

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE ODONTOLOGIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**POTENCIAL CARIOGÊNICO DE LEITES EM PÓ  
COMERCIALIZADOS EM MANAUS-AM.**

*MONICQUE DA SILVA GONÇALVES*

MANAUS

2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MONIQUE DA SILVA GONÇALVES

POTENCIAL CARIOGÊNICO DE LEITES EM PÓ  
COMERCIALIZADOS EM MANAUS-AM.

*Monografia apresentada à disciplina de TCC II  
da Faculdade de Odontologia da Universidade  
Federal do Amazonas, como requisito parcial  
para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.*

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Simone Assayag Hanan

MANAUS

2011

MONICQUE DA SILVA GONÇALVES

POTENCIAL CARIOGÊNICO DE LEITES EM PÓ  
COMERCIALIZADOS EM MANAUS-AM.

*Monografia apresentada à disciplina de TCC II  
da Faculdade de Odontologia da Universidade  
Federal do Amazonas, como requisito parcial  
para a obtenção do título de Cirurgião-Dentista.*

Aprovada em 11 de novembro de 2011.

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. MsC. Simone Assayag Hanan

Prof. MsC. Ary Alves Filho

Profa. Esp. Pollyanna Oliveira Medina

Aos meus pais e irmãos, pelo amor e apoio constantes para que eu atingisse meus objetivos e concluísse mais uma etapa da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por renovar minhas forças, iluminar meus passos e me manter no caminho certo durante todos esses anos.

Aos meus pais, Augusto Lio e Nelma, pelo acompanhamento, interesse e confiança em mim depositados. Se hoje sou capaz de buscar meus próprios interesses, foi graças à educação recebida ao longo de minha vida e à profunda admiração que tenho por vocês!

Aos meus irmãos, Augusto Lio Filho, Lucas e Pedro Henrique que, da maneira de cada um, me incentivaram e apoiaram durante minha trajetória acadêmica.

A minha orientadora professora Simone Hanan, profissional em que me espelho, pelo compromisso e dedicação a seu trabalho, pela orientação e atenção recebidas, pela disponibilidade, pela paciência e confiança em mim depositadas.

Ao professor Ary Alves, pela colaboração e interesse em ajudar a desenvolver este trabalho.

Ao professor Dr. Antonio Machado Leitão, da Faculdade de Ciências Agrárias – UFAM, pela sua acessibilidade e disponibilidade em ajudar na parte experimental da pesquisa.

À Renata Hanan, pela ajuda e conhecimento fundamentais para o sucesso da pesquisa. Sem sua colaboração, o caminho com certeza teria sido mais longo e difícil.

Aos meus colegas e amigos de turma, em especial, a: Camila Coelho, pelo companheirismo, amizade e por ter me ensinado e me motivado muitas vezes sem perceber, pelos 2 anos e meio como dupla sempre paciente, presente e pela sintonia fundamental construída; Larissa Andrade, pela companhia reforçada nesse último ano, mas amizade presente desde o início, cheia de alegria e sempre disposta a ajudar com seu jeito impaciente e apressado, mas sempre de boa vontade; Melina Cordeiro, Luana Lopes e Pedro Henrique Castro, amigos muito queridos, também sempre presentes no convívio diário que facilitaram e tornaram esses 05 anos muito mais divertidos e agradáveis. Cada um de vocês conquistou um espaço em minha vida, em meu coração e foram responsáveis pelas melhores gargalhadas sempre!

A todos os professores que fizeram parte e construíram minha vida acadêmica, dedicando-se a todos e dividindo seus conhecimentos.

À Direção e todos os profissionais, pelo empenho em tornar a FAO um lugar que forma profissionais com excelência. E que também fazem de lá nossa segunda casa.

À banca examinadora, pela disponibilidade e contribuição para o aprimoramento deste trabalho.

## RESUMO

O leite é considerado universalmente como o alimento essencial para o desenvolvimento infantil e muitas formas de apresentação estão disponíveis no mercado para o consumo a fim de promover suplementação nutricional. As fórmulas lácteas infantis contêm todas as necessidades nutricionais para crianças se usadas em conjunto com outros alimentos infantis e podem ser classificadas pelo teor de proteína como a base de leite de vaca (lactose), a base de soja ou fórmula de hidrolisado de proteínas. Acredita-se que seu uso em mamadeira durante a primeira infância esteja relacionado com uma maior prevalência de cárie de estabelecimento precoce embora o seu potencial cariogênico tenha sido pouco investigado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial cariogênico de leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus-AM, além de comparar os resultados dos leites a base de soja aos de lactose, através da análise do pH, acidez titulável e conteúdo dos sólidos solúveis totais presentes. Para tanto, foram selecionadas aleatoriamente 6 marcas de fórmulas lácteas infantis, em triplicata. A análise da concentração do pH foi realizada mediante o uso do analisador de íons ORION<sup>®</sup> 720A, enquanto na determinação da acidez titulável utilizou-se solução de hidróxido de sódio 0,1 M seguida do cálculo da acidez em ácido láctico. A quantidade de sólidos solúveis totais (SST) foi determinada por refratometria na escala °Brix. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e aos testes t de Student e de Tukey, com nível de significância de 5%. O pH das fórmulas lácteas infantis analisadas indicou um intervalo de variação entre 6,44 a 7,26 e na acidez titulável, os valores encontrados variaram entre 0,08 a 0,17%, estando apenas uma das marcas analisadas abaixo do recomendado pela legislação vigente. O teor de SST variou de 9,50 a 15,33%. As fórmulas lácteas a base de lactose mostraram maior quantidade de açúcares e menor acidez titulável quando comparadas às de soja. As fórmulas de uso infantil podem ser consideradas potencialmente cariogênicas e erosivas aos tecidos dentais, devendo sua administração ser controlada e acompanhada por uma adequada higiene bucal.

Palavras-chave: Substitutos do leite humano; Cárie dentária; Criança

## SUMMARY

Milk is universally regarded as the essential food for child development and many forms of presentation are available on the market for consumption in order to promote nutritional supplementation. The infant milk formulas contain all the nutritional requirements for children, if used in conjunction with other infant foods. It can be classified by the amount of protein as based cow's milk (lactose), soy-based formula or hydrolyzed proteins. It is believed that its use in bottle during early childhood is associated with a higher prevalence of early childhood caries, but its potential to develop the disease has been little investigated. The objective of this study is to evaluate the cariogenic potential of industrialized infant milk marketed in the city of Manaus, Amazonas and compare the results of the soy-based milk and lactose based through the analysis of pH, acidity and soluble solids content. For this purpose, 6 brands of infant milk formula were randomly selected in triplicate. The analysis of the concentration of pH was performed using the analyzer Orion<sup>®</sup> 720A ion analyzer, while in the determination of acidity 0.1 M sodium hydroxide solution was used, followed by the calculation of the acidity of lactic acid. The amount of soluble solids (TSS) was determined by reading the scale of refractometer Brix. We used analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test with significance level of 5% for statistical analysis. The pH of the milk-based infant formulas analyzed indicated a range between 6,44 to 7,26, and the acidity values varied from 0,08 to 0,17%, but only one of the brands tested indicated values that are below the legal recommendation. The TSS varied between 9.50 and 15.33%. The formula milk-based lactose showed larger amount of sugars and lower acidity compared to soy-based. Infant formulas' use should be considered potentially cariogenic and erosive to dental tissues, and their management should be controlled and accompanied by a proper oral hygiene.

Keywords: Breast-milk substitutes; Dental caries; Child

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Fórmulas lácteas utilizadas, respectivos fabricantes e composição.....	28
<b>Figura 2</b> – Determinação do teor de SST .....	29
<b>Figura 3</b> – Determinação do pH .....	29
<b>Figura 4</b> – Preparação das amostras .....	30
<b>Figura 5</b> – Determinação da acidez em ácido láctico.....	31
<b>Figura 6</b> – Coloração rósea após titulação da amostra.....	31
<b>Figura 7</b> – Distribuição segundo a média do pH em leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.....	34
<b>Figura 8</b> – Distribuição segundo a média do SST (%) em leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.....	35
<b>Figura 9</b> – Distribuição segundo a média da acidez titulável (%) em leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.....	35
<b>Figura 10</b> – Distribuição segundo a média do pH em relação aos tipos de leite infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.....	36
<b>Figura 11</b> – Distribuição segundo a média do SST (%) em relação aos tipos de leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.....	36
<b>Figura 12</b> – Distribuição segundo a média da acidez titulável (%) em relação aos tipos de leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM .....	37



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Fórmulas lácteas utilizadas, respectivos fabricantes e composição ..... 27
- Tabela 2** – Distribuição segundo a média do pH, SST (%) e acidez titulável (%), em leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.....33
- Tabela 3** – Distribuição segundo a média do pH, SST (%) e acidez titulável (%), em relação aos tipos de leite infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM..... 34

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
4.1. Seleção das Amostras .....	27
4.2. Determinação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix).....	28
4.3. Determinação do pH .....	29
4.4. Determinação da acidez em ácido láctico.....	30
4.5. Análise estatística.....	31
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>47</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar do declínio da prevalência da cárie dentária em alguns segmentos da população (MARTHALER, 2004; NARVAI *et al.*, 2006), essa doença ainda continua sendo um problema de saúde pública para alguns grupos, tais como crianças na primeira infância (CURZON; PRESTON, 2004). Dentre os principais fatores da etiologia da cárie de estabelecimento precoce, cita-se o uso de uma dieta cariogênica, tais como leites e sucos açucarados, os quais são oferecidos frequentemente via mamadeira (TINANOFF; PALMER, 2000).

O leite é considerado universalmente como o alimento essencial para o desenvolvimento infantil. É a forma mais popular de nutrição desde o nascimento até a adolescência, independente da classe sócio-econômica (PERES *et al.*, 2009; MASIH *et al.*, 2010).

Fórmulas lácteas são usadas como suplementação nutricional para bebês e crianças e podem ser categorizadas em três grandes grupos: fórmulas infantis, fórmulas de transição e leite em pó integral. O primeiro grupo contém todas as necessidades nutricionais para crianças durante os primeiros 4-6 meses ou até 12 meses de vida, se usado em conjunto com outros alimentos infantis e seu potencial de desenvolver cárie tem sido pouco investigado. Podem ser classificadas pelo teor de proteína em três subgrupos como a base de leite de vaca (lactose), a base de soja e a fórmula de hidrolisado de proteínas (COUTO *et al.*, 2008; DANCHAIWIJITR *et al.*, 2006).

O uso de mamadeiras contendo fórmula infantil durante a primeira infância parece estar relacionado com uma maior prevalência de cárie precoce. Há considerável evidência na literatura científica, proveniente de estudos intervencionais, epidemiológicos e estudos em animais sobre a associação entre a quantidade e a frequência da ingestão livre de açúcar e a cárie dentária. Fórmulas infantis normalmente apresentam maior teor de açúcar devido à adição de componente durante o seu preparo e também devido à alta concentração de sacarose no produto em si. O período de consumo também pode estar relacionado com o desenvolvimento da doença, com uma maior prevalência da cárie entre crianças que receberam mamadeira noturna durante um período de tempo prolongado. No entanto, é controverso afirmar com precisão se dentre os fatores etiológicos da cárie, relacionados à

prática alimentar durante a primeira infância, estão a fórmula infantil, o leite materno ou o leite de vaca; os dados são conflitantes e parece não haver uma tendência padronizada na associação (WHITE, 2008).

Nesse sentido, em vista do papel desempenhado pelas fórmulas infantis na nutrição e no desenvolvimento da criança, e diante dos diversos dados científicos conflitantes sobre o consumo de fórmulas infantis e suas consequências na condição da saúde bucal da criança, além da ausência de flúor na água de abastecimento público na cidade de Manaus para a reconstituição do leite e da elevada frequência de ingestão destes por crianças pequenas, principalmente até um ano de idade, torna-se necessário a realização de pesquisas que investiguem o pH, a acidez titulável e o conteúdo de sólidos solúveis totais presentes em fórmulas lácteas infantis.

## **2. OBJETIVOS**

### 2.1. Geral

- Avaliar o potencial cariogênico de leites infantis industrializados comercializados na cidade de Manaus-Amazonas.

### 2.2. Específicos

- Determinar o pH, a acidez titulável e o conteúdo de sólidos solúveis totais presentes em leites infantis industrializados a base de lactose e a base de soja.
- Comparar o potencial cariogênico dos leites a base de lactose e de soja.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com a Portaria N° 146, de 07 de março de 1996, do Ministério da Agricultura que oficializa os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de produtos lácteos, para cada 10g de sólidos não gordurosos, um volume máximo de 18mL de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1M deve ser utilizado para determinar a acidez em g/ml de Ácido Láctico em todos os tipos de leite. Determina ainda que a acidez (g de ácido láctico/100 mL) varie entre 0,14 a 0,18.

Bowen *et al.* (1997) determinaram o potencial cariogênico de algumas fórmulas infantis através do modelo do rato dessalivado e compararam os resultados obtidos após o uso de soluções contendo sacarose, água destilada e leite bovino integral. Para isto, foram realizados 2 experimentos separadamente com intervalo de 1 ano entre eles porém, utilizando a mesma metodologia. Utilizaram oitenta ratos que aos 12 dias de vida foram contaminados com *Streptococcus sobrinus*, aos 25 dias foram dessalivados e separados aleatoriamente em grupos para receber diferentes tipos de dieta. Foram utilizadas ao total dez marcas de fórmulas infantis nos dois experimentos, sendo que uma marca foi comum aos dois experimentos. A solução de 5% de sacarose foi incluída como controle positivo. A experiência durou 17 dias, os animais foram sacrificados e tiveram suas mandíbulas removidas para análise. Os resultados mostraram que ainda que o grupo que recebeu a sacarose tenha exibido o maior potencial cariogênico, as fórmulas infantis têm um considerável potencial cariogênico quando comparadas ao leite bovino integral.

Coppi (2000) avaliou a cariogenicidade dos leites bovino, humano e das fórmulas infantis, além do efeito anticariogênico do flúor, quando usado como suplemento em uma fórmula infantil, utilizando modelo animal de cárie sujeito a um alto desafio cariogênico. Dois experimentos foram utilizados para atingir os objetivos propostos. No primeiro experimento,

foram utilizadas sessenta ratas Wistar spf (livres de patógenos específicos) infectadas com *Streptococcus sobrinus* e dessalivadas, que receberam dieta 2000 (leite em pó desnatado, alfafa, fígado dessecado, extrato de levedura, farinha de trigo integral, sacarose em pó e sal iodado) e água destilada, deionizada e esterilizada (ADE) com 10% de sacarose, por sete dias. Após estes procedimentos, os animais foram aleatoriamente divididos em seis grupos: Grupo (1) ADE com 5% de sacarose e dieta essencial NCP#2(água destilada deionizada esterilizada, suplemento protéico ProMod<sup>®</sup> , Similac Special Care<sup>®</sup> com baixa concentração de ferro, Similac<sup>®</sup> com ferro e óleo de milho Mazola<sup>®</sup>); (2) Leite bovino (tipo A); (3) Leite elaborado em fórmula infantil Nan 2<sup>®</sup> reconstituído com ADE; (4) Leite elaborado em fórmula infantil Nestogeno 2<sup>®</sup> reconstituído com ADE; (5) Leite elaborado em fórmula infantil Ninho<sup>®</sup> coadjuvante de crescimento reconstituído com ADE; (6) ADE e dieta essencial NCP#2, via entubação gástrica, duas vezes ao dia.. No segundo experimento, foram testados os leites humano e a formulação industrial mais cariogênica obtida do primeiro experimento a qual foi suplementada com flúor. Desta forma, cinco grupos de dez ratas dessalivadas e infectadas com *Streptococcus sobrinus* foram divididos em: Grupo (1) ADE com 5% de sacarose e dieta essencial NCP#2, via entubação gástrica duas vezes ao dia; (2) Leite humano; (3) Leite elaborado em fórmula infantil Ninho<sup>®</sup> coadjuvante de crescimento reconstituído com ADE; (4) Leite elaborado em fórmula infantil Ninho<sup>®</sup> coadjuvante de crescimento reconstituído com ADE, contendo 10 ppm de flúor (NaF) e (5) ADE e dieta essencial NCP#2, via entubação gástrica, duas vezes ao dia. Ao final de 21 dias, os animais de ambos os experimentos foram sacrificados e avaliados quanto à microbiota oral recuperada e ao índice de cárie pelo método de Keyes (1958) modificado por Larson (1981). No experimento I, o leite bovino se apresentou como o menos cariogênico entre os leites, enquanto o Ninho<sup>®</sup> foi o que causou maior índice de cárie. Quanto à porcentagem de *S.sobrinus* recuperada da cavidade oral dos animais, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos estudados, exceto

para o grupo ADE. No experimento II, tanto o leite humano quanto o Ninho<sup>®</sup> suplementado com flúor, apresentaram menos cariogenicidade, não diferindo estatisticamente do grupo ADE, quanto ao total de cáries de superfície lisa. Quanto à porcentagem de *S.sobrinus* recuperada da cavidade oral, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos que receberam solução com sacarose e leites. Pode-se concluir que os leites bovino e humano não foram cariogênicos e a adição de flúor na reconstituição do leite formulado foi capaz de reduzir sua cariogenicidade de forma significativa. As fórmulas infantis mostraram significativo potencial cariogênico, devendo ser usadas com cautela.

Duarte; Coppi; Rosalen (2000) realizaram uma revisão de literatura sobre a cariogenicidade e as propriedades cariostáticas de diferentes tipos de leite e ressaltaram que as formulas lácteas infantis têm recebido baixo controle sobre sua capacidade de desenvolver a doença cárie, o que constitui-se num erro já que são tão utilizadas durante um período significativo da vida infantil. Alguns estudos revisados mostraram que essas fórmulas infantis têm um grande potencial cariogênico, mas estudos adicionais precisam ser realizados. Dentistas, pais e pediatras devem estar atentos à administração de leite em fórmula a crianças, a fim de minimizar o comprometimento precoce da saúde bucal.

Soares *et al.* (2004) analisaram a influência do leite formulado no sobrepeso e na prevalência de cárie em molares de 36 ratos com 23 dias de idade, de ambos os sexos. Foram divididos em 3 grupos que receberam as seguintes dietas: Grupo A - dieta com leite formulado; Grupo B - dieta com leite formulado acrescido de 20% de sacarose e Grupo C - dieta com ração padrão de biotério (labina) durante 60 dias. Os animais foram pesados uma vez por semana e tiveram seu consumo hídrico e alimentar registrados. Após este período, os animais foram sacrificados e tiveram seus molares de cada hemi-arcada seccionados e corados pelo reativo de Schiff por 24 horas. A análise dos dentes foi realizada através do método descrito por Keys. Os resultados encontrados mostraram que 90% dos elementos dentários



analisados do grupo B manifestaram a ocorrência de carie contra 79,86% do grupo C e 68,8% do grupo A. O mesmo ocorreu quanto ao ganho de peso: Grupo B (80,17%), Grupo C (78,61%) e Grupo A (73,67%), evidenciando que a dieta com leite formulado acrescido de 20% de sacarose apresentou um maior número de lesões de cárie e ganho de peso quando comparada à dieta leite formulado e à dieta controle, mostrando seu maior poder cariogênico.

Bowen; Lawrence (2005) realizaram um experimento *in vivo*, utilizando o modelo do rato dessalivado a fim de determinar e comparar a cariogenicidade da sacarose + água, de uma bebida a base de cola, do mel, do leite humano e do leite bovino, uma vez que estes geralmente são oferecidos a crianças e frequentemente são associados ao desenvolvimento da cárie. Para isso, foram divididos 6 grupos de 12 animais onde cada grupo recebia um tipo de fluido. Os animais recebiam nutrição adicional por sonda; portanto, apenas os fluidos oferecidos entravam em contato com os elementos dentários. Após 14 dias, os animais foram sacrificados e tiveram seus maxilares removidos para análise e verificação de elementos cariados utilizando o método de Keys modificado por Larsen. Os resultados mostraram que os grupos que foram alimentados com bebida a base de cola, sacarose e mel tiveram uma maior prevalência de lesões cariosas mais extensas e mais profundas tanto em superfícies lisas quanto nos sulcos. Lesões erosivas foram encontradas nos grupos que ingeriram bebida a base de cola e mel. Os animais alimentados com leite humano desenvolveram significativamente mais lesões de superfície lisa do que aqueles alimentados com leite bovino; em contrapartida, poucas lesões sulculares foram observadas no grupo do leite humano e estatisticamente não diferem do grupo controle (água destilada). O ganho de peso também foi observado sendo maior no grupo alimentado com leite bovino e menor no controle. Portanto, o uso de alguns tipos de bebidas deve ser desencorajado durante a infância e a higiene oral enfatizada desde a erupção dos primeiros elementos dentários.

Coelho *et al.* (2005) realizaram um estudo para determinar a prevalência de cárie em molares de ratos utilizando-se uma dieta formulada NAN 2 (NESTLÉ®) comparada à dieta padrão caseína, acrescida ou não de açúcar na presença de água fluoretada. Para alcançar esse objetivo, foram utilizados 40 ratos do sexo masculino, com 21 dias de idade, que foram divididos ao acaso em 4 grupos de 10 animais recebendo tratamento específico durante 60 dias: Grupo 1 (dieta formulada NAN 2 com sacarose + água fluoretada), Grupo 2 (dieta NAN 2 sem sacarose + água fluoretada), Grupo 3 (dieta padrão caseína a 14% com sacarose + água fluoretada) e Grupo 4 (dieta padrão caseína a 14% sem sacarose + água fluoretada). Após o período de experimento, os ratos foram sacrificados e os seguimentos ósseos mandibulares e maxilares retirados e dissecados para fixação das peças. Os molares de cada hemi-arcada foram retirados, seccionados no plano sagital méso-distal e corados pelo reagente Schiff. As lesões de cárie foram analisadas quanto à profundidade e classificadas em: E- cárie somente em esmalte, DS- cárie em dentina superficial, DP- cárie em dentina profunda. Os resultados encontrados classificam as dietas em ordem crescente de acordo com seu posto médio, sendo um maior posto médio associado a um maior poder cariogênico. A seguinte ordem foi apresentada: Dieta 4(184,7) < Dieta 3(190,9) < Dieta 2(276,3) < Dieta 1(310,1), evidenciando a maior cariogenicidade das dietas 1 e 2 em relação às dietas 3 e 4. Concluiu-se que as dietas utilizadas foram cariogênicas, e que existiu uma acentuada redução da prevalência e severidade de cárie neste experimento devido tanto à ação protetora da caseína, bem como à utilização do flúor na água consumida pelos animais, evidenciando ainda a importância de se realizar programas de educação em saúde e de prevenção como um alerta para a utilização de produtos industrializados na alimentação de crianças e bebês.

Para Botelho *et al.* (2006), a dieta exerce um papel importante no desenvolvimento da cárie e, neste contexto, destaca-se a influência da sacarose como o componente mais agressivo aos tecidos dentais devido a sua ação local sobre o metabolismo das bactérias da placa,

servindo de substrato para a fermentação ácida. Estudos realizados demonstraram uma redução na prevalência de cárie em ratos que receberam uma dieta cariogênica suplementada por leite bovino e sugeriram que este efeito seria atribuído ao leite. Por outro lado, alguns trabalhos propõem que uma vez que o leite possui 4% de lactose (açúcar formado por glicose e galactose) deveria ser considerado potencialmente cariogênico.

Cavalcanti *et al.* (2006) avaliaram a quantidade de sólidos solúveis totais (oBrix) e o valor do pH encontrados em sucos de frutas prontos e bebidas lácteas. Para isto realizaram um estudo experimental *in vitro*, avaliando 20 tipos de bebidas lácteas e 10 diferentes sabores de sucos infantis prontos para o consumo. O delineamento foi casualizado com 3 repetições para cada amostra considerando 10mL como unidade experimental. A análise do pH foi feita por potenciometria e as leituras do grau Brix por refratometria. Os resultados evidenciaram que as médias dos sólidos solúveis totais diferiram entre si, em ordem decrescente e apresentam a seguinte sequência: achocolatados (16,98) > iogurtes (16,79) > sucos de frutas (11,81). Quanto ao pH, os sucos de frutas apresentam menor média (3,45), seguida dos iogurtes (3,86) e achocolatados (6,06). Portanto conclui-se que a elevada concentração de sólidos solúveis totais associados a um baixo pH encontrados nos produtos pesquisados podem contribuir para o desenvolvimento de lesões de cárie em crianças, caso estes sejam consumidos em excesso.

Danchaivijitr *et al.* (2006) realizaram uma pesquisa para investigar as mudanças de pH da placa dental causadas por diferentes fórmulas lácteas bem como observar os ácidos orgânicos formados por essas diferentes fórmulas. Para tanto, 14 pessoas com boa saúde bucal foram selecionadas para realizarem bochechos com 9 diferentes tipos de fórmulas lácteas selecionadas a base de leite de vaca, a base de soja ou a base de proteína hidrolisada. O controle positivo foi feito com solução com 10% de sacarose e o controle negativo foi feito com água deionizada. Foi pedido a cada participante que se abstivesse de higiene oral por 24 horas antes da coleta da amostra para permitir a formação do biofilme. Uma amostra do

biofilme foi coletada antes e após o bochecho com 10 mL por 2 minutos de uma das 9 soluções para análise do pH, escolhidas randomicamente. Cada participante bochechava uma solução diferente por semana, o que totalizou 11 semanas de experimento. O pH foi analisado por combinação de eletrodos antes e após 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 60 minutos do bochecho com as soluções. As amostras também foram analisadas para identificar e quantificar os ácidos orgânicos formados utilizando cromatografia de alto desempenho. Os resultados mostraram que o pH mínimo encontrado nas diferentes fórmulas lácteas não diferiram significativamente, enquanto os valores de pH máximo mostraram que as fórmulas a base de soja e a base de leite de vaca são significativamente mais altos que as fórmulas baseadas em proteína hidrolisada ( $p = 0,022$  e  $0,03$ , respectivamente). O ácido lático foi mais produzido durante o bochecho com fórmulas que continham lactose e outros açúcares do que nas fórmulas que continham apenas lactose. Os autores concluíram que as fórmulas lácteas que contêm outros açúcares, além da lactose, têm uma tendência a diminuir o pH do biofilme, sendo assim mais acidogênicas.

Merrit; Qui; Shi (2006) revisaram trabalhos sobre os componentes do leite e seus benefícios para a saúde bucal. Os autores relatam que pesquisas envolvendo o leite no controle da cárie dentária já são realizadas há mais de 50 anos. Esses benefícios estão relacionados à remineralização do dente, à prevenção da adesão bacteriana ao dente, à habilidade de inibir a formação do biofilme bacteriano e à presença do cálcio e de diversas proteínas. Em contrapartida, vários estudos demonstram o grande potencial cariogênico que as fórmulas infantis têm quando comparadas ao leite bovino.

Considerando-se que a prevalência de cárie e o crescimento ponderal e corporal estão relacionados ao consumo de alimentos, Couto *et al.* (2008) realizaram um estudo em ratos para verificar os efeitos de dietas regionais modificadas –DBR (24,64% de feijão mulatinho, 44,81% de farinha de mandioca, 9,24% de carne de bode e 21,28% de batata-doce) com

adição da carne caprina, do leite bovino e/ou água fluoretada quando comparadas a uma dieta controle, em relação ao crescimento ponderal, corporal e à prevalência de cárie. Foram utilizados 48 ratos machos, com 23 dias de idade. Estes animais foram divididos ao acaso em quatro grupos de 12, os quais receberam, durante 120 dias, os seguintes tratamentos: a) Grupo 1 - Dieta Controle (DBR Modificada + água destilada); b) Grupo 2 - Dieta experimental (DBR Modificada + água fluoretada-1ppm); c) Grupo 3 - Dieta experimental (DBR Modificada + leite bovino + água destilada) e d) Grupo 4 - Dieta experimental (DBR Modificada + leite bovino + água fluoretada-1ppm). Foram confeccionadas fichas para anotar o peso e o tamanho dos animais semanalmente, bem como para leitura das peças quanto à prevalência de cáries. Após 120 dias, os ratos foram sacrificados e tiveram seus segmentos ósseos removidos para análise. Os resultados mostraram que a ação protetora do flúor foi muito importante na redução da prevalência de cárie nos grupos experimentais, sendo mais eficiente quando esteve associada ao leite bovino.

Galhasso (2008) realizou uma revisão de literatura objetivando estudar o efeito das práticas de alimentação infantil e de fatores associados sobre a ocorrência de cárie dental entre crianças de 0 a 3 anos de idade. De acordo com a maioria dos autores pesquisados, foi relatado que a prevalência de cárie está relacionada ao consumo precoce de sacarose, presente nos alimentos sejam eles sólidos ou líquidos. Porém, a higienização inadequada, principalmente noturna, a ausência de contato com o flúor e a transmissibilidade de microorganismos também foram mencionados como fatores de risco para a ocorrência de cárie dental.

Leite *et al.* (2009) avaliaram *in vitro* os teores de sólidos solúveis totais (SST) e de açúcar, a titrabilidade ácida e o pH de diferentes leites em pó infantis. Utilizou-se uma abordagem indutiva, com procedimento comparativo e técnica de observação direta em laboratório. A amostra foi composta por 5 leites: Bebelac<sup>®</sup>, Isomil<sup>®</sup>, Ninho<sup>®</sup>, Aptamil<sup>®</sup> e

NAN<sup>®</sup>. Os experimentos foram realizados em triplicata. Para determinar o pH endógeno, utilizou-se potenciômetro enquanto que o teor de SST foi determinado por refratometria. A mensuração do açúcar foi obtida por meio do uso do licor de Fehling. Em relação ao pH endógeno, os valores médios variaram entre 6,45 (Ninho<sup>®</sup>) e 7,06 (Aptamil<sup>®</sup>). No que concerne à titrabilidade ácida, as médias de menor e maior valor foram respectivamente, 0,030% (Aptamil<sup>®</sup>) e 0,090% (Bebelac<sup>®</sup>). O SST variou de 4,50 (Bebelac<sup>®</sup>) a 13,58 (Aptamil<sup>®</sup>) e o açúcar esteve entre 1,96 (Isomil<sup>®</sup>) e 9,32 (NAN<sup>®</sup>). Os leites apresentaram baixo teor de açúcar em sua composição.

Peres *et al.* (2009) avaliaram o potencial cariogênico do leite de vaca, do leite humano e de fórmulas lácteas infantis adicionadas ou não a uma suplementação com flúor. Para tanto, foram utilizados 60 ratas dessalivadas e infectadas com *Streptococcus sobrinus*, divididas em 6 grupos: grupo 1- controle negativo - água destilada e deionizada (SDW); grupo 2- controle positivo - SDW com 5% de sacarose; grupo 3 - leite humano; grupo 4 - leite de vaca; grupo 5 - fórmula láctea Ninho<sup>®</sup> reconstituída com SDW e grupo 6 - fórmula láctea Ninho<sup>®</sup> reconstituída com água destilada deionizada contendo 10ppm de flúor. Após 21 dias, os animais foram sacrificados e tiveram seus maxilares removidos para análise da microbiota e cárie. As concentrações de carboidratos e flúor nos leites também foram investigadas através de cromatografia líquida e de um analisador de íons flúor, respectivamente. Os resultados mostraram que o índice de cárie determinado pela ingestão das fórmulas lácteas foi tão elevado quanto o provocado pela sacarose. Com relação às superfícies lisas dos dentes, o leite humano é estatisticamente mais cariogênico que o leite de vaca, não tendo este último diferido dos resultados dos grupos 1 e 6 ( $p > 0,05$ ). Os grupos 2 a 6 apresentaram maiores concentrações de *S. Sobrinus* quando comparados ao grupo 1 ( $p < 0,05$ ), porém não houve diferença estatisticamente significativa entre eles ( $p > 0,05$ ). A análise por cromatografia líquida de alto desempenho mostrou que a fórmula láctea tem 9,3% de sacarose e 3,6% de

açúcares redutores, o que nos mostra que as fórmulas lácteas infantis têm um alto poder cariogênico quando comparadas com outras formas de alimentação a base de leite, embora a suplementação de flúor tenha reduzido sua cariogenicidade, evidenciando a importância da criança ter uma alimentação balanceada e menos artificial.

Krey; Souza (2009) realizaram um trabalho para avaliar as características físico-químicas (umidade, acidez e gordura) de vinte amostras de lotes diferentes de leite em pó integral, durante seis meses de armazenamento em embalagens de 500g bem conservadas e a qualidade microbiológica (contagem padrão em placa de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras) do produto recém envasado. Os resultados mostraram que as características físico-químicas de gordura, acidez e umidade de todas as amostras analisadas logo após o envase estavam em conformidade com a legislação vigente, conforme Portaria nº 146 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1996), considerando que para o leite em pó integral, a gordura deve ser superior a 26%, a acidez no máximo 18 °D e a umidade, no máximo, 3,5%. Durante os seis meses de armazenamento do leite em pó integral, o teor de gordura se manteve praticamente constante, porém os níveis de acidez e umidade aumentaram, na maioria dos lotes analisados. Os aumentos significativos em relação ao envase do produto após seis meses de estocagem podem estar associados a reações químicas de oxidação no produto e à taxa de permeabilidade ao oxigênio pela embalagem. Quanto à análise microbiológica, os resultados encontrados estão de acordo com a legislação vigente.

Zina, em 2009, realizou uma revisão sistemática e meta-análise de estudos controlados sobre o risco à cárie associado com fórmula infantil. As estratégias de busca incluíram 7 bases de dados e lista de referência de artigos. A análise de relevância e abstração de dados foi realizada por dois revisores. A qualidade dos estudos foi avaliada e as medidas de risco foram combinadas utilizando-se modelos de efeito aleatório. Dentre 1.695 publicações elegíveis, 26 estudos originais foram incluídos na revisão. O consumo geral e noturno de fórmula infantil

esteve associado com uma maior prevalência de cárie na dentição decídua. Observou-se significativa heterogeneidade entre os estudos, porém sem viés de publicação. Nenhum estudo avaliou a que extensão o período de consumo e a concentração de açúcar na fórmula infantil poderiam explicar as associações significativas entre fórmula infantil-cárie. Concluíram que o seu consumo pode estar associado com um aumento no risco de cárie dentária na dentição decídua, porém os resultados devem ser interpretados com cautela. O consumo de leite materno ao invés da fórmula infantil deve ser encorajado baseado em seus efeitos positivos sobre a saúde e o desenvolvimento da criança.

Masih *et al.* (2010) realizaram um estudo objetivando comparar as mudanças de pH encontradas no biofilme de 30 crianças escolares com idades de 8 a 12 anos após o consumo de leite e fórmulas lácteas infantis. Foram utilizadas 3 marcas de fórmulas infantis (Lactogen 2<sup>®</sup>, Lactodex 2<sup>®</sup> e Amulspray<sup>®</sup>), leite bovino adoçado e o sem adição de açúcar. Para isto, a experiência foi dividida em três etapas: Fase 1 - As crianças realizaram profilaxia dental para garantir a inexistência de biofilme e foram orientadas a não realizar higiene bucal durante 48 horas, retornando ao consultório após esse período sem ter ingerido nenhum alimento; Fase 2- Procedeu-se a avaliação do pH do biofilme encontrado antes do consumo dos alimentos testados e Fase 3 - Análise do pH após o consumo dos alimentos testados. Cada criança bochechou 10 mL de cada amostra testada durante 40 segundos e posteriormente foram coletadas as amostras do biofilme para análise do pH. Para cada elemento dentário, um tempo para coleta da amostra de biofilme foi determinado. Cada amostra chegou a seu pH mínimo após 10 minutos do consumo, apresentando os seguintes resultados, do mais ácido para o mais básico: Leite bovino adoçado (pH 5,48), Amulspray<sup>®</sup> (pH 6,024), Lactogen 2<sup>®</sup> (pH 6,323), Lactodex 2<sup>®</sup> (pH 6,487) e Leite bovino sem adição de açúcar (pH 6,77). A média do pH encontrado nas crianças na Fase 2 foi de pH 6,81, o que nos mostra as variações do pH no biofilme frente à adição de sacarose e carboidratos inorgânicos.



Saeed ; Al-Tinawi (2010) avaliaram a quantidade de açúcar total, o pH endógeno, a titrabilidade ácida de bebidas comerciais e também o pH do biofilme dental depois do consumo desses produtos por um grupo de crianças. Foram avaliados um refrigerante a base de cola (Pepsi Cola<sup>®</sup>), um suco de laranja (Fruity<sup>®</sup>) e um leite em pó integral (Nido<sup>®</sup>), em triplicata. O pH foi avaliado no momento da abertura ou preparação do produto através de um pHmêtro, a titrabilidade ácida foi avaliada através da quantidade de NaOH 0.1M necessária para neutralizar 50mL de cada produto e a quantidade de açúcar foi avaliada através de um líquido cromatográfico de alto desempenho. No estudo *in vivo*, 25 crianças de aproximadamente 11 anos foram selecionadas e orientadas a ficar 48 horas sem realizar nenhum método de higiene oral e sem comer ou beber nada por pelo menos 2 horas e 30 minutos antes da coleta das amostras. O pH inicial foi aferido antes do teste com os produtos selecionados, para em seguida serem coletados os dados do biofilme dental das crianças 2, 5, 10, 15, 20 e 30 minutos após enxaguarem durante 1 minuto, 15 mL do produto selecionado randomicamente. Os resultados encontrados mostraram que o refrigerante a base de cola e o suco de laranja são cariogênicos e acidogênicos, e seu uso deve ser controlado. Já o leite pode ser usado com segurança desde que não seja adicionado açúcar.

Silva *et al.* (2010) avaliaram a qualidade do leite em duas indústrias de laticínios a fim de observar alterações nas características físico-químicas e microbiológicas destes. Para isto, foram coletadas amostras dos silos de estocagem de duas empresas de laticínios do Sudoeste Goiano denominadas Empresa A (6 amostras) e Empresa B (7 amostras). As amostras tinham em média 250 mL de leite cru refrigerado e foram coletadas em vidro de cor âmbar, previamente esterilizado, contendo conservante bronopol e azidiol. A avaliação microbiológica analisou microrganismos psicrotróficos, psicrotróficos proteolíticos e *Pseudomonas* spp. Já na avaliação físico-químicas foram analisadas a contagem bacteriana total (CBT), a composição centesimal, a contagem de células somáticas (CCS) e a acidez

titulável. Os resultados encontrados mostraram que a estocagem do leite cru refrigerado na indústria resultou em leite ácido, com CBT e contagem de psicotróficos acima dos limites máximos permitidos pela legislação brasileira. Observaram ainda más condições de higiene dos utensílios e equipamentos, além da temperatura e tempo de estocagem acima do limite máximo permitido pela legislação, o que evidencia a falta de monitoramento dos órgãos responsáveis pela fiscalização desses produtos.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Seleção das Amostras:

Para a realização deste estudo foram selecionadas seis marcas de fórmulas lácteas infantis sendo três a base de lactose e três a base de soja, de lotes diferentes, compradas em estabelecimentos comerciais distintos comercializados na cidade de Manaus-Amazonas, totalizando 18 amostras (Figura 1 e Tabela 1). Como critérios de seleção compuseram a amostra os produtos que em sua embalagem estavam indicados para crianças até um ano de idade.

Cada marca de fórmula láctea infantil foi codificada de A a F, como se tratavam de três lotes diferentes, foram subtítulados em 1, 2 e 3.

Nome Comercial	Composição	Fabricante	Lote
NINHO 1+	Leite parcialmente desnatado, açúcar, xarope de milho, lactose, óleo de milho, óleo de <del>caçola</del> , óleos de palma, <del>frutoligosacarídeos</del> , inulina, sais minerais, vitaminas e emulsificante lecitina de soja. Ácido linoléico, ácido linolênico, ácido <del>gástrico</del> , biotina, taurina, niacina.	Nestlé®	1143046031/0503 1009046021/2020 1035046024/0739
NESTOGENO 2	Leite de vaca desnatado, <del>maltodextrina</del> , óleos de palma, óleo de <del>palmiste</del> , óleo de <del>caçola</del> , óleo de milho, minerais, lecitina de soja, niacina, biotina, colina e <del>inositol</del> .	Nestlé®	1054046041/0703 0237046041/0059 0237046041/0100
NAN PRO 2	Lactose, leite desnatado, concentrado protéico de soro de leite, óleos de palma, óleo de <del>caçola</del> , óleo de <del>palmiste</del> , óleo de milho, sais minerais ( <del>óxido</del> de cálcio, sulfato ferroso, sulfato de zinco, sulfato de cobre, iodeto de potássio), lecitina de soja, vitaminas, óleo de peixe (fonte de ácido <del>docosahexaenóico</del> ) e cultura de <del>lactobacillus</del> e <del>bifidus</del> .	Nestlé®	0352046043/1358 0294046045/0912 1113046043/1724
NAN SOY	<del>Maltodextrina</del> , proteína isolada de soja, óleos de palma, óleo de soja, óleo de coco, sais minerais, óleo de girassol, vitaminas, <del>L-metionina</del> , cloreto de colina, taurina, <del>L-carnitina</del> e regulador de acidez <del>hidróxido</del> de potássio.	Nestlé®	SNP9169 SNP9117 SNP9170
SOYMILKE	Extrato de soja, açúcar, óleo de soja refinado, vitaminas e minerais, <del>maltodextrina</del> , sal refinado, <del>L-metionina</del> , aroma idêntico ao natural de baunilha, estabilizante lecitina de soja e <del>espessante</del> <del>goma guar</del> .	Olvabra®	772 725 768
SUPRA SOY	Proteína isolada de soja, óleo de palma, açúcar, xarope de milho, cálcio, <del>maltodextrina</del> , sal, vitamina C, vitaminas B5, B2, A, zinco, ferro, vitamina D, sódio, ácido fólico e vitamina B12, emulsificante lecitina de soja e aroma natural de baunilha	Josapar®	A08 B2 A07

Tabela 1: Fórmulas lácteas utilizadas, respectivos fabricantes e composição. □



**Figura 1:** Fórmulas lácteas utilizadas: **A.** A base de lactose; **B.** A base de soja.

#### 4.2. Determinação do teor de sólidos solúveis totais (°Brix)

A análise do teor de SST foi realizada por refratometria na escala °Brix utilizando o refratômetro de bancada Analytkjena<sup>®</sup> com escala de 0-95%, calibrado em temperatura de 20 °C (Figura 02). Para a leitura as amostras foram preparadas segundo as instruções do fabricante e utilizadas apenas uma gota de cada amostra, colocada diretamente sobre o aparelho (Figura 2). As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias – UFAM.



**Figura 2:** Determinação do teor de SST: **A.** Refratômetro Analytkjena®; **B e C.** Aplicação da amostra.

#### 4.3. Determinação do pH

A avaliação do pH endógeno das fórmulas lácteas foi realizada mediante o uso do analisador de íons ORION® 720A previamente calibrado em soluções tampão padrão com pH 4,0 e 7,0 (Figura 3). Para tanto, primeiramente foi feita a dissolução dos leites, conforme a instrução dos fabricantes. Após cada dissolução, separou-se, com auxílio de uma pipeta graduada, uma fração de 30mL de cada um dos leites a serem testados, a fim de efetuar a mensuração do pH das amostras. Entre cada avaliação, foi dado um intervalo de cinco minutos. O pH final foi obtido pelo cálculo da média dos valores obtidos.



**Figura 3:** Determinação do pH: **A.** Analisador de íons ORION® 720<sup>a</sup>; **B.** Leitura da amostra.

#### 4.4. Determinação da acidez em ácido láctico

Pesou-se, com uma balança de precisão, 5 g de cada amostra em um béquer e transferiu-se quantitativamente para um frasco Erlenmeyer usando 35 mL de água destilada (amostra de leite integral) ou 50 mL de água destilada (amostra de leite desnatado) (Figura 4).



**Figura 4:** Preparação das amostras.

Adicionou-se 5 gotas de solução de fenolftaleína. Titulou-se com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 M, utilizando-se bureta de 10mL (Figura 5) , até o aparecimento de uma coloração rósea (Figura 6). Em seguida, procedeu-se o cálculo da acidez em ácido láctico de cada amostra investigada, conforme a fórmula abaixo:

$\underline{V \times f \times 0,9} = \text{ácido láctico, por cento, m/m, onde}$

A

V = nº de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação

$f$  = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 M

$A$  = n° de mL da amostra

0,9 = fator de conversão para ácido láctico



**Figura 5:** Determinação da acidez em ácido láctico: **A.** Adição da fenolftaleína às amostras; **B.** e **C.** Titulação com hidróxido de sódio 0,1M.



**Figura 6:** Coloração rósea após titulação da amostra.

#### 4.5. Análise estatística

Os dados foram apresentados por meio de tabelas e gráficos, onde calcularam-se a média e o desvio padrão, pois os dados apresentavam distribuição normal ao nível de 5% de significância. Na análise estatística ainda foram aplicados o teste t de *Student* e a Análise de

Variância (ANOVA), sendo que nesta última, no caso de se constatar diferença estatística ao nível de 5% de significância, foi aplicado o teste de Tukey.

## 5. RESULTADOS

A tabela 2 e as figuras 7, 8 e 9 apresentam os dados do pH, do teor de sólidos solúveis totais (SST) e da acidez titulável das fórmulas lácteas investigadas. Na análise, podemos observar que foi constatada diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% na comparação das médias do pH, do teor de SST e da acidez titulável em relação aos diferentes leites ( $p \leq 0,001$ ). Na comparação dois a dois por meio do teste de *Tukey*, é possível observar que o SupraSoy<sup>®</sup> obteve o maior pH.

Os valores dos teores de sólidos solúveis totais variaram de 9,50 a 15,33%. Na comparação dois a dois por meio do teste de *Tukey*, é possível observar que o NAN<sup>®</sup> 2 PRO foi o produto que apresentou maior média (Tabela 2).

A análise da acidez titulável demonstrou que na comparação dois a dois por meio do teste de *Tukey*, é possível observar que o SOYMILKE<sup>®</sup> apresentou a maior média (0,17 % de ácido láctico) enquanto o NAN<sup>®</sup> 2 PRO foi o produto que apresentou menor média (0,08% de ácido láctico), conforme nos mostra a tabela 2.



<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Dp</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>p*</b>
<b>Ph</b>						<b>0,001</b>
SUPRASOY <sup>®</sup>	3	7,26 <sup>a</sup>	0,06	7,19	7,30	
NAN SOY <sup>®</sup>	3	6,87 <sup>ab</sup>	0,05	6,83	6,92	
NESTOGENO <sup>®</sup> 2	3	6,82 <sup>b</sup>	0,29	6,65	7,16	
NAN <sup>®</sup> 2 PRO	3	6,77 <sup>b</sup>	0,04	6,74	6,81	
SOYMILKE <sup>®</sup>	3	6,56 <sup>b</sup>	0,05	6,52	6,61	
NINHO <sup>®</sup> 1+	3	6,44 <sup>b</sup>	0,24	6,18	6,64	
<b>SST (%)</b>						<b>&lt;0,001</b>
NAN <sup>®</sup> 2 PRO	3	15,33 <sup>a</sup>	0,29	15,00	15,50	
NINHO <sup>®</sup> 1+	3	13,30 <sup>b</sup>	0,26	13,00	13,50	
NESTOGENO <sup>®</sup> 2	3	12,33 <sup>c</sup>	0,29	12,00	12,50	
NAN SOY <sup>®</sup>	3	10,27 <sup>d</sup>	0,32	9,90	10,50	
SOYMILKE <sup>®</sup>	3	9,70 <sup>de</sup>	0,26	9,50	10,0	
SUPRASOY <sup>®</sup>	3	9,50 <sup>e</sup>	0,00	9,50	9,50	
<b>Acidez titulável (%)</b>						<b>&lt;0,001</b>
SOYMILKE <sup>®</sup>	3	0,17 <sup>a</sup>	0,02	0,15	0,19	
SUPRASOY <sup>®</sup>	3	0,14 <sup>ab</sup>	0,02	0,12	0,16	
NESTOGENO <sup>®</sup> 2	3	0,12 <sup>bc</sup>	0,01	0,11	0,13	
NINHO <sup>®</sup> 1+	3	0,11 <sup>bc</sup>	0,02	0,10	0,13	
NAN SOY <sup>®</sup>	3	0,09 <sup>bc</sup>	0,02	0,08	0,11	
NAN <sup>®</sup> 2 PRO	3	0,08 <sup>c</sup>	0,01	0,07	0,08	

**Tabela 2:** Distribuição segundo a média do pH, SST (%) e acidez titulável (%), em leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.

\* Resultado do teste para comparação das médias (ANOVA); Dp = desvio-padrão.

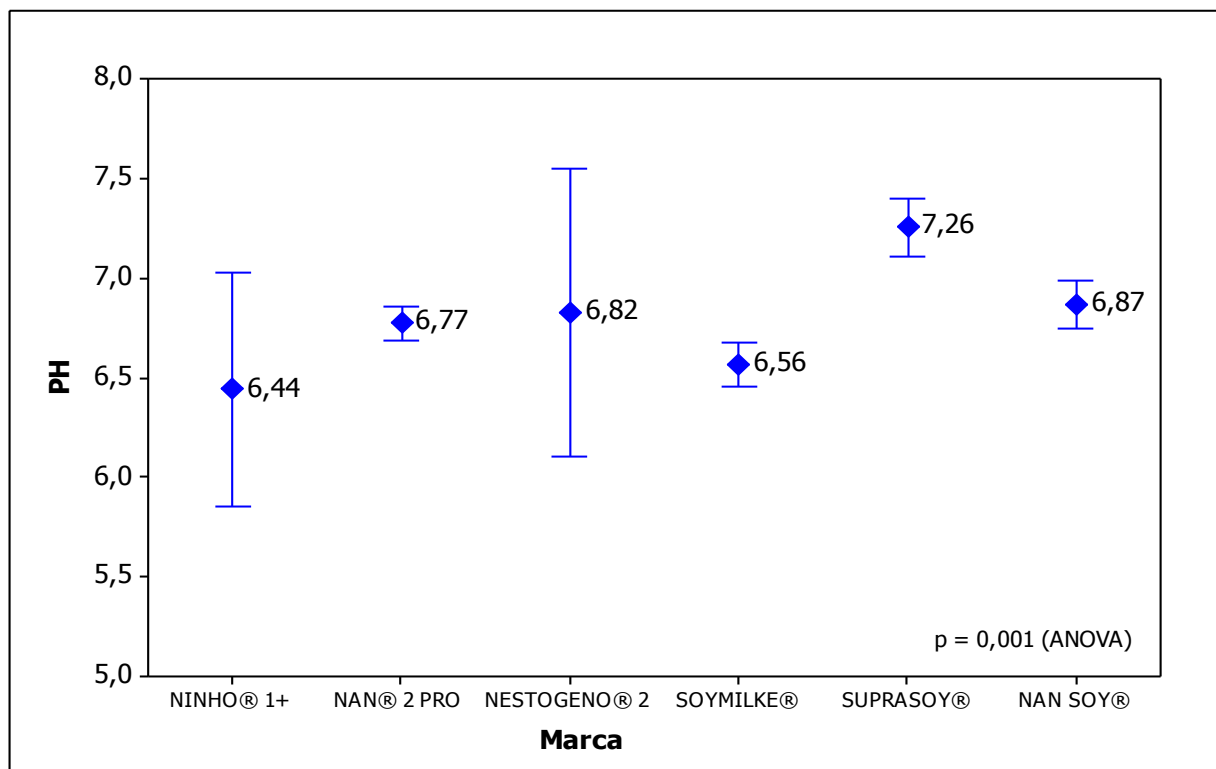
Letras distintas indicam diferença estatística ao nível de 5% de significância.

De acordo com a tabela 3 e as figuras 11 e 12, na comparação das médias do teor de SST e da acidez titulável entre as fórmulas lácteas a base de lactose e a base de soja, foi constatada diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% ( $p < 0,001$  e  $0,048$ , respectivamente).

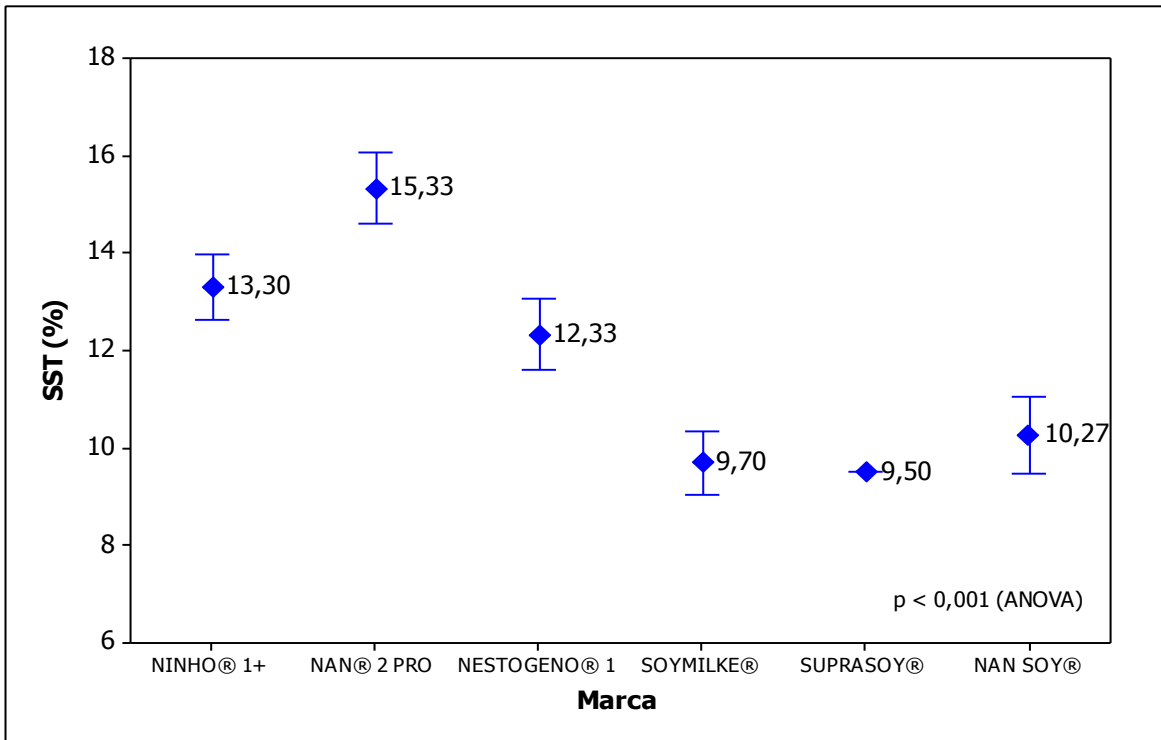
Grupos	N	Média	Dp	Mínimo	Máximo	p*
<b>Ph</b>						0,124
Lactose	9	6,68	0,26	6,18	7,16	
Soja	9	6,90	0,30	6,52	7,30	
<b>SST (%)</b>						<0,001
Lactose	9	13,65	1,35	12,00	15,50	
Soja	9	9,82	0,40	9,50	10,50	
<b>Acidez titulável (%)</b>						0,048
Lactose	9	0,10	0,02	0,07	0,13	
Soja	9	0,13	0,04	0,08	0,19	

**Tabela 3:** Distribuição segundo a média do pH, SST (%) e acidez titulável (%), em relação aos tipos de leite infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.

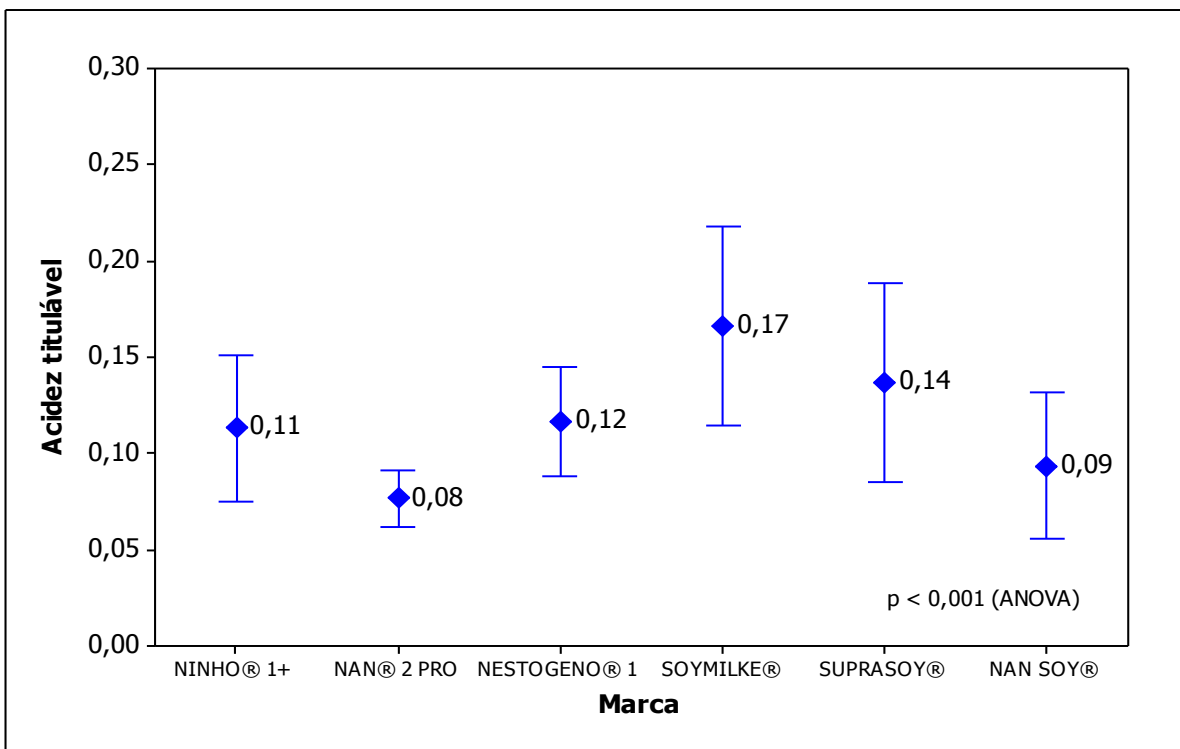
\* Teste t de Student para comparação das médias; Dp = desvio-padrão.



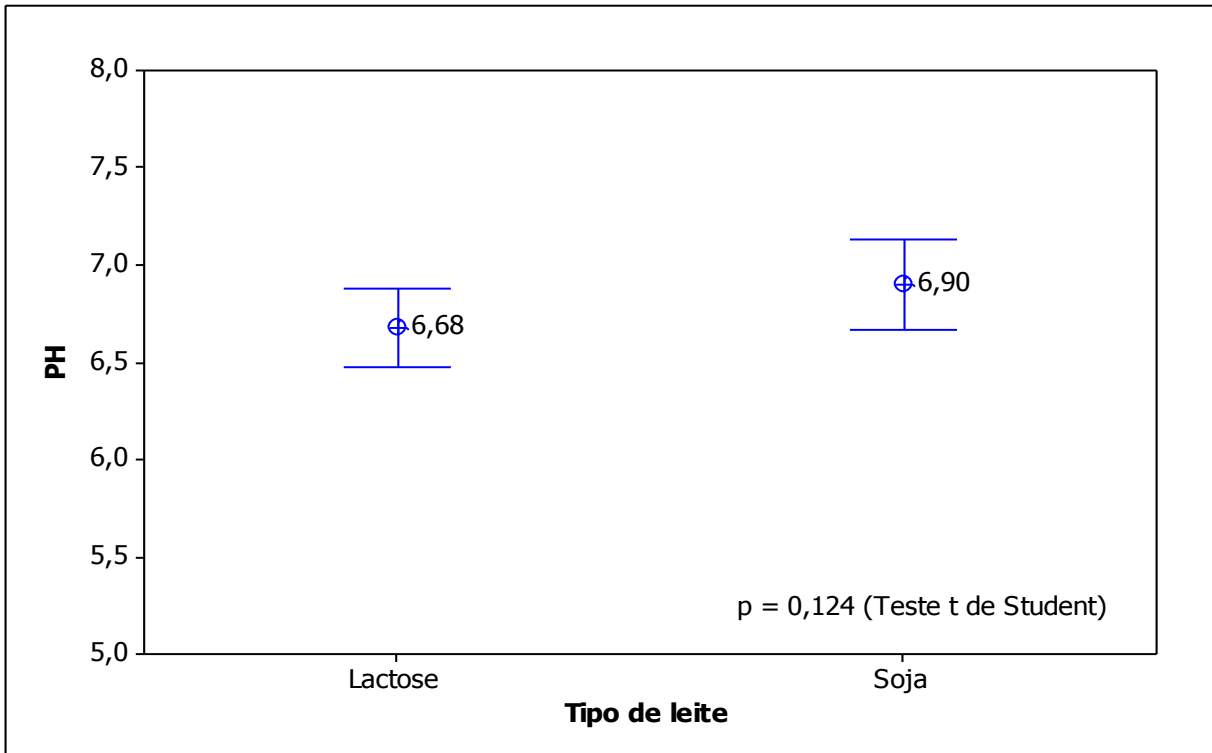
**Figura 7:** Distribuição segundo a média do pH em leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.



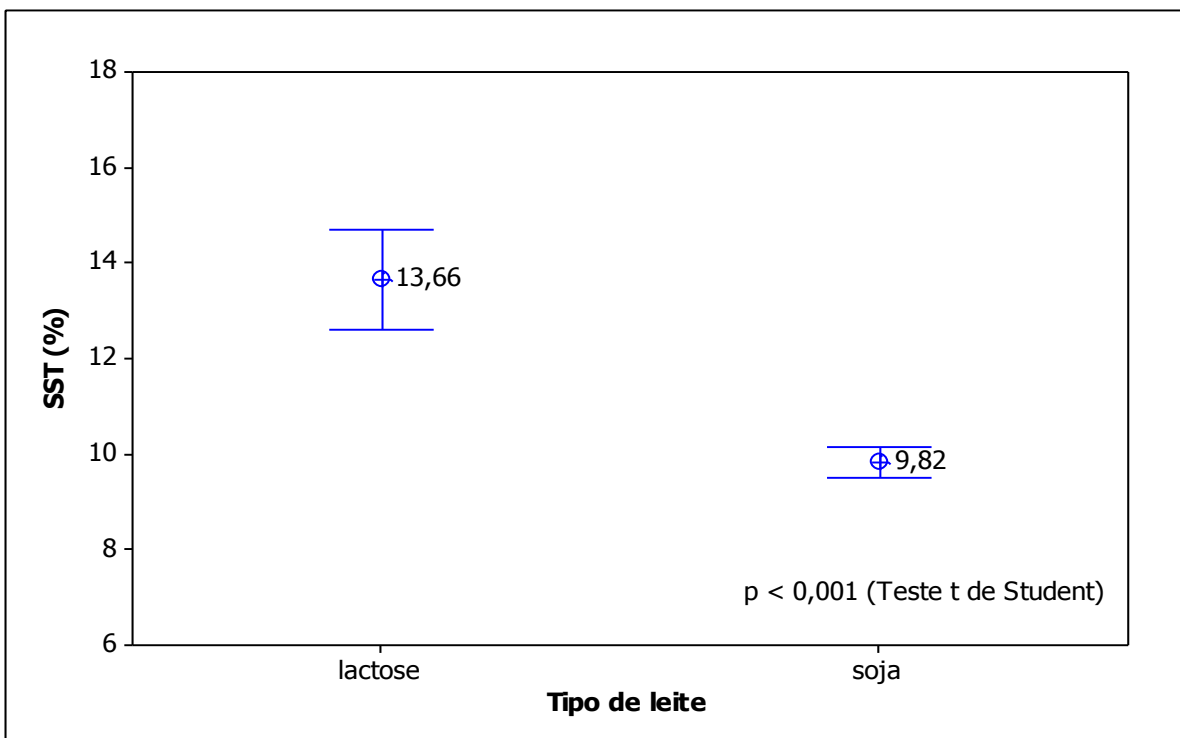
**Figura 8:** Distribuição segundo a média do SST (%) em leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.



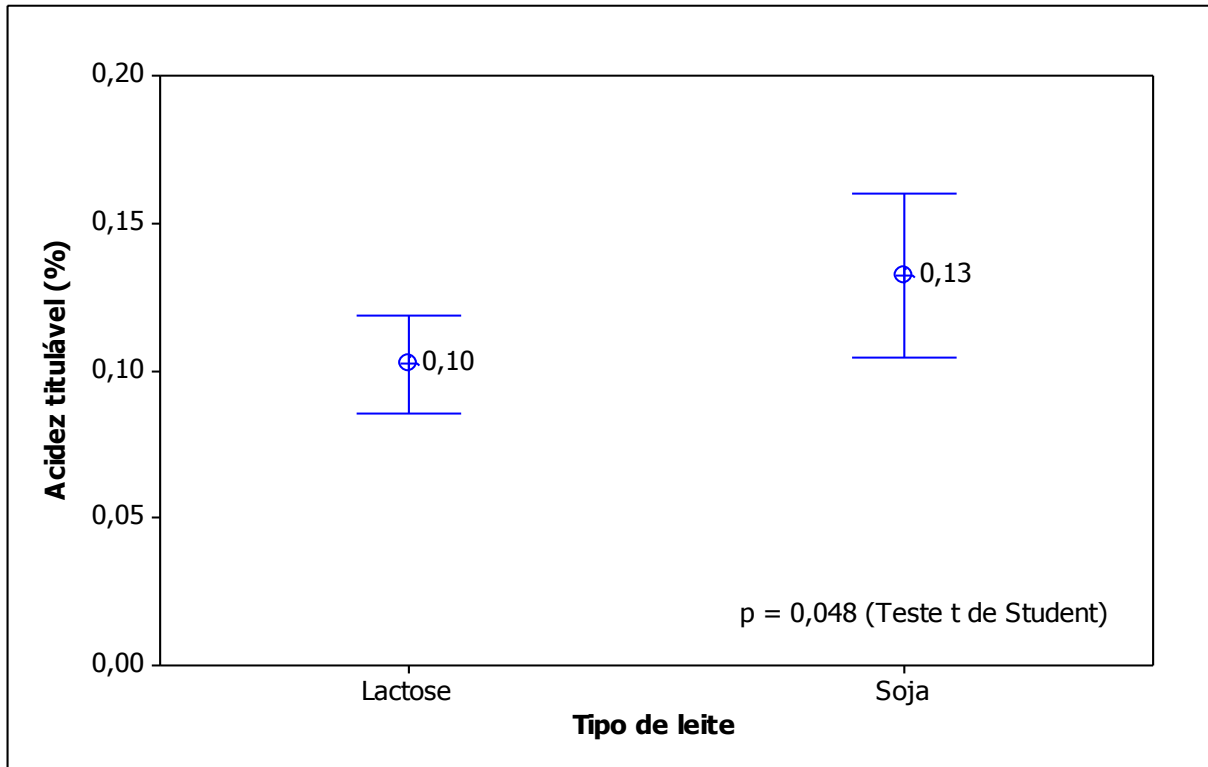
**Figura 9:** Distribuição segundo a média da acidez titulável (%) em leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.



**Figura 10:** Distribuição segundo a média do pH em relação aos tipos de leite infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.



**Figura 11:** Distribuição segundo a média do SST (%) em relação aos tipos de leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM.



**Figura 12:** Distribuição segundo a média da acidez titulável (%) em relação aos tipos de leites infantis industrializados e comercializados na cidade de Manaus – AM

## 6. DISCUSSÃO

Existe uma forte relação entre os dentes e a alimentação. Vários estudos já relataram que a dieta exerce um papel importante no desenvolvimento da cárie, porém seu potencial cariogênico está na dependência dos alimentos que a compõem (BOTELHO *et al.*, 2006; CAVALCANTI *et al.*, 2006; GALHASSO, 2008). Durante a primeira infância, o uso de fórmulas infantis é comum para a suplementação da dieta e estudos têm mostrado que são acidogênicas, induzem ao aumento de bactérias e dissolvem o mineral do esmalte (COELHO *et al.*, 2005). A utilização do leite na alimentação humana é muito antiga e vem persistindo até os dias atuais onde se encontram uma grande variedade de leites formulados no mercado (COPPI, 2000). Muita atenção tem sido dada para fluidos e sucos adoçados, mas poucas pesquisas têm investigado o potencial cariogênico dos leites infantis formulados (BOWEN *et al.*, 1997; DUARTE; COPPI; ROSALEN, 2000).

Para determinar o pH e a quantidade de sólidos solúveis totais utilizou-se a análise por potenciometria e refratometria respectivamente, enquanto para avaliar a acidez titulável, calculou-se o volume de hidróxido de sódio 0,1M necessário para neutralizar o volume da amostra de acordo com sua composição, corroborando com a metodologia utilizada por Leite *et al.* (2009) e por Saeed ; Al-Tinawi (2010) em seus estudos.

O pH considerado crítico para dissolução do esmalte é aquele inferior a 5,5. Em todas as fórmulas lácteas analisadas, a média do pH variou entre 6,44 e 7,26 (Ninho 1+<sup>®</sup> e Suprasoy<sup>®</sup> respectivamente), assemelhando-se aos estudos de Leite *et al.* (2009) onde a menor média do pH endógeno foi obtida para o leite Pablac<sup>®</sup> (6,34) e a maior para o Boa Vida<sup>®</sup> (7,16) e ao de Saeed ; Al-Tinawi (2010), cujo pH do leite investigado foi 6,57.

Num estudo realizado por Sheikh ; Ericksson (1996), todas as oito fórmulas infantis testadas foram capazes de reduzir significativamente o pH da placa, após os pacientes terem

bochechado por um minuto, mostrando que as fórmulas infantis são acidogênicas e podem desempenhar um papel importante na etiologia da cárie de acometimento precoce visto que os carboidratos presentes nas fórmulas (lactose e maltodextrina, nos leites a base de lactose e somente maltodextrina, nos de soja) são fermentados, resultando na produção de ácidos que reduzem o pH do biofilme (DANCHAIWIJITR *et al.*, 2006).

Várias pesquisas têm demonstrado que o potencial erosivo de uma bebida ou de um alimento ácido não depende só do valor de pH, mas também é determinado fortemente pela capacidade de tamponamento. Assim, bebidas que contenham ácidos tais como ácido cítrico, ascórbico e tartárico em pequenas quantidades exibem uma baixa capacidade de tamponamento e são rapidamente neutralizadas pelos tampões salivares, o que impede a queda prolongada do pH bucal, provocando portanto menor perda mineral na estrutura dentária.

Ainda em relação ao potencial de erosão de uma determinada solução, necessitam também ser considerados seu valor de pKa, conteúdo de cálcio, fosfato e flúor, além de suas propriedades como acidez titulável, adesão e quelação (ATTIN *et al.*, 2005). A temperatura também influencia a capacidade erosiva de uma solução; portanto, observa-se uma relação inversamente proporcional entre o pH das soluções e a temperatura da água na qual foram preparadas, ou seja, o pH das bebidas tende a ser maior quanto menor a temperatura da água utilizada. Isso ocorre, provavelmente, porque a temperatura influencia reações do tipo ácido-base, promovendo um aumento da velocidade das reações (CORSO *et al.*, 2004). Em nosso estudo, utilizou-se água em temperatura ambiente para o preparo dos leites.

A acidez titulável reflete a quantidade de uma base que deve ser acrescentada a uma bebida para elevar o pH até 7,0 (neutro) e representa o potencial erosivo da bebida. Assim, uma bebida com baixa acidez titulável é prontamente neutralizada pelos tampões salivares, o

que impede a queda prolongada do pH bucal, provocando, portanto menor perda mineral na estrutura dentária. Assim, quanto à acidez titulável, os resultados obtidos variaram em média de 0,08% a 0,17% (Nan 2 PRO<sup>®</sup> e Soymilke<sup>®</sup>), discordando do estudo de Leite *et al.* (2009), no qual as porcentagens mínima e máxima de ácido encontradas foram, respectivamente, no Aptamil<sup>®</sup> (0,03%) e no Nestogeno<sup>®</sup> (0,34%). De acordo com a legislação vigente - Portaria N° 146, de 07 de março de 1996 do Ministério da Agricultura - para cada 10g de sólidos não gordurosos, um volume máximo de 18mL de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1M deve ser utilizado para determinar a acidez em g/ml de ácido láctico em todos os tipos de leite. No presente estudo utilizou-se 5g de sólidos não gordurosos devendo o volume máximo ser reduzido para 9mL. Todas as amostras ficaram dentro do valor estabelecido com exceção do leite Soymilke<sup>®</sup>, que necessitou de 10,6 mL de hidróxido de sódio, estando fora dos limites recomendados e se mostrando, portanto, o mais acidogênico. Deve-se ressaltar que apesar do pH do referido leite ( 6,56) não ter assumido o valor mais alto dentre os analisados, foi o que necessitou de um maior volume de hidróxido de sódio e portanto de um maior tempo para ser neutralizado.

Na composição do produto Nan Soy<sup>®</sup> especificada na embalagem, há a informação da presença de hidróxido de potássio utilizado como um redutor de acidez. Ainda assim, o produto citado não foi o de menor acidez encontrada, o que pode ser explicado por alterações decorrentes de fatores como temperatura, transporte ou alojamento (KREY ; SOUZA, 2009; SILVA *et al.*, 2010). O tempo de envase apresenta estreita correlação com a acidez do leite. Num estudo realizado por Krey; Souza (2009) em vinte amostras de leite em pó integral produzido em uma indústria da região do Vale do Taquari (RS), observou-se aumento no nível de acidez com o tempo de estocagem superior a seis meses devido às reações químicas de oxidação do produto, mostrando a necessidade de modificações na embalagem do produto.



A quantidade de sólidos solúveis totais variou entre 9,50% e 15,33% na escala °Brix (Suprasoy<sup>®</sup> e Nan 2 PRO<sup>®</sup>, respectivamente), estando de acordo dos achados de Leite *et al.* (200), cujo teor médio de SST variou de 4,50% (Bebelac<sup>®</sup>) a 17,91% (Pablac<sup>®</sup>). Na literatura, não há informações relativas ao teor máximo de SST permitido nas fórmulas lácteas infantis.

O potencial cariogênico de qualquer produto depende de seu uso. Assim, associados à alta concentração de sólidos solúveis totais presentes em alguns dos leites investigados, a alta frequência de ingestão, o momento inapropriado (sono), o uso de mamadeiras, a adição de sacarose, a não fluoretação da água de abastecimento público e a ausência de higienização bucal após as mamadas podem contribuir para exacerbar o potencial de risco das fórmulas lácteas de desenvolver cáries em crianças pequenas.

Os constituintes minerais variam em cada uma das fórmulas testadas. Têm sido observados poucos estudos que abordam a relação do efeito da concentração de ferro no processo cariogênico. Embora o ferro não exerça diretamente sua influência no pH da placa, é considerado cariostático por muitos pesquisadores (MASIH *et al.*, 2010).

Quando comparadas entre si, as médias das fórmulas lácteas a base de lactose e a base de soja apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação ao teor de sólidos solúveis totais ( $p < 0,001$ ) e à acidez titulável ( $p = 0,048$ ). Dessa forma, as fórmulas lácteas a base de lactose apresentaram maior quantidade de açúcares (13,65%) e menor acidez titulável (0,10%), se comparadas às de soja (9,82% e 0,13%, respectivamente). Isso provavelmente se deve à ausência da proteína caseína nas fórmulas de soja, a qual contribui notavelmente na redução da doença cárie. No estudo de Al-Ahmari ; Adenubi (2003), observou-se que as fórmulas lácteas a base de soja produziram maior decréscimo no pH da placa quando comparadas às de lactose. Para Zina (2009), as fórmulas a base de soja, a partir de estudos *in vitro*, parecem ser mais acidogênicas que às de lactose.

Atualmente, as maltodextrinas são comumente adicionadas a alimentos infantis. Embora tenham baixa acidogenicidade em relação à lactose, podem levar a uma considerável resposta acidogênica na placa dental, apresentando, assim, o potencial de causar desmineralização do esmalte (AL-KHATIB; DUGGAL; TOUMBA, 2001). No presente estudo, as maltodextrinas foram usadas como fonte de carboidratos nas fórmulas lácteas a base de soja.

Sendo assim, as fórmulas lácteas ainda necessitam de mais pesquisas para estabelecer sua real contribuição no desenvolvimento de lesões cáries em pacientes infantis, já que a associação específica entre cárie dentária e a ingestão de fórmulas infantis tem sido pouco especulada.

## 7. CONCLUSÃO

Com base na metodologia adotada e nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O potencial hidrogeniônico (pH) das fórmulas lácteas infantis analisadas indicou um intervalo de variação entre 6,44 a 7,26;
- Quanto à acidez titulável, os valores encontrados variaram entre 0,08 a 0,17%, estando apenas uma das marcas analisadas abaixo do recomendado pela legislação vigente;
- O teor de sólidos solúveis totais variou entre 9,50 e 15,33%;
- As fórmulas lácteas a base de lactose mostraram maior quantidade de açúcares e menor acidez titulável, se comparadas às de soja;
- As fórmulas de uso infantil analisadas podem ser consideradas potencialmente cariogênicas e erosivas aos tecidos dentais, devendo sua administração ser controlada e acompanhada por uma adequada higiene bucal.

## 8. REFERÊNCIAS

- AL-AHMARI, Z.; ADENUBI, J.O. Evaluation of Acidogenic Potential of Infant Milk Formula. **Saudi Dental Journal**, v.15, n.2, may/aug. 2003.
- AL-KHATIB, G.R, DUGGAL, M.S, TOUMBA, K.J. An Evaluation of Maltodextrins in Vivo. **Journal of Dentistry**, v.29, p.409-14, 2009.
- ATTIN *et al.* Impact of Modified Acidic Soft Drinks on Enamel Erosion. **Oral Dis**, Houndmills, v.11, n.1, p.7-12, jan. 2005.
- BOTELHO, K. V. G.; *et al.* O Papel da Dieta no Desenvolvimento da Cárie Dentária em Animais de Laboratório. **Odontologia. Clín.-Científ.**, Recife, v.5, n.2, p.109-15, abr./jun. 2006.
- BOWEN, W. H.; LAWRENCE, R. A. Comparison of the Cariogenicity of Cola, Honey, Cow Milk, Human Milk, and Sucrose. **Pediatrics**, v. 116, n. 4, p.920-7, oct. 2005.
- BOWEN, W. H. *et al.* Assessing the Cariogenic Potential of Some Formulas, Milk and Sugar Solutions. **J Am Dent Assoc**, v.128, p.865-71, 1997.
- BRASIL – Ministério da Agricultura. **Portaria n. 146, de 07 de Março de 1996.**
- CAVALCANTI, A. L. *et al.* Determinação dos Sólidos Solúveis Totais (°BRIX) e pH em Bebidas Lácteas e Sucos de Frutas Industrializados. **Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.**, João Pessoa, v.6, n.1, p.57-64, jan./abr. 2006.
- COELHO, A. L. G. *et al.* Avaliação da Prevalência de Cáries em Molares de Ratos Utilizando- se uma Dieta Formulada (NAN2), Comparada à Dieta Caseína, com e sem Adição de Sacarose na Presença de Água Fluoretada. **International Journal Of Dentistry**, Recife, v.4, n.1, p. 3-7, jan./jun. 2005.
- COPPI, L. C. **Avaliação da Cariogenicidade de Diferentes Tipos de Leite e Efeitos da Suplementação com Flúor.** Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba (UNICAMP) para obtenção do título de mestre em Odontologia – Área de Farmacologia, Anestesiologia e Terapêutica, 2000.
- CORSO, S. *et al.* Avaliação do Potencial Erosivo de Colutórios Bucais. **Rev Odonto Ciênc**, Porto Alegre, v. 19, n. 45, p. 233-237, jul./set. 2004.
- COUTO, G. B. L. *et al.* Alimentação Regional Incluindo Carne Caprina e Leite Bovino Verificando-se Crescimento Ponderal e Corporal e Prevalência de Cárie: Estudo em Ratos. **Odontologia Clín.-Científ.**, Recife, v.7, n. 2, p.133-138, abr./jun. 2008.
- CURZON, M. E. J.; PRESTON, A. J. Risk Groups: Nursing Bottle Caries/Caries In The Elderly. **Caries Res**, v.38, p. 24-33, 2004.
- DANCHAIWIJITR, A. *et al.* The Effect of Different Milk Formulas on Dental Plaque pH. **Int J of Paediatr Dent**, v.16, p.192–198, 2006.

DUARTE, P. M.; COPPI, L.C.; ROSALEN, P.L. Cariogenicidade e Propriedades Cariostáticas por Diferentes Tipos de Leite - Revisão. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v.50, n. 2, p.113-20, 2000.

GALHASSO, E. M. **A Influência do Fator Dieta na Cárie da Dentição Decídua: Uma Revisão Da Literatura**. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2008.

KREY, T.; SOUZA, C. F. V. Avaliação da Qualidade Microbiológica e Físico-Química do Leite em Pó Integral Produzido numa Indústria da Região do Vale do Taquari – RS. **Interbio**, v.3, n.2, p. 66-72, 2009.

LEITE, R. B. *et al.* Análise do Teor de Sólidos Solúveis, Teor de Açúcar, da Titrabilidade Ácida e do pH Endógeno de Bebidas Lácteas Infantis. **Int J Dent**, Recife, v.8, supl 2, p. 22-93, 2009.

MARTHALER, T. M. Changes in Dental Caries: 1953-2003. **Caries Res**, v. 38, p.173-81, 2004.

MASIH, U. *et al.* A Comparative Study of Acidogenic Potential of Milk and Commonly Used Milk Formulae. **International Journal of Dental Clinics**, v.2, n.4, p.30-32, 2010.

MERRITT, J.; QUI, F.; SHI, W. Milk Helps Build Strong Teeth and Promotes Oral Health. **CDA JOURNAL**, v.3, n.5, may 2006.

NARVAI, P.C. *et al.* Dental Caries in Brazil: Decline, Polarization, Inequality and Social Exclusion. **Panam Salud Publica**, v.19, p.385-93, 2006.

PERES, R. C. R. *et al.* Cariogenic Potential of Cows', Human and Infant Formula Milks and Effect of Fluoride Supplementation. **British Journal of Nutrition**, v.101, p.376–382, 2009.

SAEED, S.; AL-TINAWI, M. Evaluation of Acidity and Total Sugar Content of Children's Popular Beverages and Their Effect on Plaque pH. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v.8, n.3, jul./sept. 2010.

SHEIKH, C.; ERICKSSON, P.R. Evaluation of Plaque pH Changes of Following Oral Rinse with Eight Infant Formulas. **Pediatr Dent**, v.18, p. 200-4, 1996.

SILVA, M. A. P. *et al.* Qualidade do Leite na Indústria de Laticínios. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n.1, p. 23-28, 2010.

SOARES, R. P. F. *et al.* Sobrepeso e Prevalência de Cárie Utilizando-se Leite Formulado - Estudo em Ratos. **Odontologia. Clín.-Científ., Recife**, v.3, n.3, p.181-6, set./dez. 2004.

TINANOFF, N.; PALMER, C. A. Dietary Determinants of Dental Caries and Dietary Recommendations for Preschool Children. **J Public Health Dent**, v. 60, p.197-206, 2000.

WHITE, V. Breastfeeding and the Risk of Early Childhood Caries. **Evid based Dent**, v.9, n.3, p.86-8, 2008.

ZINA, L. V. **Evidências Científicas da Associação entre Fórmula Infantil, Fluorose e Cárie Dentária.** Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Odontologia Preventiva e Social da Faculdade de Odontologia de Araçatuba (Universidade Estadual Paulista) para obtenção do título de doutor, 2009

## ANEXO



Universidade Federal do Amazonas  
Faculdade de Odontologia  
CONSELHO DIRETOR



### DECISÃO Nº 025/2011

O Conselho Diretor da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas APROVOU, em reunião ordinária realizada no oitavo dia do mês de junho de 2011, a realização do Projeto de Pesquisa de TCC intitulado: Determinação do ph, da titrabilidade ácida e de sólidos solúveis totais de leites em pó infantis e comercializados na Cidade de Manaus” – Orientadora: Profª Simone Assayag Hanan – Aluna: Monicque da Silva Gonçalves.

Manaus, 06 de outubro de 2011.

  
**Profª Drª MARIA AUGUSTA BESSA REBELO**  
Presidente do Conselho Diretor da Faculdade de Odontologia da UFAM