

## Artigo Técnico

# DOCE DE LEITE PASTOSO ELABORADO COM AÇÚCAR MASCADO: AVALIAÇÃO SENSORIAL, FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA

## Dulce de leche prepared with brown sugar, sensory, physicochemical and microbiological evaluation

Gabriella Giani PIERETTI<sup>1</sup>  
Vanessa Jurca SEOLLIN<sup>2</sup>  
Rafaela Suzuki BENTO<sup>3</sup>  
Jane M. MICHKA<sup>4</sup>  
Renata Dinnies SANTOS<sup>5</sup>  
Grasiele Scaramal MADRONA<sup>6\*</sup>

### RESUMO

Este trabalho teve por objetivo desenvolver um doce de leite pastoso elaborado com açúcar mascavo orgânico. Foram desenvolvidas formulações variando as concentrações de açúcar no doce de leite (FA, FB e FC e F1, F2 e F3). Foi aplicado teste sensorial de escala hedônica e os atributos avaliados foram aparência, sabor, aroma, textura e intenção de compra. Realizaram-se análises de composição físico-químicas (umidade, cinzas, lipídios e proteínas). Os resultados foram analisados através de ANOVA e pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Realizou-se ainda análise microbiológica (coliformes totais, *Staphylococcus* coagulase positiva, bolores e leveduras e pesquisa de *Salmonella* spp). Os resultados encontrados na análise de composição centesimal mostraram que a amostra F3 difere de F1 e F2 nos teores de lipídios, carboidratos e umidade. Para cinzas e proteínas as três amostras não diferem entre si. Na análise sensorial a amostra mais aceita foi a de 15% de açúcar mascavo (F2), obtendo nota 7,92 para o atributo sabor e ainda apresentando maior intenção de compra (2,46). O açúcar mascavo pode ser utilizado no processamento de doce de leite pastoso, sem causar alterações na qualidade sensorial, na estabilidade microbiológica e físico-química do produto final.

**Palavras-chave:** novos produtos; derivados do leite; açúcar.

### ABSTRACT

This study aimed to develop a dulce de leche made with organic brown sugar. Different formulations were developed by varying the sugar concentration in the samples (FA, FB e FC e F1, F2 e F3). Sensory analyses utilizing hedonic scale were performed and the sensory attributes evaluated

- 1 Graduanda em Engenharia de Alimentos. Estagiária da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: ggpieretti@gmail.com
  - 2 Graduanda em Engenharia de Alimentos. Estagiária da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: vanessa\_jurca\_s@hotmail.com
  - 3 Graduanda em Engenharia de Alimentos. Estagiária da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: rafa\_suzuki@hotmail.com
  - 4 Doutora. Professora Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: jmgmikha@uem.br
  - 5 Doutora. Professora Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: renatadinnies@gmail.com
  - 6 Professora Adjunta. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: grasiele@yahoo.com.
- \* Autor para correspondência: Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Engenharia de Alimentos, Av. Colombo, 5790, Zona 7, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87020900 E-mail: grasiele@yahoo.com

were appearance, flavor, texture, and purchase intention. Analyses of centesimal composition (moisture, ash, lipids, and proteins) were performed as well as microbiological analyses (coliform, Staphylococcus, mold and yeast, and Salmonella spp). The results were analyzed by ANOVA and the Tukey test with 5% of significance. The centesimal composition analyses revealed that samples F1, F2, and F3 presented different amounts of lipids, carbohydrates, and humidity but presented the same level of ashes and proteins. The sample prepared with 15% brown sugar obtained the highest degree of acceptance in the sensory analysis. The brown sugar can be used in the processing of dulce de leche without alterations in sensory quality, microbiological and physical chemistry stability of the final product.

**Keywords:** new products; dairy; sugar.

## 1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais os consumidores têm procurado modificar seus hábitos alimentares por meio do consumo de produtos que não tenham sido submetidos a rigorosos processamentos industriais nem recebido adição de aditivos químicos em sua fabricação (GENEROSO et al., 2009). De acordo com Mendonça et al. (2000), o açúcar mascavo é consumido pelos grupos de pessoas que possuem hábitos alimentares mais saudáveis, baseados na minimização ou eliminação de produtos químicos agregados (CECCATO-ANTONINI et al., 2007, GENEROSO et al., 2009).

O açúcar mascavo é o açúcar obtido pela concentração do caldo-de-cana ao natural. Por esta razão, em sua produção não são utilizados aditivos químicos como os usados na clarificação e branqueamento para obtenção do açúcar refinado comum.

Comparativamente, o açúcar mascavo difere do açúcar branco, principalmente, pela sua coloração escura e pelo menor percentual de sacarose (RODRIGUES et al., 1998). Além disso, o açúcar mascavo diminui a carga energética específica e sua composição não compromete a absorção de nutrientes pelo organismo; seu uso moderado evita obesidade, diabete, diminui sensivelmente as cáries dentárias e os danos à calcificação infantil, ajudando no bom desempenho do sistema digestivo e das funções hepática e renal (SPEARS; KASSOUF, 1996).

Mendonça et al. (2000) elaboraram geléia de maçã a partir de polpa de maçã, água, suco de limão, pectina e 20, 35, 50 e 65% de açúcar mascavo em relação à quantidade de polpa. Os resultados permitiram concluir que as geléias elaboradas com 35, 50 e 65% de açúcar mascavo foram igualmente preferidas pelos consumidores, superando aquela com 20%; considerando o custo e o rendimento, verificou-se que a geléia com 65% de açúcar mascavo apresentou vantagem sobre as demais.

O açúcar é componente essencial à fabricação de frutas cristalizadas, geléias, doces pastosos e tabletes, entre outros (RODRIGUES et al., 1998). Estudos de mercado no Brasil sobre o consumo de doces mostram que existem 114 milhões de consumidores regulares que consomem, per capita, 2,04 quilos de doce por ano. Este mercado representa cerca de US\$ 6 bilhões, o que

mostra o potencial para inserir novos produtos doces no mercado nacional (LAGUNA; EGITO, 1999). No Brasil, a produção encontra-se ao redor de 34.000 toneladas/ano (MACHADO, 2005). Não há dados de mercado atualizados sobre esta produção de doce de leite.

O doce de leite é basicamente um produto resultante da cocção do leite com açúcar até a concentração desejada. É amplamente empregado como ingrediente para a elaboração de alimentos como confeites, bolos, biscoitos, sorvetes e também consumido diretamente na alimentação como sobremesa ou acompanhado de pão, torradas ou de queijo (DEMIATE et al., 2001).

O trabalho teve por objetivo avaliar formulações de doce de leite elaborado com açúcar mascavo orgânico, querendo assim dispor para o mercado a associação do açúcar mascavo com outro produto. Essa associação além de ser uma proposta diferente, pretende aumentar o número de consumidores de açúcar mascavo e como consequência, proporcionar um produto mais saudável e com propriedades nutricionais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para elaboração do doce de leite foram utilizados leite integral pasteurizado adquirido na fazenda da Universidade Estadual de Maringá – PR, açúcar mascavo orgânico, amido e bicarbonato de sódio, adquiridos no mercado local da cidade de Maringá – PR.

### Processamento do doce de leite

A fabricação do doce de leite foi realizada no laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá. Ao longo do trabalho foram produzidas diversas formulações de doce de leite com açúcar mascavo orgânico para verificar as concentrações ideais do mesmo, baseando-se na concentração inicial aplicada por Hosken (1969). Primeiramente foram testadas formulações com concentrações de 16 (FA), 20 (FB) e 23% (FC) de açúcar mascavo.

Realizou-se um primeiro teste sensorial com as formulações FA, FB e FC e observou-se que essas concentrações de açúcar poderiam ser alteradas. Assim foram elaboradas outras três formulações variando a concentração de açúcar mascavo, sendo utilizadas as respectivas porcentagens F1 (1%), F2 (15%), F3

(11%), conforme mostra a Tabela 1. Essas últimas foram as formulações escolhidas e analisadas físico-quimicamente no presente trabalho após terem sido realizados testes com outras concentrações.

A fabricação do doce de leite seguiu o fluxograma de processo tradicional proposto por HOSKEN (1969). A quantidade de bicarbonato adicionada foi calculada em função da acidez do leite utilizado, a acidez normal do leite utilizado na pesquisa era de 20° D, assim realizou-se correção da acidez até 12°D. Os ingredientes foram misturados em um tacho e concentrados sob aquecimento e agitação constante até atingir 65° Brix. O produto assim obtido foi resfriado a 70°C, envasado em recipientes de vidro, seguido de resfriamento à temperatura ambiente.

### Caracterização físico-química

Os doces foram analisados quanto ao teor de proteína (AOAC, 2000), cinzas (IAL, 1985), umidade (IAL, 1985) e lipídios (AOAC, 2000). Os doces foram produzidos em réplicas e as análises foram realizadas em triplicata.

### Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas e comparadas aos limites da Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (ANVISA, 2001), logo após o processamento do doce. Foram realizadas determinações de número mais provável (NMP) de coliformes totais/g, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, bolores e leveduras (UFC/g) e pesquisa de *Salmonella* spp (APHA, 2001).

### Análise Sensorial

Os produtos foram avaliados sensorialmente por

meio de teste de aceitação, com relação aos atributos aparência, sabor, aroma e textura, utilizando escala hedônica de 9 pontos (1 = detestei, 9 = adorei). O teste foi realizado no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Estadual de Maringá. As amostras foram codificadas com números de três dígitos e servidas aleatoriamente. Paralelamente, foi realizado o teste de intenção de compra do produto com escala de três pontos (1 - certamente não compraria, 2 - talvez comprasse/ talvez não comprasse e 3 - certamente compraria). Participaram do teste 60 provadores não treinados.

A análise sensorial foi realizada em duas seções separadamente. As amostras FA, FB e FC foram avaliadas em uma primeira seção e as formulações F1, F2 e F3 em outra. As amostras foram conduzidas em copos de plástico brancos descartáveis codificados com números de três dígitos e servidas aleatoriamente.

### Análise estatística dos dados

Os resultados foram analisados por Análise de Variância (ANOVA), teste de Tukey (5% de significância) e distribuição de frequências no programa EXCEL.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise sensorial aplicada no desenvolvimento do produto

Os resultados obtidos na análise sensorial das três formulações para cada atributo sensorial estão apresentados na Tabela 2.

Pode-se observar que os atributos cor e aroma não diferenciaram entre as amostras ao nível de significância de 5%. Já os atributos textura e sabor, tiveram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) das amostras FA e FB para a amostra FC. A formulação FA (com

**Tabela 1** – Formulações de doce de leite com açúcar mascavo orgânico

Ingredientes	F1	F2	F3
Leite integral (%)	79,92	83,92	87,92
Açúcar mascavo orgânico (%)	19,00	15,00	11,00
Amido (%)	0,48	0,48	0,48
Bicarbonato de sódio (%)	0,60	0,60	0,60

**Tabela 2** – Médias das notas atribuídas pelos provadores para as amostras FA, FB e FC.

Atributos sensoriais	FA	FB	FC
Cor	6,64 <sup>a</sup> ± 3,50	6,30 <sup>a</sup> ± 5,23	5,82 <sup>a</sup> ± 5,45
Aroma	6,86 <sup>a</sup> ± 2,53	6,76 <sup>a</sup> ± 2,84	6,74 <sup>a</sup> ± 3,50
Textura	6,94 <sup>a</sup> ± 3,24	6,58 <sup>a</sup> ± 3,84	5,28 <sup>b</sup> ± 5,34
Sabor	7,00 <sup>a</sup> ± 3,25	6,32 <sup>a</sup> ± 5,10	5,40 <sup>b</sup> ± 5,87
Intenção de compra	2,30 <sup>a</sup> ± 0,49	1,98 <sup>a</sup> ± 0,44	1,52 <sup>b</sup> ± 0,48

\* Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras ( $p < 0,05$ ).

menor teor de açúcar mascavo) obteve as maiores notas em todos os atributos.

Pode-se concluir que houve diferença significativa entre as amostras ao nível de 5% de significância para intenção de compra e que a formulação FA foi a mais aceita pelos provadores, pois obteve maior média. Assim, optou-se por desenvolver e analisar outras três formulações (F1, F2 e F3) com menores concentrações de açúcar mascavo.

### Análises físico químicas

Na Tabela 3 estão apresentados os valores obtidos nas análises físico químicas, comparando-os com a legislação vigente de doce de leite, Portaria nº 354, de 04 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997).

Tabela 3. Características físico-químicas das diferentes formulações de doce de leite.

As três amostras apresentaram altos valores de umidade, não atendendo os limites da legislação, F3 é a de maior teor de umidade, sendo diferente de F1 e F2 ( $p < 0,05$ ). Este comportamento entre as formulações pode ser justificado, pois estudos descritos por Silva; Parazzi (2003) sobre umidade de açúcar mascavo, mostraram que o teor de umidade do açúcar mascavo em relação ao convencional cristal ou refinado é quatro vezes maior. Mendonça (2000) analisando a adição de açúcar mascavo em doce (geléia de maça) também relata a característica diferenciada do açúcar mascavo, especialmente por seu maior teor de nutrientes e de umidade, e menor teor de glicídios.

A umidade pode influenciar a qualidade microbiológica do doce de leite. O emprego de amido de milho modificado proporciona maior retenção de água, interferindo na estabilidade do alimento. Konkel et al. (2004) observou que com o aumento do teor de amido de milho modificado, houve um aumento da umidade do doce de leite.

Demiate et al. (2001) estudaram a composição química de várias marcas de doce de leite pastoso e encontraram valores de umidade entre 22 e 32%, valores bem diferentes do encontrado no presente trabalho. Os doces avaliados foram fabricados com açúcar comum.

Não se encontrou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para teores de cinzas sendo que todas as amostras encontram-se dentro dos limites da legislação.

De acordo com Generoso et al. (2009), para uma melhor qualidade do açúcar, é importante que a variedade de cana utilizada forneça caldo com baixo teor de cinzas, pois altos teores de cinzas significam altos teores de potássio, o qual confere um sabor desagradável ao açúcar, além de dificultar a cristalização.

O teor de proteína encontrado nas amostras está de acordo com a legislação, e não apresentou grande variação entre as mesmas, não havendo diferença significativa entre as amostras ao nível de 5%.

Feihrmann et al. (2006) encontraram valor de proteína bem mais elevado (10,2%) no doce de leite, sendo este superior ao mínimo exigido pela legislação brasileira que é de 5,0%. Esse valor encontrado segundo os autores foi em função do processo de fabricação empregado, pois a temperatura máxima utilizada foi de 50°C, a qual promoveu menor desnaturação das proteínas. No processo tradicional, o doce de leite é cozido em tachos abertos e submetidos à temperaturas superiores à 100°C. O tratamento térmico muitas vezes causa alterações indesejadas nos alimentos, como alterações de sabor e perda de características funcionais e nutritivas.

Para análise de lipídios, os valores obtidos estão abaixo do permitido porém são próximos devido a utilização de um leite padronizado na fabricação dos referidos doces. A amostra de maior teor de lipídios foi F1 (5,8g/100 g) e a menor (4,8g/100 g) foi F3.

Demiate et al. (2001) avaliando um doce de leite pastoso confeccionado pela forma tradicional e utilizando leite integral encontraram um teor de lipídios de 8,4%. Analisando os constituintes em base seca, observou-se que o conteúdo lipídico foi de 9,41% para F3, 9,47% para F2 e 9,80% para F1, assim nota-se que provavelmente a umidade influenciou no teor lipídico.

### Análise Sensorial

As médias do teste de aceitação de escala hedônica e de intenção de compra do produto podem ser visualizadas na Tabela 4. Na distribuição das notas dos julgadores atribuídas ao produto durante o teste, observou-se uma tendência considerável de notas atribuídas aos valores 6 (gostei ligeiramente) a 8 (gostei muito).

Para o atributo textura, as amostras não diferenciaram entre si ( $p < 0,05$ ) devido ao mesmo tipo

**Tabela 3** – Características físico-químicas das diferentes formulações de doce de leite.

	Legislação (*)	F1	F2	F3
<b>Umidade (%)</b>	máx. 30%	41,5 <sup>a</sup> ± 0,31	43,0 <sup>a</sup> ± 0,13	49,1 <sup>b</sup> ± 0,46
<b>Cinzas (g/100g)</b>	máx. 2,0 g/100g	1,9 <sup>a</sup> ± 0,54	1,8 <sup>a</sup> ± 0,12	1,7 <sup>a</sup> ± 0,81
<b>Proteínas (g/100g)</b>	mín. 5g/100g	5,4 <sup>a</sup> ± 0,11	5,7 <sup>a</sup> ± 0,78	5,9 <sup>a</sup> ± 0,63
<b>Lipídios (g/100g)</b>	6 a9 g/100g	5,8 <sup>a</sup> ± 0,19	5,4 <sup>a</sup> ± 0,92	4,8 <sup>b</sup> ± 0,10
<b>Carboidratos (g/100g)</b>	-	45,8 <sup>a</sup> ± 0,87	44,1 <sup>a</sup> ± 0,56	38,6 <sup>b</sup> ± 0,18

(\*) Fonte: Portaria nº 354 (BRASIL, 1997), Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras ( $p < 0,05$ ).

e tempo de processamento das formulações, já para aparência, todas as amostras diferiram entre si, isso ocorreu devido as diferentes concentrações de açúcar utilizada em cada formulação, diferenciando-as principalmente na coloração. Para os atributos aroma e sabor, as amostras F1 e F2 não diferenciaram entre si e obtiveram as maiores médias, já a amostra F3 diferenciou das demais obtendo as menores médias.

Comparando-se os dados desta segunda seção de análise sensorial com a primeira, observou-se que em geral as médias foram superiores nesta segunda, ficando em aproximadamente 6,0 na primeira e 7,0 na segunda.

Pode-se observar por meio das médias que os provadores certamente comprariam todas as formulações, porém a formulação F2, com um teor de açúcar mascavo de 15%, obteve a maior média, sendo então a mais aceita entre os provadores.

#### Análises Microbiológicas

Na tabela 5 estão apresentadas os resultados das análises microbiológicas das amostras.

Todas as amostras analisadas apresentaram contagens  $< 10^2$  UFC/g para *Staphylococcus coagulase* positiva e bolores e leveduras, as contagens de coliformes foram inferiores a 3 NMP/g e ausência de *Salmonella spp*, atendendo aos padrões microbiológicos para alimentos segundo a Resolução RDC nº 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2001).

Timm et al. (2007), encontraram *Salmonella* em uma das 28 amostras de doce de leite analisadas, sendo esse resultado significativo do potencial perigo representado pelo consumo do produto vendido a varejo. Entretanto, este é o primeiro registro de isolamento de *Salmonella* a partir de amostras de doce de leite. Para *Staphylococcus coagulase* positiva e de coliformes termotolerantes, todas as contagens apresentaram

resultados abaixo dos limites máximos estabelecidos na legislação brasileira para esses parâmetros.

Segundo Timm et al. (2007) bolores e leveduras fornecem informações sobre as condições gerais de higiene no processamento, armazenamento e transporte dos alimentos, sendo importantes indicadores da deterioração dos alimentos. Apenas uma amostra apresentou contagem de bolores e leveduras com valores aceitáveis pelas normas brasileiras,  $< 1,0 \times 10^2$  UFC/g, determinadas no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Doce de Leite, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1997). Todas as demais apresentaram contagens acima de  $1,0 \times 10^2$  UFC/g, implica em maior manipulação e exposição do produto a potenciais fontes de contaminação.

#### 4 CONCLUSÃO

Todas as amostras foram bem aceitas pelos provadores, sendo que F2 recebeu as maiores notas para o atributo sabor no teste de aceitação e para a intenção de compra. As amostras apresentaram resultados satisfatórios na análise físico-química, apesar da alta umidade e as microbiológicas atenderam aos padrões exigidos pela legislação brasileira.

O açúcar mascavo pode ser utilizado no processamento de doce de leite pastoso, sem causar alterações na qualidade sensorial, na estabilidade microbiológica e físico-química do produto final.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, DC: American Public Health Association,

Tabela 4 – Média das notas atribuídas pelos provadores para cada atributo

Atributos sensoriais	F1	F2	F3
Aparência	8,02 <sup>a</sup> ± 1,20	7,08 <sup>b</sup> ± 2,11	5,91 <sup>c</sup> ± 3,31
Aroma	7,66 <sup>a</sup> ± 1,59	7,16 <sup>b</sup> ± 2,12	6,44 <sup>b</sup> ± 2,61
Textura	7,76 <sup>a</sup> ± 1,36	7,44 <sup>a</sup> ± 2,12	6,94 <sup>a</sup> ± 2,83
Sabor	7,84 <sup>a</sup> ± 1,07	7,92 <sup>a</sup> ± 1,01	7,24 <sup>b</sup> ± 2,39
Intenção de compra	2,44 <sup>a</sup> ± 0,49	2,46 <sup>a</sup> ± 0,44	2,04 <sup>b</sup> ± 0,48

\* Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa entre as amostras ( $p < 0,05$ ).

Tabela 5 – Resultados das análises microbiológicas das amostras de doce de leite de diferentes formulações.

Análises	F1	F2	F3
<i>Staphylococcus coagulase</i> positiva (UFC/g)	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^2$
<i>Salmonella spp</i> (em 25g)	Ausente	Ausente	Ausente
Bolores e leveduras (UFC/g)	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^2$
Coliformes Totais (NMP/g)	$< 3$	$< 3$	$< 3$

2001. 676p.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, em anexo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 10 dez. 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis**. 17th edition. Maryland, 2000. 2417p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 354, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 set. 1997. Seção 1, p. 19685.

CECCATO-ANTONINI, R.C. et al. Avaliação Microbiológica, Físico-Química e Sensorial de Açúcares Mascavos Comercializados na Cidade de São Carlos – SP. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 10, n. 3, p. 205-211. 2007.

DEMIATE, I.M.; KONKEL, F.E.; PEDROSO, R.A. Avaliação da Qualidade de Amostras Comerciais de doce de leite Pastoso – Composição Química. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p. 108-114, 2001.

FEHRMANN, A. C.; CICHOSKI, A. J. JACQUES, A. R.; Doce de leite elaborado em evaporador, com leite semi-desnatado concentrado. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.20, n.141, p.29-32, 2006.

GENEROSO, W. C et al. Avaliação Microbiológica e físico-química de açúcares mascavo comerciais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.68, n.2, p. 259-268. 2009.

HOSKEN, F.S. Doce de leite – Durabilidade e cristalização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.24, n.147, p.10-17, 1969.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.

KONKEL, F.E. et al. Avaliação Sensorial de Doce de Leite Pastoso com Diferentes Concentrações de Amido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.2, p. 249-254, 2004.

LAGUNA, L.E. ; EGITO, A. S. do. **Fabricação de doce pastoso com leite de cabra**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 19 p. (Circular técnica, 22).

MACHADO, L.M.P. **Uso de soro de queijo e amido de milho modificado na qualidade do doce de leite pastoso**. 2005. 170p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimento) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MENDONÇA, C. R.; RODRIGUES, R. da S.; ZAMBIAZI, R.C. Açúcar mascavo em geleadas de maçã. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.6, p. 1053-1058, 2000.

TIMM, C. D. et al. Avaliação microbiológica de doce de leite pastoso. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 66, n.3, p.275-277, 2007.

RODRIGUES, R.S., GALLI, D.C., MACHADO, M.R.G. Comparação entre seis marcas de açúcar mascavo. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE INGENIERÍA RURAL, 2., 1998, La Plata; CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERÍA RURAL, 5., 1998, La Plata. **Anais....** La Plata: CLIR-CADIR, 1998. 1 CD-ROM.

SILVA, A. R.; PARAZZI, C. Monitoramento microbiológico do açúcar mascavo. In: XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFSCAR, 11., 2003, São Paulo. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2003. 1 CD-ROM.

SPEARS, E. E.; KASSOUF, A. L. A segurança dos alimentos: uma preocupação crescente. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.10, n.44, p. 18-19, 1996.