

VIDA DE PRATELEIRA DE IOGURTE SABOR CAFÉ

Ana Flávia Carvalho Fernandes¹, Poliana Coste e Colpa², Elisângela Ferreira Furtado Paiva³,
Leandro Carlos Paiva⁴, Aline Manke Nachtigall⁵, Brígida Monteiro Vilas Boas⁶

(Recebido: 07 de março de 2016; aceito: 09 de maio de 2016)

RESUMO: Objetivou-se determinar a vida de prateleira de iogurte sabor café, por meio de análises físicas, químicas e microbiológicas. Durante o processamento do iogurte, procedeu-se a homogeneização do leite e açúcar (10%), pasteurização (83°C por 30 minutos) e resfriamento até à temperatura de 42°C a 45°C. Em seguida, foi adicionado o fermento termofílico. A fermentação foi conduzida a 45°C por 6 horas, e logo após, armazenou-se à temperatura de 4°C e adicionou-se, homogeneizando, o café solúvel a 0,2%. O iogurte foi armazenado a 4°C, por 28 dias. Observou-se redução linear nos valores de pH do iogurte contendo 0,2% de café solúvel durante o armazenamento. Os valores L*, h^o e C* (análise de cor) do iogurte não sofreram alteração durante o armazenamento, nos quais as respectivas médias foram 68,11, 88,53 e 14,21. O tempo de armazenamento não afetou os teores de acidez titulável, proteína e gordura do iogurte, que foram, em média, 0,70% de ácido láctico, 3,76% e 5,2%, respectivamente. O iogurte contendo 0,2% de café solúvel apresentou 2,9 x 10⁷ UFC.g⁻¹ de bactérias lácticas viáveis. Os resultados das análises de coliformes a 35°C e a 45°C e bolores e leveduras do iogurte armazenado por 28 dias estão em conformidade aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente para leites fermentados. O iogurte contendo 0,2% de café solúvel pode ser armazenado a 4°C por 28 dias, com características físicas, químicas e microbiológicas adequadas.

Termos para indexação: Leite fermentado, café solúvel, qualidade, armazenamento.

SHELF LIFE OF YOGURT TASTE COFFEE

ABSTRACT: This study aimed to determine the shelf life of yogurt flavored coffee through physical, chemical and microbiological analyzes. During processing of yogurt, it was proceeded the homogenization of milk and sugar (10%), pasteurization (83°C for 30 minutes) and cooling until the inoculation temperature (42°C to 45°C). Then, the thermophilic yeast was added. The fermentation was conducted at 45°C for 6 hours, and soon after, stored at a temperature of 4°C and was added by homogenizing the soluble coffee 0.2%. The yogurt was stored at 4°C for 28 days. Observed linear reduction in pH of yogurt containing 0.2% soluble coffee during storage. The values L*, h^o and C* (color analysis) of yogurt were unchanged during storage, in which the respective mean values were 68.11, 88.53 and 14.21. The storage time did not affect the levels of acidity, protein and fat yogurt, were 0.70% lactic acid, 3.76% and 5.2%, respectively. The yogurt containing 0.2% soluble coffee had 2.9 x 10⁷ UFC.g⁻¹ lactic bacteria. The results of the analyzes of coliforms at 35°C and 45°C, molds and yeast yogurt stored for 28 days are in accordance to the microbiological standards established by legislation for fermented milks. The yogurt containing 0.2% soluble coffee can be stored at 4°C for 28 days, with physical, chemical and microbiological appropriate.

Index terms: Fermented milk, soluble coffee, quality, storage.

1 INTRODUÇÃO

Vários produtos podem ser obtidos através da fermentação do leite, dentre eles o iogurte. O iogurte constitui uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos. O consumo deste produto está relacionado à imagem positiva de alimento saudável e nutritivo, associado às suas propriedades sensoriais (TEIXEIRA et al., 2000).

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados da Instrução Normativa N° 46, de 23 de outubro de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), entende-se por iogurte o produto cuja fermentação se realiza com cultivos protossimbóticos de *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii*

subsp. *bulgaricus* aos quais podem-se acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade contribuem para a determinação das características do produto final. Esta legislação estabelece um mínimo de 1,0 x 10⁷ UFC (unidades formadoras de colônias).g⁻¹ de bactérias lácticas viáveis em iogurte (BRASIL, 2007).

O iogurte, por estar sujeito a alterações microbiológicas, físicas e químicas, deve ser submetido a análises periódicas, de forma a estabelecer por qual período de tempo o produto pode ser mantido no comércio em condições compatíveis com o consumo humano. Há vantagens econômicas na extensão da vida de prateleira do produto, entretanto, durante o período de validade, o alimento deve atender às exigências

^{1,2,3,4,5,6}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais/IFSULDEMINAS - Campus Machado Rodovia Machado - Paraguaçu, km 3 - Bairro Santo Antônio - 37.750-000 - Machado - MG - ana-flavia-ps@hotmail.com, poliana.colpa@ifsuldeminas.edu.br, elisangelaff.paiva@gmail.com, leandro.paiva@ifsuldeminas.edu.br, aline.manke@ifsuldeminas.edu.br, brigida.monteiro@ifsuldeminas.edu.br

de qualidade determinadas pela legislação vigente (COELHO et al., 2009).

O iogurte é um alimento funcional que apresenta grande demanda devido à busca por uma vida e alimentação mais saudáveis. De forma a ampliar o mercado consumidor, diversos são os sabores existentes, satisfazendo as mais variadas preferências. O sabor, a consistência e viscosidade do iogurte são alguns dos principais fatores envolvidos na qualidade e aceitação do produto (MATHIAS et al., 2011).

Arruda et al. (2009), ao realizar um estudo com 250 consumidores, residentes em Belo Horizonte/MG, relataram que ainda existe uma pequena parcela da população (6,7%) que resiste a inovações relacionadas ao café e afirmaram que não comprariam nenhum outro produto além do café tradicional. No entanto, dentre os que apontaram algum produto, 3,3% citaram o iogurte sabor café.

Aliando os benefícios do iogurte à saúde e o sabor do café, uma das bebidas mais consumidas e apreciadas no Brasil, Fernandes et al. (2013) concluíram que houve maior aceitabilidade sensorial e intenção de compra pelo iogurte com menor concentração de café solúvel 0,2%, ao elaborar um iogurte com diferentes concentrações de café solúvel (0,2%, 0,4% e 0,6%). A partir deste resultado, este trabalho tem por objetivo determinar a vida de prateleira de iogurte contendo 0,2% de café solúvel, por meio de análises físicas, químicas e microbiológicas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Cozinha Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - *Campus* Machado. Para elaboração do iogurte, o açúcar e o café solúvel foram adquiridos no comércio local de Machado/MG, o leite integral não padronizado foi proveniente do Setor de Bovinocultura e o fermento do Setor de Laticínio do instituto.

Os iogurtes foram processados, separadamente, em quatro repetições, com um volume de 1,5 litros por repetição. Durante o processamento do iogurte, procedeu-se a homogeneização do leite e açúcar cristal (10%) e, em seguida, realizou-se a pasteurização, em banho-maria, sob agitação constante até atingir a temperatura de 83°C, em que foi mantida por 30 minutos. Após este período, a mistura foi resfriada em banho de gelo e água até atingir a

temperatura de inoculação (42°C a 45°C). Em seguida, foi adicionado o fermento termofílico cultura YF-L811 da CHR HANSEN, na diluição recomendada pelo fabricante. A fermentação foi conduzida a 45°C por 6 horas, e o pH final do iogurte foi determinado usando pHmetro digital (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). O iogurte foi armazenado à temperatura de 4°C, logo após adicionou-se, homogeneizando, o café solúvel tradicional a 0,2%. O produto foi envasado em garrafas plásticas (200 mL) e armazenado em câmara BOD (demanda bioquímica de oxigênio) à temperatura de 4°C, durante o período de 28 dias.

As análises físicas e químicas dos iogurtes sabor café foram realizadas, a cada sete dias, no Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS - *Campus* Machado, sendo as seguintes:

pH - realizada utilizando pHmetro (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Acidez titulável (g de ácido láctico.100 g⁻¹) determinada por titulação usando solução de hidróxido de sódio 0,1 mol.L⁻¹ e indicador fenolftaleína (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Gordura (g.100 g⁻¹) - determinado pelo método de Gerber e o resultado obtido por meio da leitura direta no butirômetro (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Proteína (g.100 g⁻¹) - obtida por meio do teor de nitrogênio por destilação em aparelho de Microkjedahl (semimicro). Para o cálculo do teor de proteína bruta foi utilizado o fator 6,38 (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Valores L*, h° e C* - As leituras dos valores L*, h° e C* foram realizadas, em duplicata, no iogurte contido em uma placa de quartzo, com 4 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, para cada repetição, utilizando-se colorímetro marca Minolta, modelo CR 400, com iluminante D₆₅ e no sistema de cor CIEL*a*b* (MINOLTA, 1998).

As análises microbiológicas dos iogurtes sabor café foram realizadas, a cada 14 dias, no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do IFSULDEMINAS - *Campus* Machado, sendo as seguintes:

Bactérias lácticas viáveis (UFC.g⁻¹) - 25 g do iogurte sabor café foram diluídas em 225 mL de solução salina peptonada 0,1% e as demais diluições. As bactérias lácticas viáveis foram quantificadas pelo método de plaqueamento em profundidade, utilizando meio de cultura Ágar de Man, Rogosa & Sharpe (MRS). Os micro-organismos foram incubados em atmosfera

microaerófila, através da adição de uma sobrecamada de meio de cultivo após a inoculação. As placas foram incubadas a 30°C por 2 a 3 dias (SILVA et al., 2010).

Coliformes a 35°C e a 45°C (NMP.g⁻¹) - o preparo da amostra foi feito homogeneizando-se 25 g do iogurte em 225 mL de solução salina peptonada 0,1% e feitas as diluições seriadas para inoculação. Os coliformes a 35°C foram quantificados utilizando-se a técnica do número mais provável (NMP). O teste presuntivo foi realizado com a inoculação de alíquotas da amostra em três séries de três tubos, contendo tubos de Durhan e caldo lauril sulfato triptose, sendo incubados em estufa a 35°C, por 24 a 48 horas. Os coliformes a 45°C foram quantificados, utilizando-se a técnica do NMP. Alíquotas foram transferidas dos tubos positivos do teste presuntivo para tubos contendo caldo *Escherichia coli*, com tubos de Durhan; os tubos de ensaio foram incubados em banho-maria, a 45°C, por 24 a 48 horas (SILVA et al., 2010).

Bolores e leveduras (UFC.g⁻¹) - o preparo da amostra foi feito homogeneizando-se 25 g de iogurte em 225 mL de solução salina peptonada 0,1% e feitas as diluições seriadas para inoculação. Os bolores e leveduras foram quantificados pelo método de plaqueamento em superfície, utilizando meio batata dextrose ágar (BDA) acidificado com ácido tartárico a 10%, para evitar crescimento de bactérias. As placas foram incubadas a 25°C por 3 a 5 dias (SILVA et al., 2010).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em que os tratamentos foram constituídos por cinco tempos de armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28 dias), com quatro repetições, para as análises físicas e químicas. A parcela experimental foi constituída por uma garrafa plástica descartável contendo, aproximadamente, 200 mL de iogurte sabor café. A análise estatística foi realizada com o auxílio do software Sisvar (FERREIRA, 2008). Após análise de variância, os modelos de regressões polinomiais foram selecionados com base na significância de teste de F de cada modelo testado e, também, pelo coeficiente de determinação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH do iogurte contendo 0,2% de café solúvel foi influenciado significativamente pelo tempo de armazenamento. Observou uma redução linear nos valores de pH durante o armazenamento do iogurte sabor café (Figura 1).

De acordo com Klaver, Kingma e Weerkamp (1993), tal queda pode ser conferida pela pós-acidificação do produto, sendo *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, uma das bactérias do iogurte, que produz ácido láctico durante a estocagem refrigerada. Outros autores também observaram redução nos valores de pH durante o armazenamento refrigerado de iogurtes (BEZ et al., 2015; DUALDO et al., 2010; FONSECA et al., 2014; TAN; KOREL, 2007).

Gallina et al. (2011) também verificaram decréscimo no valor de pH ao longo do armazenamento refrigerado dos leites fermentados, atribuído à contínua produção de ácidos pelas bactérias lácticas.

Os teores de acidez titulável do iogurte sabor café não foram afetados significativamente pelo tempo de armazenamento. O valor médio da acidez titulável foi 0,70 g de ácido láctico.100 g⁻¹, estando dentro do limite estabelecido pela legislação vigente para iogurte, que especifica valores de acidez entre 0,6 a 1,5 g de ácido láctico.100 g⁻¹ (BRASIL, 2007). Gallina et al. (2011) também encontraram valores de acidez (0,75 a 0,78 g de ácido láctico.100 g⁻¹) de acordo com o especificado pela legislação brasileira.

Não houve diferença significativa entre os teores de gordura e proteínas do iogurte sabor café, durante o armazenamento. O teor de gordura do iogurte contendo 0,2% de café solúvel foi 5,2 g.100 g⁻¹, estando de acordo com o estabelecido nos padrões de identidade e qualidade de leites fermentados, que especifica de 3,0 a 5,9 g.100 g⁻¹ para leite fermentado integral. O teor de proteína encontrado foi 3,76 g.100 g⁻¹ também está condizente com a legislação vigente, que estabelece um mínimo de 2,9 g.100 g⁻¹ (BRASIL, 2007).

Bez et al. (2015) também observaram que os teores de gordura (3,55 g.100 g⁻¹) e proteína (3,47 g.100 g⁻¹) de iogurtes de leite de vaca com adição de uva Itália desidratada mantiveram-se estáveis durante 45 dias de armazenamento a 4°C, e dentro do preconizado pela legislação mencionada.

O tempo de armazenamento não afetou significativamente os valores L*, h° e C* do iogurte contendo 0,2% de café solúvel, portanto a cor do iogurte não sofreu alteração durante o armazenamento.

Pimentel, Garcia e Prudencio (2012) também observaram que os parâmetros L*, a* e b* dos iogurtes não alteram durante o armazenamento (4°C por 28 dias), ao avaliar o efeito da adição de frutanos tipo inulina de diferentes graus de polimerização nas características físico-químicas e microbiológicas e na estabilidade ao armazenamento de iogurtes desnatados probióticos. As respectivas médias foram 68,11, 88,53 e 14,21.

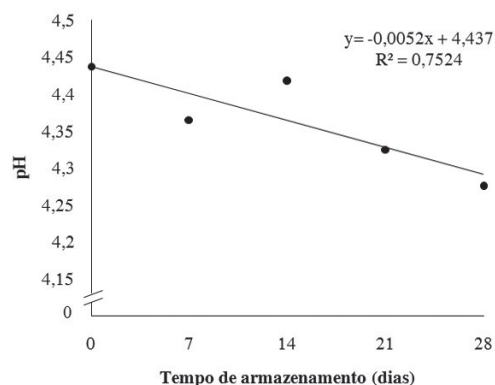


FIGURA 1 - Valores médios, equação de regressão e coeficiente de determinação de pH de iogurte contendo 0,2% de café solúvel armazenado a 4°C, por 28 dias.

O iogurte contendo 0,2% de café solúvel apresentou $2,9 \times 10^7$ UFC.g⁻¹ de bactérias lácticas viáveis no início do armazenamento e $2,0 \times 10^7$ UFC.g⁻¹ no final, ou seja, a adição de café solúvel no iogurte e o tempo de armazenamento não comprometeram a viabilidade destas bactérias, sendo que os valores encontrados estão dentro do mínimo estabelecido de $1,0 \times 10^7$ UFC.g⁻¹, pela legislação (BRASIL, 2007). Um dos principais parâmetros de qualidade do iogurte consiste na sobrevivência e viabilidade de bactérias lácticas (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*), pelo menos durante o período de vida útil do produto. Por esta razão, ao se pesquisar novos aditivos e ingredientes deve-se avaliar a sua ação perante estes micro-organismos benéficos (FONSECA et al., 2014).

Os resultados das análises de coliformes a 35°C e a 45°C e bolores e leveduras do iogurte contendo 0,2% de café solúvel armazenado por 28 dias (Tabela 1) estão em conformidade aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente para leites fermentados (BRASIL, 2007), que especifica um limite máximo tolerado para coliformes a 35°C e a 45°C, de 10^2 e 10 NMP.g⁻¹, respectivamente, e para bolores e leveduras de 2×10^2 UFC⁻¹.g e de acordo com o padrão

microbiológico para leite fermentado, com ou sem adições, refrigerado, e com bactérias lácticas viáveis nos números mínimos que especifica um limite máximo tolerado para coliformes a 45°C de 10 NMP.g⁻¹ (BRASIL, 2001). Estes resultados podem estar relacionados às boas condições higiênico-sanitárias durante o processo de elaboração do iogurte e armazenamento.

Fernandes et al. (2011) também observaram contagem de bolores e leveduras menores que 10 UFC.g⁻¹ em iogurtes de quatro diferentes fabricantes no decorrer do armazenamento nas gôndolas dos supermercados. No entanto Coelho et al. (2009), ao avaliar o prazo de validade de iogurte de diferentes marcas no mercado, detectaram presença de bolores e leveduras no término do prazo de validade, acima do estabelecido pela legislação vigente, podendo ser conferidos por falhas no controle de qualidade durante o processamento e armazenamento do produto.

Portanto, a aquisição de matéria-prima de boa qualidade e de boa procedência, e o seu correto armazenamento em temperatura adequada durante estocagem, transporte e comercialização também são importantes, pois diminuem a incidência de levedura e fungos no produto final (OLIVEIRA; LYRA; ESTEVES, 2013).

TABELA 1 - Análise microbiológica do iogurte contendo 0,2% de café solúvel armazenado a 4°C, por 28 dias.

| Análises microbiológicas | Tempo de armazenamento (dias) | | |
|--|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 14 | 28 |
| Coliformes a 35°C (NMP.g ⁻¹) | 6,4 | < 3 | < 3 |
| Coliformes a 45°C (NMP.g ⁻¹) | < 3 | < 3 | < 3 |
| Bolores e leveduras (UFC.g ⁻¹) | < 10 ¹ | < 10 ¹ | < 10 ¹ |

4 CONCLUSÃO

O iogurte contendo 0,2% de café solúvel armazenado a 4°C durante 28 dias atende às normas estabelecidas pela legislação vigente mantendo suas características microbiológicas, físicas e química adequadas.

5 REFERÊNCIAS

ARRUDA, A. C. et al. Justificativas e motivações do consumo e não consumo de café. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 754-763, 2009.

BEZ, E. et al. Composição físico-química e aceitabilidade de iogurte de leite de cabra e de vaca com adição de uva Itália desidratada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 17, n. 4, p. 409-415, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46**, de 23 outubro de 2007. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18164>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12**, de 2 janeiro 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimento. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 19 jul. 2013.

COELHO, F. J. O. et al. Avaliação do prazo de validade do iogurte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1155-1160, 2009.

DUALDO, L. C. S. et al. Avaliação da pós-acidificação e viabilidade de bactérias lácticas utilizando o método convencional e o sistema Compact Dry TC® durante a

estocagem refrigerada de iogurtes. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 374, n. 65, p. 33-40, 2010.

FERNANDES, A. F. C. et al. Aceitabilidade sensorial e intenção de compra de iogurte sabor café. In: **JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**, 5., 2013, Inconfidentes. **Resumos Expandidos...** Inconfidentes: IFSULDEMINAS, 2013. 1 CD-ROM.

FERNANDES, S. S. et al. Monitoramento da microbiota de iogurtes comerciais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 66, n. 382, p. 5-11, 2011.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

FONSECA, C. M. et al. Iogurte produzido com cajú (*Anacardium othonianum* Rizz). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, p. 1829-1836, 2014.

GALLINA, D. A. et al. Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e prebióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida-de-prateleira. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas Saúde**, Londrina, v. 13, n. 4, p. 239-244, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2008. 1020 p.

KLAVER, F. A. M.; KINGMA, F.; WEERKAMP, A. H. Growth and survival of bifidobacteria in milk. **Netherlands Milk Dairy Journal**, Wageningen, v. 47, p. 151-164, 1993.

MATHIAS, T. R. dos S. et al. Rheological characterization of coffee flavored yogurt with different types of thickener. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 4, p. 521-529, 2011.

- MINOLTA. **Precise color communication:** color control from perception to instrumentation. Sakai, 1998. 59 p. Encarte.
- OLIVEIRA, F. M. de; LYRA, I. N.; ESTEVES, G. S. G. Avaliação microbiológica e físico-química de iogurtes de morango industrializados e comercializados no município de Linhares-ES. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 2, p. 147-155, 2013.
- PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. Iogurte probiótico com frutanos tipo inulina de diferentes graus de polimerização: características físico-químicas e microbiológicas e estabilidade ao armazenamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1059-1070, 2012.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010. 624 p.
- TAN, G.; KOREL, F. Quality of flavored yogurt containing added coffee and sugar. **Journal of Food Quality**, Blackwell, v. 30, n. 3, p. 342-356, 2007.
- TEIXEIRA, A. C. P. et al. Qualidade do iogurte comercializado em Belo Horizonte. **Leite & Derivados**, São Paulo, v. 1, n. 51, p. 32-39, 2000.