup> lemon, Sparkling Mineral Water Schincariol<sup>®</sup>, Antarctic Tonic Water<sup>®</sup> (positive control) and Still Mineral Water Schincariol<sup>®</sup> (negative control). The evaluation of pH was performed by the use of a digital pH meter, model pH 300, brand Analyser<sup>®</sup>. The electrical conductivity was determined by a bench conductivimeter, model 600 of the Analyser<sup>®</sup>. For the quantification of Total Soluble Solids or °Brix was used a specific refractometer of field, model N1, Atago<sup>®</sup>. The pH values varied from 2.85 (positive control) to 6.41 (negative control), and the other beverages had pH below 3.85. The results for electrical conductivity varied from 81 mS.cm<sup>-1</sup> (negative control) to 1,004 mS.cm<sup>-1</sup> (H2OH!<sup>®</sup> lemon and tangerine). About the SST, all the beverages, except the Antarctic Tonic Water<sup>®</sup> (7.5 °Brix) had value 0 °Brix. Based on the methodology adopted and the results obtained, it was observed that the beverages analyzed in this study proved to be potentially erosive.

**Keywords:** Tooth erosion; carbonated beverages; drinking; diet.

## INTRODUÇÃO

Com o declínio da incidência da principal doença dental – a cárie – em diversas regiões do mundo, outras lesões que afetam as estruturas dentárias, como a erosão, vêm assumindo uma posição de destaque entre as patologias bucais mais prevalentes.<sup>1-3</sup>

O declínio da perda dentária devido a doenças infecciosas durante o século XX e a crescente longevidade dos dentes no século XXI, em decorrência de ações preventivas, fazem com que os efeitos do desgaste, especialmente por erosão, tornem-se fatores importantes a serem compreendidos pelo cirurgião-dentista.<sup>4</sup>

A superfície do esmalte dentário está sujeita ao ataque ácido, que é responsável pela perda mineral nos níveis microscópico e macroscópico, e é proveniente do processo de fermentação desenvolvido por bactérias no biofilme dentário. Entretanto, o esmalte pode sofrer perda mineral sem que para isso seja necessária a presença de bactérias.<sup>2,5</sup>

A erosão dental é definida como uma entidade patológica, que leva à perda de substância dentária por processos químicos que não envolvem micro-organismos e que é causada por uma variedade de fatores extrínsecos e intrínsecos.<sup>2,4,6-8</sup> Os ácidos provenientes de fatores extrínsecos têm como origem principal a dieta, por meio do consumo de alimentos e bebidas ácidos (frutas, refrigerantes, sucos cítricos, vinhos),<sup>4,9-11</sup> além da influência do meio ambiente (indústrias químicas, piscinas cloradas) e de medicamentos (vitamina C, aspirina, ácido clorídrico).<sup>11-14</sup> Os fatores intrínsecos são o resultado de ácidos endógenos, geralmente ácidos gástricos que entram em contato com a superfície dental por refluxo, vômitos, bulimia e má digestão, ou pela diminuição do fluxo salivar.<sup>1,8,10,12</sup>

Nas sociedades modernas, os fatores extrínsecos estão se tornando mais importantes, devido ao aumento do consumo de bebidas ácidas, como refrigerantes, bebidas esportivas, sucos de frutas, bebidas lácteas e chás.<sup>1,3,9,11,15-18</sup> É importante salientar que a ingestão de líquidos na dieta é cada vez mais recomendada e utilizada, principalmente em países tropicais. A grande oferta de bebidas no mercado, o fácil acesso, o baixo custo e a diversidade de frutas da flora brasileira fazem questionar a possibilidade de algumas delas estarem relacionadas ao desenvolvimento de lesões por erosão.<sup>11,15,16,19</sup>

Embora apresente um mecanismo de desgaste menos frequente que o da cárie, a erosão pode também causar efeitos graves, sendo capaz de resultar em dor, sensibilidade dentinária e alterações estéticas.<sup>20</sup> A perda mineral se manifesta clinicamente como alterações na superfície vestibular dos dentes anteriores, caracterizadas por perda de brilho e presença de depressões rasas, côncavas, largas e sem ângulos nítidos na porção cervical da coroa.<sup>2,5,7,11</sup> A área cervical é mais afetada porque a autolimpeza é menor do que em outras regiões, fazendo com que o ácido permaneça neste local por um período mais prolongado.<sup>11</sup>

Torna-se importante salientar que a perda de estrutura cervical pode se estabelecer por outros mecanismos que não a erosão. Portanto, quando ocorre um desgaste mecânico da estrutura dental, pela constante fricção de um agente externo com o dente, caracteriza-se um processo de abrasão. A perda de

estrutura cervical provocada pelas tensões nesta região resultantes de traumatismo oclusal é denominada de abfração. A associação da erosão com outros fatores etiológicos, como abrasão e abfração, pode levar à formação mais pronunciada de lesões na região cervical.<sup>1,21,22</sup> Dentes posteriores comumente exibem perda extensa da superfície oclusal. A manifestação ativa revela uma superfície limpa, lisa, polida e sem manchas, enquanto que as regiões inativas apresentam-se manchadas e pigmentadas.<sup>20-24</sup>

Além do conhecimento dos fatores etiológicos intrínsecos e extrínsecos associados à erosão dentária, é necessária a compreensão de como estas perdas minerais ocorrem quimicamente; assim, é de fundamental importância a mensuração do pH, da acidez titulável, dos sólidos solúveis totais e das concentrações de fosfato, cálcio e fluoretos.<sup>4,21</sup>

Recentemente, surgiram no mercado bebidas industrializadas das mais diversas marcas, denominadas 'refrigerantes de baixa caloria'. Estes produtos são levemente gaseificados (50% da gaseificação tradicional) e zero açúcar, o que constitui um atrativo para os consumidores.

Diante da crescente oferta desses produtos na região nordeste, bem como a alta ingestão dessas bebidas durante todo o ano, em razão do clima local, faz-se necessária a realização de estudos a respeito das suas propriedades. Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar o pH, a condutividade elétrica e a quantidade de Sólidos Solúveis Totais (SST) de bebidas gaseificadas comercializadas na cidade de João Pessoa-PB, bem como conhecer a importância da dieta líquida na etiologia das lesões de erosão dental.

## MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo utilizou uma metodologia de abordagem indutiva com procedimento comparativo, levando-se em consideração as características físico-químicas dos constituintes da dieta líquida gaseificada e empregando a técnica de documentação direta por procedimento laboratorial.<sup>25</sup>

A amostra foi composta por oito bebidas comercializadas na cidade de João Pessoa-PB, sendo quatro refrigerantes de baixa caloria e quatro diferentes tipos de água (Tabela 1).

A Água Tônica Antártica® foi utilizada como controle positivo devido à presença de açúcar na sua composição e por apresentar um pH ácido, segundo descrição do fabricante; a Água Mineral Schincariol® sem gás foi empregada como controle negativo pela ausência de açúcar e por apresentar um pH próximo ao neutro.<sup>26,27</sup>

Previamente à execução da parte experimental, o pesquisador responsável pelas análises físico-químicas foi treinado para a utilização dos equipamentos, tendo-se o cuidado de haver o cegamento na realização das leituras.

As bebidas foram analisadas imediatamente após sua abertura, sendo executadas as seguintes avaliações:

**1) Medição do pH:** A aferição do pH foi efetuada mediante o uso de pHgâmetro digital, modelo pH 300, da marca Analyser®. Antes da análise, o aparelho foi calibrado com soluções padrão de pH = 4 e pH = 7, recomendadas pelo fabricante. Em seguida,

**Tabela 1.** Distribuição das bebidas avaliadas, respectivos fabricantes e descrição contida na rotulagem. João Pessoa - PB, 2009

Produto	Fabricante	Descrição
Aquarius Regular®	Coca-Cola	Água adicionada de sais e com gás
Aquarius Fresh® limão	Coca-Cola	Refrigerante de baixa caloria; levemente gaseificado; zero açúcar
H2OH!® limão	Pepsi	Refrigerante de baixa caloria; levemente gaseificado; zero açúcar
H2OH!® limão e tangerina	Pepsi	Refrigerante de baixa caloria; levemente gaseificado; zero açúcar
Aquazero® limão	Minalba	Refrigerante de baixa caloria; levemente gaseificado; zero açúcar
Água Mineral Schincariol® com gás	Schincariol	Água mineral natural adicionada de gás
Água Tônica Antártica®	Antártica	Água gaseificada adicionada de açúcar líquido e extrato vegetal de quinino
Água Mineral Schincariol® sem gás	Schincariol	Água mineral natural

utilizaram-se 50 mL de cada produto testado em um béquer volumétrico de 100 mL. Foram executadas três medições para cada um dos componentes líquidos, sendo o pH final obtido pelo cálculo da média destas aferições. Após cada aferição, o eletrodo do aparelho era lavado com água destilada e seco com papel toalha, com o intuito de não levar resquícios de uma amostra para a outra.

A dieta líquida foi classificada, de acordo com o pH, em: Potencialmente erosiva, quando apresentou pH inferior a 4,5, e Potencialmente não erosiva, com pH igual ou superior a 4,5.<sup>20,28,29</sup>

**2) Condutividade elétrica:** A condutividade elétrica foi determinada por um condutivímetro de bancada modelo 600, da marca Analyser®, com faixa de leitura de 0 a 2000 mS.cm<sup>-1</sup>. Assim como descrito para o pH, foi calculada a média após três aferições, sendo executadas também a lavagem e a secagem do eletrodo. A unidade de leitura de condutividade utilizada foi mS.cm<sup>-1</sup>.

**3) Sólidos Solúveis Totais (°Brix):** A quantificação dos Sólidos Solúveis Totais foi feita por refratometria. Para tal, utilizaram-se duas gotas de cada produto e, com auxílio de um refratômetro específico de campo, modelo N1, Atago®, com faixa de leitura de °Brix de 0~32% e precisão de 0,2, obteve-se diretamente o valor de °Brix dos produtos analisados.

Os dados obtidos no estudo foram analisados descritivamente e apresentados por meio de tabelas.

## RESULTADO

Na Tabela 2, estão dispostas as médias do pH para cada bebida estudada.

Os valores de pH variaram de 2,85 (controle positivo) a 6,41 (controle negativo), estando as demais bebidas abaixo do pH 3,85. Com exceção da Água Mineral Schincariol® sem gás, todos os produtos analisados apresentaram um pH inferior ao considerado crítico para dissolução do esmalte (4,5).

As médias da condutividade elétrica e os valores dos sólidos solúveis totais (°Brix) referentes a cada amostra analisada podem ser vistos na Tabela 3. Os resultados para condutividade elétrica

**Tabela 2.** Distribuição da média do pH dos produtos analisados. João Pessoa - PB, 2009

Produtos	Média do pH
Aquarius Regular®	3,79
Aquarius Fresh® Limão	3,41
H2OH!® Limão	3,32
H2OH!® Limão e Tangerina	3,15
Aquazero® Limão	3,62
Água Mineral Schincariol® com gás	3,85
Água Tônica Antártica®	2,85
Água Mineral Schincariol® sem gás	6,41

**Tabela 3.** Distribuição do valor do °Brix e da média da condutividade elétrica dos produtos analisados. João Pessoa - PB, 2009

Produtos	SST (°Brix)	Média da condut. elétrica (mS.cm <sup>-1</sup> )
Aquarius Regular®	0	101
Aquarius Fresh® Limão	0	788
H2OH!® Limão	0	717
H2OH!® Limão e Tangerina	0	1004
Aquazero® Limão	0	870
Água Mineral Schincariol® com gás	0	108
Água Tônica Antártica®	7,5	923
Água Mineral Schincariol® sem gás	0	81

variaram de 81 mS.cm<sup>-1</sup> (Água Mineral Schincariol® sem gás) a 1.004 mS.cm<sup>-1</sup> (H2OH!® limão e tangerina). Com relação aos sólidos solúveis totais, constata-se que o único resultado expressivo foi o da Água Tônica Antártica®, com 7,5 °Brix. As demais marcas de bebidas avaliadas obtiveram 0° na escala Brix.

## DISCUSSÃO

O fenômeno da erosão dentária vem sendo tema constante de relatos de casos clínicos e pesquisas. O maior tempo de permanência dos elementos dentários na cavidade bucal, como consequência direta do desenvolvimento de medidas preventivas para o controle da cárie, associado a mudanças no estilo de vida, principalmente no que se refere a hábitos alimentares, fez com que a classe odontológica atentasse para outros problemas; dentre estes, a erosão.<sup>2,19</sup>

Por se tratar de uma pesquisa *in vitro*, o presente estudo apresenta algumas limitações, pois não reproduz condições naturais bucais importantes, como: capacidade de tamponamento salivar, formação da película, concentrações dos íons cálcio, fosfato e flúor, hábitos alimentares e demais condições inerentes à cavidade oral.<sup>30</sup> Apesar disto, os estudos *in vitro* têm a vantagem de fornecer dados isolados de variáveis de interesse, sem que haja a interferência de outros fatores; são, dessa forma, amplamente empregados em estudos, registrados na literatura, para analisar as propriedades físico-químicas de bebidas, fornecendo informações importantes sobre as características dos produtos analisados. Nesta perspectiva, o presente trabalho possibilitou estimar o potencial erosivo de bebidas gaseificadas pela determinação do pH, da condutividade elétrica e da quantificação de sólidos presentes nas mesmas.

Sabe-se que o tamponamento salivar dos ácidos alimentares é muito mais rápido no processo erosivo do que no processo cariioso. Na cárie, os micro-organismos do biofilme dental metabolizam os açúcares até sessenta minutos após a ingestão, enquanto que, na erosão, a depuração dos ácidos na cavidade oral acontece em apenas alguns minutos.<sup>31</sup>

Bebidas gaseificadas são uma das várias formas de bebidas industrializadas, geralmente definidas como adoçadas, acidificadas, com sabor e carregadas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).<sup>32</sup> A produção e o consumo de bebidas gaseificadas cresceram muito durante os últimos anos, principalmente com o advento dos refrigerantes livres de açúcar. Se, por um lado, este fato elimina a ideia da redução indireta do pH como resultado do processo de fermentação bacteriana, ele não exclui a possibilidade de que essa redução possa ser causada diretamente pelo consumo de frutas ácidas e bebidas.

Mahoney et al.<sup>12</sup>, ao estudarem o potencial erosivo de bebidas com pH baixo, afirmaram ser o pH de uma bebida o fator mais comumente associado com a capacidade desta de provocar erosão dentária. Já West et al.<sup>33</sup> destacam, além do pH, outras características ácidas importantes, como a titulação do ácido, a constante de dissociação, a capacidade de dissociação, a temperatura ou o potencial de quelação.

Os valores médios de pH obtidos neste estudo variaram de 2,85 (controle positivo) a 6,41 (controle negativo), estando as demais bebidas abaixo do pH 3,85. Considerando-se apenas este fator, com exceção da Água Mineral Schincariol® sem gás, todas as outras bebidas estudadas poderiam causar erosão, pois apresentaram um pH inferior ao considerado crítico para a dissolução do esmalte (4,5).

Estes resultados se assemelham aos obtidos por Dantas et al.<sup>34</sup>, que encontraram valores de pH variando de 2,33 a 2,83 para refrigerantes à base de cola, assim como os achados de Duran et al.<sup>32</sup> e Sobral et al.<sup>11</sup>, que observaram respectivamente variações de 2,53 a 3,07 e 2,36 a 3,54 no pH de refrigerantes.

A literatura relata alguns estudos que verificaram o pH de outras bebidas, como: a) sucos de frutas - pH alternando entre 3,6 e 5,2;<sup>9</sup> b) iogurtes - diferenças de pH de 3,58 a 4,26;<sup>18</sup> c) vinhos - pH entre 2,3 e 3,8;<sup>21</sup> e d) chás - variações de 4,81 a 4,93.<sup>34</sup>

É sabido que o processo erosivo não pode ser atribuído apenas aos valores de pH, também estando este fenômeno relacionado a outras características da dieta líquida. Na literatura, é possível encontrar trabalhos que relacionam a erosão com outros fatores; dentre estes, destacam-se a acidez total titulável,<sup>4,34</sup> a concentração de fosfato e cálcio,<sup>35,36</sup> o teor de fluoreto,<sup>17</sup> além da capacidade tampão da saliva.<sup>37,38</sup>

Devido ao fato de as bebidas analisadas neste estudo terem sido introduzidas no mercado recentemente, optou-se por analisar também o potencial cariogênico das mesmas e, para tanto, realizou-se a avaliação de outra propriedade física das bebidas gaseificadas: a quantidade dos Sólidos Solúveis Totais (SST).

A análise dos SST por meio da refratometria na escala Brix se constitui em um método amplamente aceito pela comunidade acadêmica. Esta análise utiliza o índice de refração para determinar a concentração de uma solução, constituindo-se como um método físico para medir a quantidade de sólidos solúveis presentes em uma amostra. A escala Brix é calibrada pelo número de gramas de açúcar contidos em 100 g de solução. Ao medir o índice de refração de uma solução de açúcar, a leitura em porcentagem de Brix deve combinar com a concentração real de açúcar na solução analisada.<sup>39</sup> Neste estudo, o único produto a apresentar um teor elevado de SST foi a Água Tônica Antártica®, fato já esperado devido a este ser o controle positivo selecionado na presente pesquisa. As demais bebidas obtiveram 0° na escala Brix, comprovando a ausência de açúcar descrita pelos fabricantes.

Vale salientar que a quantidade de SST é uma característica importante na perspectiva de se conhecer o potencial cariogênico de constituintes da dieta líquida.

Há escassez de dados na literatura quanto a estudos que utilizem a quantificação da condutividade elétrica como forma de se avaliar o potencial erosivo de bebidas. É sabido que valor do pH depende das concentrações de cálcio e fosfato na saliva. Segundo Konrad<sup>40</sup>, a condutividade elétrica (CE) de uma solução indica a concentração de íons presentes na mesma, o que permite afirmar que quanto maior a CE, maior a concentração de íons na solução. Os valores para condutividade elétrica neste estudo variaram de 81 mS.cm<sup>-1</sup> (Água Mineral Schincariol® sem gás) a 1.004 mS.cm<sup>-1</sup> (H2OH!® limão e tangerina), ou seja, este último produto possui uma maior concentração de íons quando comparado às demais bebidas. Larsen, Nyvad<sup>41</sup> demonstram que a adição de sais de cálcio e fosfato a bebidas erosivas produz resultados promissores. O suco de laranja (pH 4) suplementado com cálcio (42,9 mmol.L<sup>-1</sup>) e fosfato (31,2 mmol.L<sup>-1</sup>) não provocou a erosão do esmalte após imersão durante sete dias.

Beiraghi et al.<sup>42</sup> observaram que a adição de lactato de cálcio à Coca-Cola® reduziu significativamente a erosão dentária em ratos, quando comparado com a Coca-Cola® inalterada.

Dessa forma, nota-se que apesar de as bebidas analisadas não se constituírem em produtos possuidores de potencial cariogênico, fato constatado pela ausência de SST, os baixos valores de pH encontrados as caracterizam como potencialmente erosivas. No que diz respeito à quantificação da condutividade elétrica, faz-se necessário o desenvolvimento de metodologias que possam relacionar esta propriedade à erosão dentária.

Diante dos achados do presente trabalho e da literatura consultada, e considerando-se que a ingestão de constituintes da dieta líquida considerados ácidos se mostra relacionada ao desenvolvimento de lesões de erosão dental, torna-se visível a necessidade de um melhor esclarecimento aos consumidores sobre as características das bebidas gaseificadas, em especial acerca do pH ácido das mesmas.

## CONCLUSÃO

Com base na metodologia adotada e nos resultados obtidos, observa-se que apesar da pequena concentração de Sólidos Solúveis Totais, as bebidas gaseificadas analisadas neste estudo revelaram-se potencialmente erosivas por apresentarem-se abaixo do pH crítico para a desmineralização dental. Em relação à quantificação da condutividade elétrica, são necessários novos estudos que analisem o significado desta característica no processo de erosão dental.

## AGRADECIMENTOS

A Gilvandro Ferreira da Costa, técnico do Laboratório de Análises de Flavour, do Departamento de Tecnologia Química de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), por disponibilizar o laboratório para realização dos experimentos e pelo apoio técnico.

## REFERÊNCIAS

1. Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Buzalaf MA, Palma-Dibb RG, Machado MA, et al. Influence of toothbrushing on enamel softening and abrasive wear of eroded bovine enamel: an in situ study. *Braz Oral Res.* 2006; 20: 148-54.
2. Amaechi BT, Higham SM. Dental erosion: possible approaches to prevention and control. *J Dent.* 2005; 33: 243-52.
3. Luissi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in aetiology of dental erosion. *Caries Res.* 2004; 38(Suppl 1): 34-44.
4. Zero DT, Lussi A. Erosion – chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int Dent J.* 2005; 55 (Suppl 1): 285-90.
5. Burrato EM, Andrade L, Rath IBS, Tames DR. Avaliação do potencial erosivo ao tecidos duros dentais de bebidas esportivas nacionais. *Rev ABO Nac.* 2002; 10: 109-12.
6. Watson I B, Tulloch EN. Clinical assessment of cases of tooth surface loss. *Br Dent J.* 1985; 159: 144-8.
7. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquot JE. *Patologia oral & maxilofacial.* Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2004.
8. Abrahamsen TC. The worn dentition-pathognomonic patterns of abrasion and erosion. *Int Dent J.* 2005; 55 (Suppl 1): 268-76.
9. Silva JYB, Brancher JA, Duda JG, Losso EM. Mudanças do pH salivar em crianças após a ingestão de suco de frutas industrializado. *Rev Sul-Bras Odontol.* 2008; 5 (2): 7-11.
10. Bartlett DW. The role of erosion in tooth wear: aetiology, prevention and management. *Int Dent J.* 2005; 55 (Suppl 1): 277-84.
11. Sobral MAP, Luz MAAC, Gama-Teixeira A, Garone Netto N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. *Braz Oral Res.* 2000; 14: 406-10.
12. Mahoney E, Beattie J, Swain M, Kilpatrick N. Preliminary in vitro assessment of erosive potential using the ultra-micro-indentation system. *Caries Res.* 2003; 37: 218-24.
13. Pegoraro CN, Sakamoto FFO, Domingues L. Perimólise: etiologia, diagnóstico e prevenção. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2000; 54: 156-61.
14. Neves BG, Pierrô VSS, Maia LC. Percepções e atitudes de responsáveis por crianças frente ao uso de medicamentos infantis e sua relação com cárie e erosão dentária. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2007; 12: 1295-300.
15. Al-Majed I, Maguire A, Murray JJ. Risk factors for dental erosion in 5-6 year old and 12-14 year old boys in Saudi Arabia. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002; 30: 38-46.
16. Claudino LV, Valença AMG, Medeiros MID, Medeiros LADM, Lima SJG. Análise em microscopia eletrônica de varredura da superfície do esmalte dentário submetido à ação de sucos de frutas cítricas. *Rev Odonto Ciênc.* 2006; 21: 139-45.
17. Claudino LV, Valença AMG, Lima SJG, Lima AL, Medeiros MID. Estudo in vitro das características microestruturais do esmalte tratado com fluoretos e exposto ao suco de limão. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr.* 2007; 7: 303-8.
18. Cavalcanti AL, Oliveira KF, Paiva OS, Dias MVR, Costa SKP, Vieira FF. Determinação dos sólidos solúveis totais (°BRIX) e pH em bebidas lácteas e sucos de frutas industrializados. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr.* 2006; 6: 57-64.
19. Ten Cate JM, Infeld T. Dental erosion, summary. *Eur J Oral Sci.* 1996; 104: 241-4.
20. Thylstrup A, Fejerskov O. *Tratado de cariologia.* Rio de Janeiro: Cultura Médica; 1998.
21. Branco CA, Valdivia ADCM, Soares PBF, Fonseca RB, Fernandes Neto AJ, Soares CJ. Erosão dental: diagnóstico e opções de tratamento. *Rev Odontol UNESP.* 2008; 37: 235-42.

22. Sobral MAP, Garone Netto N. Aspectos clínicos da etiologia da hipersensibilidade dentinária cervical. Rev Odontol Univ São Paulo. 1999; 13: 189-95.
23. Moss SJ. Dental erosion. Int Dent J. 1998; 8: 529-39.
24. Tomasi AF. Tratado de patologia bucal. Curitiba: Pancast; 1989.
25. Lakatos EM, Marconi MA. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas; 2007.
26. Silva VF, Kamogawa MY, Ferreira MMC, Nóbrega JA, Nogueira ARA. Discriminação geográfica de águas minerais do Estado de São Paulo através da análise exploratória. Eclat Quím. 2002; 27 (Esp): 91-102.
27. Rebelo MAP, Araujo NC. Águas minerais de algumas fontes naturais brasileiras. Rev Assoc Med Bras. 1999; 45: 255-60.
28. Lussi A, Jäggi T, Schärer S. The influence of different factors on in vitro enamel erosion. Caries Res. 1993; 27: 387-93.
29. West NX, Hughes JA, Parker DM, Newcombe RG, Addy M. Development and evaluation of a low erosive blackcurrant juice drink. 2. Comparison with a conventional blackcurrant juice drink and orange juice. J Dent. 1999; 27: 341-4.
30. Bomfim AR, Coimbra MER, Moliterno LFM. Potencial erosivo dos repositores hidroeletrólitos sobre o esmalte dentário: revisão de literatura. Rev Bras Odontol. 2001; 58: 164-8.
31. Millward A, Shaw L, Harrington E, Smith AJ. Continuous monitoring of salivary flow rate and pH at the surface of the dentition following consumption of acidic beverages. Caries Res. 1997; 31: 44-9.
32. Duran CL, López AM, Cotrina LD. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. Rev Estomatol Hered. 2007; 17: 58-62.
33. West NX, Hunhes JA, Addy M. The effect of pH on erosion of dentine and enamel by dietary acids in vitro. J Oral Rehabil. 2001; 28: 860-4.
34. Dantas RVE, Valença AMG, Claudino LV, Lima AL, Carvajal JCL, Costa GF. Características físico-químicas da dieta líquida cafeinada. Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr. 2008; 8: 333-6.
35. Lussi A, Jaeggi T. Erosion – diagnosis and risk factors. Clin Oral Invest. 2008; 12 (Suppl.1): 5-13.
36. Sanches RP, Carvalho Filho ACB. Estudo por fluorescência de raios-x dos efeitos da erosão ácida sobre o esmalte dental. In: Anais do 13º Encontro Latino Americano de Iniciação Científica; 2009; São José dos Campos. São José dos Campos : UNIVAP, 2009.
37. Sánchez GA, Fernandez DE, Preliasco MV. Salivary pH changes during soft drinks consumption in children. Int J Paediatr Dent. 2003; 13: 251-7.
38. Moimaz SAS, Garbin CAS, Aguiar AAA, Silva MB. Capacidade-tampão da saliva frente a diversos estímulos gustativos. Rev Fac Odontol Lins. 2002; 14: 19-23.
39. Moraes RR. Refratometria [citado 2006 Jun 15]. Disponível em: <http://www.fapepi.pi.gov.br/novafapepi/ciencia/documentos/REFRAT%D4METRO.PDF>
40. Konrad M. Efeito de sistemas de irrigação localizada sobre a produção e qualidade da acerola (malpighia spp) na região da nova alta paulista [dissertação mestrado]. Ilha Solteira: Faculdade de Engenharia da UNESP; 2002.
41. Larsen MJ, Nyvad B. Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate. Caries Res. 1999; 33: 81-7.
42. Beiraghi S, Atkins S, Rosen S, Wilson S, Odom J, Beck M. Effect of calcium lactate in erosion and *S. mutans* in rats when added to Coca-Cola. Pediatr Dent. 1989; 11: 312-5.

## AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

---

Diego Figueiredo Nóbrega

Graduando do Curso de Odontologia, UFPB – Universidade Federal da Paraíba, 58051-900 João Pessoa - PB, Brasil

e-mail: diego\_duke@hotmail.com

Recebido: 08/11/2009

Aceito: 01/04/2010