



ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DE CÁRIE, PH E CONCENTRAÇÃO DE CÁLCIO SALIVAR EM POPULAÇÃO DE CRIANÇAS QUE CONSOMEM ALIMENTOS À BASE DE SOJA

Isabela Cristina da Silva Alves Panasol¹, Gislaine Stella da Silva Alves¹, Renata Tereza Pinat da Silva², Marcelo Augusto Amaral³

RESUMO: A determinação das alterações bucais causadas pelo consumo de alimentos de soja e a utilização de outros produtos incorporados à dieta, como o açúcar é de grande relevância para a identificação de crianças que apresentam sinais e sintomas que as tornam de alto risco para desenvolver lesões cáries. O objetivo deste estudo foi avaliar se a ingestão contínua e frequente de alimentos à base de soja é capaz de induzir alterações na experiência de cárie e composição salivar. Participaram da pesquisa 50 crianças de um a seis anos, divididos em dois grupos de 25 pessoas: grupo-controle (GC n= 25) e grupo-teste (GT n= 25); neste as pessoas eram consumidoras de alimentos de soja. Avaliaram-se os seguintes indicadores de cárie: prevalência e severidade (Ceo-d e componentes) e os parâmetros salivares: pH e concentrações de cálcio. Para o grupo teste, a prevalência de cárie foi de 48%, enquanto para o grupo controle, a prevalência da cárie foi de 28%. Os valores médios e o desvio-padrão obtidos foram: Componente Cariado – GC 0,44 (\pm 1,33), GT 0,88 (\pm 2,05); Componente Extração Indicada – GC 0 (\pm 0), GT 0,16 (\pm 0,80); Componente Obturado – GC 0,56 (\pm 1,36), GT 0,96 (\pm 1,93); Ceo-d – GC 1,00 (\pm 1,94), GT 2,00 (\pm 2,89); pH – GC 7,68 (\pm 0,38), GT 7,56 (\pm 0,68); Cálcio – GC 4,64 (\pm 1,47), GT 2,31 (\pm 1,64). Observou-se uma elevação significativa na prevalência de cárie dentária e índice Ceo-d dos indivíduos que consomem alimentos à base de soja, no entanto a quantidade de cálcio na sua saliva diminuiu, sugerindo uma mudança na composição salivar. O pH foi considerado normal em ambos os grupos.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos de Soja; Cálcio; Concentração de Íons de Hidrogênio; Suscetibilidade à Cárie Dentária.

1 INTRODUÇÃO

É aceito e estabelecido universalmente que a cárie é uma doença multifatorial, infecciosa e transmissível e dependendo da dieta, produz uma desmineralização das estruturas dentárias. Com essa definição e complexidade fica difícil compreendê-la totalmente. Esse conceito de cárie é embasado na interação de fatores como dente suscetível, microrganismo, dieta e tempo. Até o momento, nenhum fator isoladamente foi identificado como grande causador da cárie. Essa é a razão pela qual é frequentemente afirmado que a cárie é uma doença multifatorial. O que é importante compreender é que a lesão de cárie não irá se desenvolver até que haja a interação de todas as causas (FEJERSKOV; KIDD, 2007).

A cariogenicidade da dieta é determinada pela ingestão frequente de carboidratos que servem de substratos para que os microrganismos do meio bucal sintetizem polissacarídeos extracelulares, atuando na formação de ácidos que promovem a desmineralização do esmalte e podendo desencadear o processo de cárie (MANJI; FEJERSKOV, 1990).

A cavidade bucal é constantemente exposta a muitas substâncias diferentes, algumas das quais em muito influenciam no processo cariioso.

O extrato de soja, também conhecido como “leite de soja” é a base para obtenção de diversas bebidas e vêm ganhando espaço no mercado pela ampla utilização direta ou em formulações de produtos, principalmente em indivíduos intolerantes à lactose. Embora inúmeras tecnologias tenham logrado êxito na obtenção de extratos com melhores características sensoriais, sua aceitação aumenta bastante quando associada com aditivos e/ou ingredientes como os sucos de frutas que possuem características de sabor e aroma diferentes do extrato de soja na forma pura (TASHIMA; CARDELLO, 2003). A soja é um alimento funcional muito importante, utilizada no Oriente há mais de cinco mil anos, sendo considerado um grão sagrado. A utilização do produto em maior

¹ Acadêmica do Curso de Odontologia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – PR. Bolsista PROBIC-UniCesumar. isabelacsalves@gmail.com e gislainesalves@gmail.com.

² Cirurgiã-Dentista graduada pelo Curso de Odontologia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – PR. renata_pinat@hotmail.com.

³ Docente Mestre do Curso de Odontologia do Centro Universitário Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – PR. marcelo.amaral@unicesumar.edu.br.



quantidade é no Ocidente, no entanto, é bem mais recente, sendo motivada pelas suas qualidades nutritivas e terapêuticas. A soja não contém colesterol e sua gordura apresenta alto teor de gorduras poli-insaturadas, vitais ao nosso organismo, como ômega 6 e ômega 3.

A saliva é uma solução supersaturada de cálcio e fosfato e, dependendo das características do meio, os íons em excesso podem seguir diversos caminhos, quando o pH bucal estiver baixo devido a chegada de ácidos, o fosfato e o bicarbonato da saliva com a sua capacidade neutralizadora ligam-se aos íons de hidrogênio liberados pelos ácidos, formando compostos intermediários, ainda ácidos, porém, cada vez mais fracos, até chegar a neutralização total. Caso a força do desafio ácido supere a capacidade neutralizadora de todo o sistema tampão da saliva, tem início a dissolução das apatitas dentais, ocorrerá a saída de íons, como o cálcio (desmineralização), podendo desencadear a cárie dentária. Os minerais trazidos pelo fluxo salivar fazem com que o meio bucal recupere o seu pH fisiológico. Com o pH retornando a neutralidade, os íons cálcio e fosfato voltam a existir, e assim precipitam sobre a estrutura dental, revertendo o processo de desmineralização (GARONE FILHO; ABREU e SILVA, 2008).

Estudos indicam, no entanto, que a lactose da dieta aumenta a absorção de cálcio e, inversamente, que a dieta isenta de lactose resulta na menor absorção de cálcio (VOGEL, 2000). Além disso, o cálcio é necessário para o crescimento, desenvolvimento e proteção dos dentes.

A concentração de cálcio encontrada na saliva é de 1-3 mM. Normalmente a saliva contém concentrações de ácido cítrico na faixa de 0,1 a 0,2 mM, combinando com uma parte menor de seu cálcio. Essas concentrações podem tornar-se altas após exposição da cavidade oral ao ácido cítrico, por exemplo, na forma de frutas cítricas ou seu suco. Visto que o agente de quelação se combinará com cálcio, de maneira forte e extensiva, a concentração de cálcio ionizado na saliva diminuirá para valores muito baixos. Isso fará com que o produto iônico da saliva diminua drasticamente, estabelecendo grande força direcionada para a dissolução do fosfato de cálcio da superfície do dente (FEJERSKOV; KIDD, 2007).

Os objetivos deste estudo foram avaliar a prevalência e severidade de cárie, causados pela ingestão contínua e frequente de alimentos à base de soja, além de identificar o pH e concentração de cálcio salivar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo se caracterizou por ser de delineamento transversal do tipo caso-controle sobre a experiência de cárie dentária, pH, concentração de cálcio salivar e padrão de dieta em crianças de ambos os gêneros de um a seis anos do Colégio Objetivo de Maringá. Antes da realização de qualquer procedimento metodológico, este projeto foi submetido a avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Cesumar (Unicesumar) e recebeu parecer favorável (Parecer 159.781/2012).

A pesquisa foi realizada nas dependências do Colégio Objetivo e Laboratório de Biologia Celular e Molecular da Unicesumar. Participaram dos procedimentos de pesquisa, as alunas autoras do projeto, estudantes de Odontologia da Unicesumar acompanhada pelo orientador do respectivo projeto.

Foram constituídos dois grupos experimentais. Um grupo teste, constituído por 25 crianças de um a seis anos, composto de alunos do Colégio Objetivo de Maringá que têm em sua dieta, exclusiva ou parcial a ingestão de leite e/ou outros derivados de soja. E o grupo controle, constituído por 25 crianças da mesma faixa etária, também alunos do Colégio Objetivo de Maringá que não apresentaram ingestão de leite e/ou outros derivados de soja.

As variáveis estudadas foram divididas em independentes, sendo gênero e consumo de alimentos à base de soja e dependentes, que foram condição bucal e salivar dos participantes.

Os critérios de inclusão foram o responsável pelo menor concordar em participar da pesquisa, sendo confirmado pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os participantes se encontrarem na faixa etária de um a seis anos, não possuir doença sistêmica, não encontrar-se sob uso de medicação contínua, não ser usuário de antisséptico bucal e não ter utilizado dentifrício 90 minutos antes da coleta da saliva. Inicialmente foi encaminhado um questionário semi-estruturado alimentar para determinar o grupo de estudo, que foram crianças que consomem alimentos à base de soja, relacionando a qualidade e quantidade ingerida e relatada pelo inquirido alimentar pelo responsável.

Em relação a avaliação da experiência de cárie, para realização do exame clínico, os dentes foram secados com gaze esterilizada. O exame visual foi conduzido com auxílio de um espelho plano. Em caso de dúvida, a superfície foi investigada com sonda exploradora de ponta romba. E o diagnóstico da cárie foi realizado com base nos critérios recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para determinar a prevalência e a severidade da cárie, com base no componente cariado, componente extração indicada, componente obturado e índice Ceo-d (número de dentes decíduos cariados, com extração indicada e obturados). Os dados foram anotados em uma ficha clínica individual composta por um odontograma com códigos e critérios propostos pela OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1999).

A saliva foi coletada em repouso, para não haver interferência nos compostos presentes. As amostras salivares obtidas foram armazenadas em seringas descartáveis, para futura análise bioquímica do pH e concentração de cálcio. Cada amostra recebeu numeração específica e registro com o nome do participante e



grupo. Para determinar o pH utilizou-se o método colorimétrico com fitas (Merck KGaA), foram depositados 100 μL de saliva em um béquer de 50 mL, sendo tocada imediatamente com uma tira teste e aguardou-se a troca da cor sendo estabelecido que quanto mais quente for a cor, maior a alcalinidade, enquanto cores frias indicam acidez.

A determinação quantitativa do cálcio presente em cada amostra salivar foi realizada por meio de uma reação colorimétrica, utilizando-se o reagente Cálcio Arsenazo (Analisa) e lida em um espectrofotômetro (Femto-600). O cálcio salivar reage com o Arsenazo, formando um complexo de coloração azul/violeta, cuja intensidade é proporcional a concentração presente na amostra.

Esse complexo é levado ao espectrofotômetro para ser lido. O espectrofotômetro emite uma radiação eletromagnética (luz monocromática) de comprimento de onda variado, ajustado de acordo com a necessidade. Da intensidade inicial da radiação, parte sofre reflexão, parte é absorvida pelo meio e o restante é transmitido (VOGEL, 2000). Partindo desse princípio, o espectrofotômetro foi calibrado para a análise do cálcio presente na saliva. O comprimento de onda foi ajustado em 650nm. Em seguida, preparou-se uma solução de 10 μL de água ultrapura e 100 μL de cálcio Arsenazo, para que se ajustasse a transmitância e absorbância do espectrofotômetro. A água ultrapura não possui cálcio, não absorvendo nenhuma parte da radiação, de modo que a transmitância foi regulada em 100% e a absorbância em zero, ou seja, a intensidade inicial da radiação é a mesma da final.

Após esse ajuste, preparou-se uma solução padrão de cálcio, com uma quantidade previamente estabelecida pelo fabricante do reagente, que serviu de base para a leitura das amostras salivares. Para isso, preparou-se uma solução (Padrão) com 10 μL do reagente padrão e 1000 μL do reagente cálcio Arsenazo. A determinação da quantidade de cálcio depende da absorbância de cada amostra salivar. Nesse sentido, para a leitura, as amostras foram preparadas em tubos de ensaios, misturando-se 10 μL da saliva diluída anteriormente com 100 μL do reagente cálcio Arsenazo. Imediatamente, foram homogeneizadas e submetidas a um banho em água a 37°C por 2 minutos, estando prontas para análise. Para a dosagem da quantidade de cálcio, seguiu-se a lei de Lambert-Beer (VOGEL, 2000), utilizando-se o Fator de Calibração da amostra.

Todas as análises salivares foram feitas em duplicata, de modo que a quantidade de cálcio para a amostra da saliva foi dada pela média aritmética. Além disso, o espectrofotômetro constantemente foi verificado quanto à transmitância 100% e absorbância zero.

3 RESULTADOS

A amostra final totalizou 50 escolares, sendo 29 (58%) do gênero feminino e 21 (42%) do gênero masculino. Sendo 14 (56%) do gênero feminino e 11 (44%) do gênero masculino para o grupo teste. E para o grupo controle 15 (60%) do gênero feminino e 10 (40%) do gênero masculino (Figura 1).

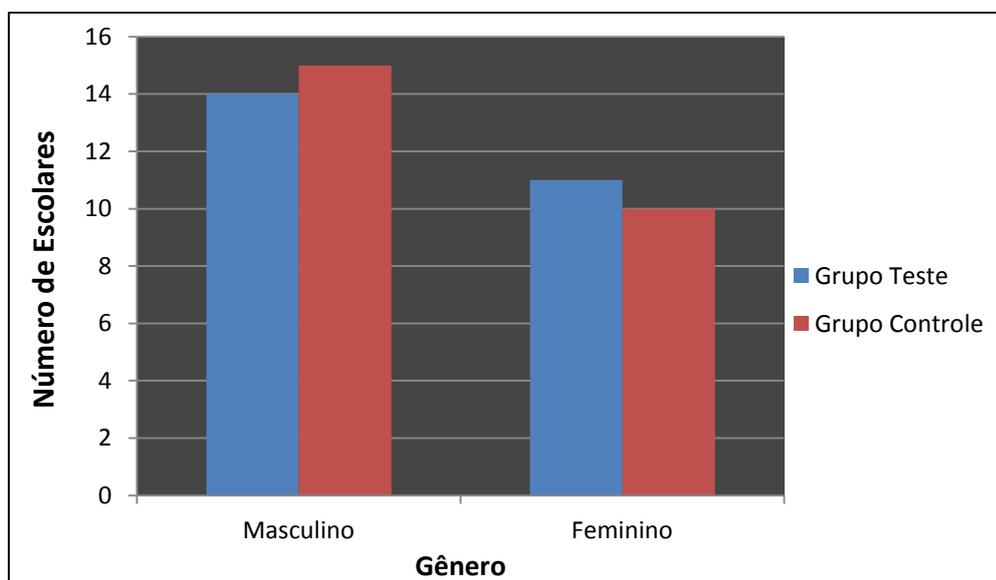


Figura 1. Distribuição do gênero segundo os grupos.

A prevalência de cárie dentária foi de 62% e a população livre de cárie constituiu-se de 19 crianças, ou seja, 38% dos avaliados. Para o grupo teste, 13 escolares (52%) encontraram-se livres de cárie, enquanto a prevalência de cárie foi de 48% (12 crianças). Já para o grupo controle, 18 escolares (72%) encontraram-se livres de cárie e a prevalência da cárie foi de 28% (7 crianças)(Figura 2).

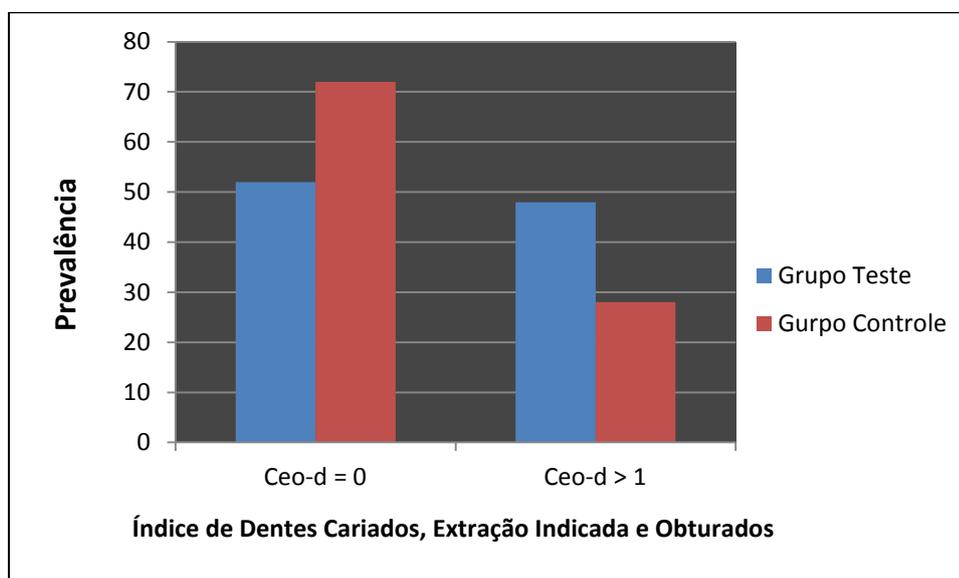


Figura 2. Distribuição da prevalência de cáries segundo os grupos.

Os valores obtidos para cada variável do estudo estão descritos na Tabela 1. O índice Ceo-d entre os grupos é diferente, sendo, respectivamente, 2,00 ($\pm 2,89$) e 1,00 ($\pm 1,94$) para o grupo-teste e o controle. Os valores médios e o desvio-padrão de cálcio e pH das amostras de saliva foram, respectivamente, 4,64mM ($\pm 1,47$) e 7,68 ($\pm 0,38$) para o GC e 2,31mM ($\pm 1,64$) e 7,56 ($\pm 0,68$) para o GT, conforme ilustra a Figura 3. Esses resultados revelam que os índices de cárie dos indivíduos que consomem alimentos de soja são mais altos do que nos indivíduos com alimentação normal (Figura 4).

Tabela 1: Estatística descritiva dos componentes cariados, extração indicada, obturados, Ceo-d, pH e concentração de cálcio em escolares de Maringá, Paraná, Brasil, 2014 (n=50).

Variável	Grupo	n	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Mediana	Desvio-padrão
Cariado	Teste	25	0	9	0,88	0	2,05
	Controle	25	0	6	0,44	0	1,33
Extração indicada	Teste	25	0	4	0,16	0	0,8
	Controle	25	0	0	0	0	0
Obturado	Teste	25	0	7	0,96	0	1,93
	Controle	25	0	6	0,56	0	1,36
Ceo-d	Teste	25	0	9	2	0	2,89
	Controle	25	0	6	1	0	1,94
pH	Teste	25	5,5	9	7,56	8	0,68
	Controle	25	7	8	7,68	8	0,38
Cálcio	Teste	25	0,31	6,4	2,31	2,95	1,64
	Controle	25	2,14	8,7	4,64	4,76	1,47

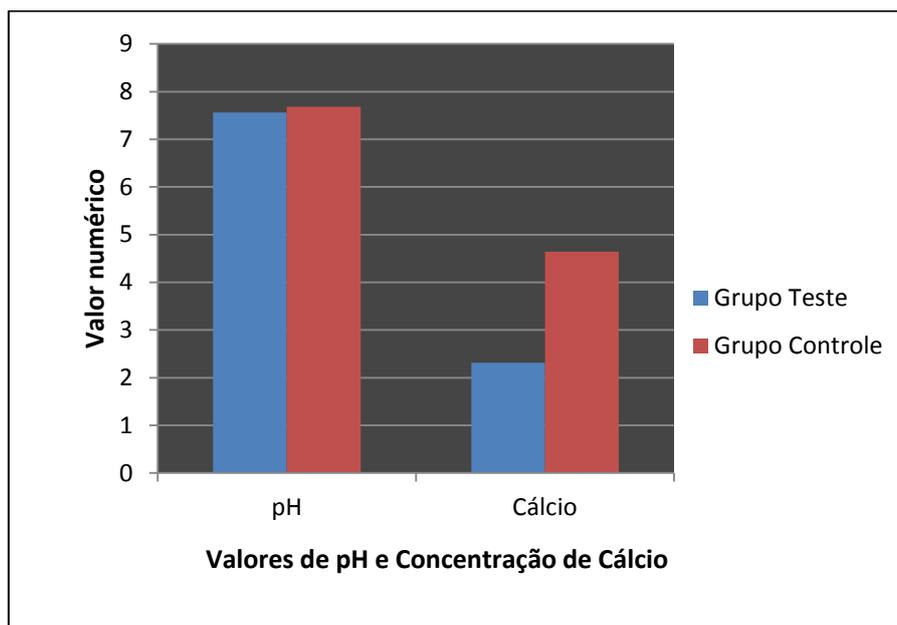


Figura 3. Distribuição dos valores do pH e concentração do cálcio segundo os grupos.

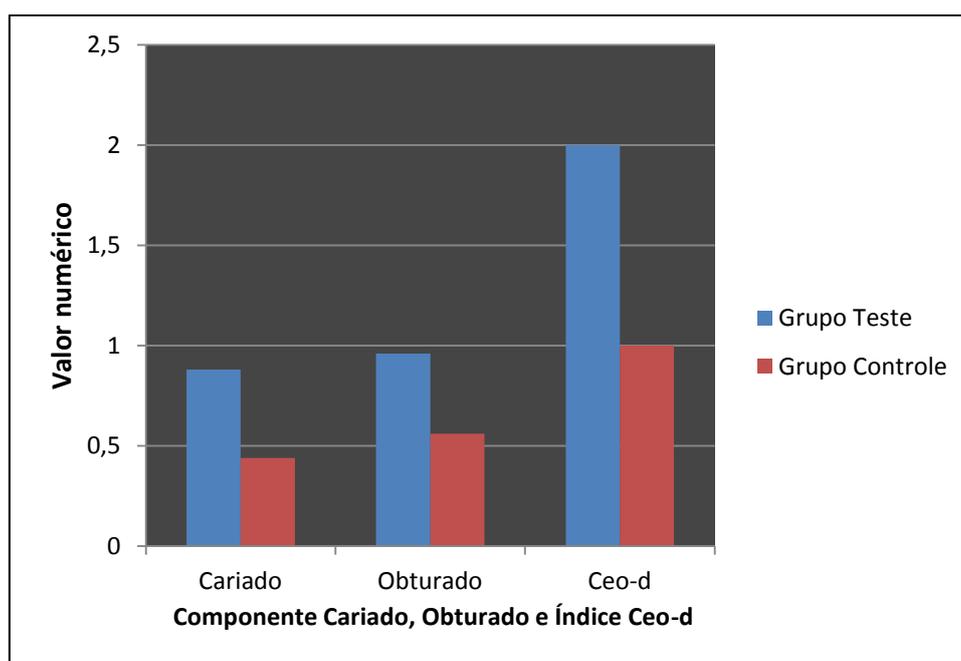


Figura 4. Distribuição dos componentes de cárie e Ceo-d segundo os grupos.

4 DISCUSSÃO

Apesar da necessidade da participação de carboidratos fermentáveis para o surgimento de lesões cáries, o fator dieta deve ser analisado a partir do conceito de multicausalidade das doenças, pois não existe nenhum alimento capaz de causar cárie sem a interação de outras variantes biológicas e não biológicas neste processo (WALTER; FERELLE; ISSAO, 1997).

Os alimentos possuem influências nutricionais e dietéticas sobre o organismo humano. Os efeitos nutricionais são mediados sistemicamente e resultam da absorção e circulação dos nutrientes nos tecidos, relacionando-se com o equilíbrio energético do organismo, podendo influenciar os dentes durante o período formativo (odontogênese), bem como a quantidade e qualidade do fluxo salivar, aumentando ou diminuindo a resistência do hospedeiro (CAMPOS; ZUANON; CAMPOS, 2003).

A determinação das alterações dentais causadas pelo consumo da soja ou devido a alterações sistêmicas e a utilização dos produtos incorporados à dieta é de grande relevância para a identificação de crianças que



apresentam sinais e sintomas que as tornam de alto risco para desenvolver a doença cárie e outras patologias bucais.

A cárie é uma doença local, porém multifatorial e certos fatores devem ser considerados para se entender a relação entre a saliva e o desenvolvimento da cárie dentária (FEJERSKOV; KIDD, 2007).

Quando um ácido entra em contato com a cavidade bucal, seja extrínseco ou intrínseco, ocorre uma queda no pH salivar. Isso faz com que a concentração de cálcio e fosfato também baixe, deixando o meio subsaturado em relação aos tecidos minerais dos dentes (WEST *et al.*, 1998). Para que ocorra o equilíbrio iônico, os dentes cedem minerais de sua estrutura para o meio bucal. O valor de pH, no qual os cristais de hidroxiapatita começam a se dissolver, é conceituado como pH crítico para a desmineralização dentária. Nas crianças, em virtude da menor concentração de cálcio do que em adultos, uma menor diminuição no pH é suficiente para o esmalte começar a perder minerais. O pH crítico para crianças situa-se na faixa de 6,0 (ANDERSON; HECTOR; RAMPERSAD, 2001).

Nesta pesquisa os participantes não apresentaram diferença significativa entre as amostras do grupo teste e grupo controle, considerando valores médios de pH de 7,56 e 7,68, respectivamente, sendo considerados normais segundo Pinheiro (1982). Isso ocorreu, possivelmente devido aos critérios de inclusão do grupo amostral, pois não foi determinada por quanto tempo a criança fez ou faz uso dos alimentos à base de soja.

Os valores médios para quantidade de cálcio encontrada foram 2,31 mM para o grupo teste e 4,64 mM para o grupo controle, mostrando uma relação inversa entre a concentração de cálcio e o índice de cárie avaliado, onde o grupo teste possui uma prevalência de 48% e Ceo-d=2 e o grupo controle, uma prevalência de 28% e Ceo-d=1, e que se analisados separadamente os componentes, a atividade atual cariogênica do grupo teste é de 0,88, enquanto o grupo controle de 0,44, assim como para o componente obturado, sendo de 0,96 para grupo teste e 0,56 para grupo controle e que revela a história passada de cárie. Segundo Hannig; Balz (2001), os ácidos são neutralizados ou eliminados da superfície dentária e a deposição de cálcio e de fosfato salivares induz a remineralização dos tecidos desmineralizados, o que pode ser comprovado neste estudo.

Diante do exposto, exames salivares têm-se tornado úteis na previsibilidade e no diagnóstico de lesões como erosão e cárie, principalmente por não serem invasivos e serem capazes de apontar mudanças nos padrões normais dos componentes salivares. A análise da composição química pode ser influenciada por variações fisiológicas como idade, alimentação, circunstâncias com que a saliva foi coletada, de modo que é necessária a minimização dos estímulos externos. E, em função dos parâmetros analisados, considera-se que as principais análises a serem feitas na saliva envolvem a determinação de sua capacidade tampão e da quantidade de cálcio, que influenciam diretamente o desenvolvimento das lesões cariosas e erosivas (PATUSSI, 2007).

5 CONCLUSÃO

Observou-se uma elevação significativa na prevalência e severidade de cárie dentária dos indivíduos que consomem alimentos à base de soja, enquanto a taxa de cálcio na saliva deles diminuiu, sugerindo uma mudança na composição salivar e alto risco ao desenvolvimento de lesões cariosas. O pH salivar dos consumidores de alimentação láctea de origem animal é ligeiramente maior do que nos indivíduos do grupo teste. No entanto, estes pHs foram considerados normais em ambos os grupos.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, P.; HECTOR, M.P.; RAMPERSAD, M.A. Critical pH in resting and stimulated whole saliva in groups of children and adults. *Int J Paediatr Dent.*, v. 11, n. 4, p. 266-273, 2001.

CAMPOS, J.A.D.B.; ZUANON, A.C.C.; CAMPOS, A.G. Influência da alimentação e da nutrição na odontogênese e no desenvolvimento de lesões de cárie dental. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê*, v. 6, n. 31, p. 246-249, 2003.

FEJERSKOV, O.; KIDD, E. **Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico**. São Paulo: Santos, 2007.

GARONE FILHO, W.; ABREU e SILVA, V. **Lesões não cariosas: "o novo desafio da Odontologia"**. São Paulo: Santos, 2008.

HANNIG, M.; BALZ, M. Protective properties of salivary pellicles form two different intraoral sites on enamel erosion. *Caries Res.*, v. 35, n. 2, p. 142-148, 2001.

MANJI, F.; FEJERSKOV, O. Dental caries in developing countries in relation to the appropriate use of fluoride. *J. Dent. Res.*, v. 69, p. 733-741, 1990.



ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Levantamentos básicos em saúde bucal**. 4. ed. São Paulo: Santos, 1999.

PATUSSI, E.G. **Ação de sucos de laranja e refrigerante sobre capacidade tampão, pH, cálcio e fosfato salivar de crianças**: estudo in vivo. 2007. 103 p. Tese (Doutorado em Odontologia). Departamento de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina.

PINHEIRO, C.E. Curso de bioquímica da cárie dental: bioquímica da saliva. **Rev. Paul. Odontol.**, v.4, n.3, p. 40-47, 1982.

TASHIMA, E.H.; CARDELLO, H.M.A.B. Perfil sensorial de extrato hidrossolúvel de soja (Glicine Max L. Merrill) comercial adoçado com sacarose e com sucralose. **Boletim do CEPPA**, v.21, n. 2, p. 409-428, 2003.

VOGEL, F. **Genética humana**: problemas e abordagens. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

WALTER, L.R.F.; FERELLE, A.; ISSAO, M. **Odontologia para o bebê**: Odontopediatria do nascimento aos três anos. São Paulo: Artes Médicas, 1997.

WEST, N.X.; MAXWELL, A.; HUGHES, J.A.; PARKER, D.M.; NEWCOMBE, R.G.; ADDY, M. A method to measure clinical erosion: the effect of orange juice consumption on erosion of enamel. **J Dent.**, v. 26, n. 4, p. 329-335, 1998.