



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria  
Brasil

Albuquerque Caldeira, Luciana; Barbosa Ferrão, Sibelli Passini; De Albuquerque Fernandes, Sérgio Augusto; Assis Magnavita, Ana Prudência; Rebouças Santos, Tayse Dantas  
Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala  
Ciência Rural, vol. 40, núm. 10, outubro, 2010, pp. 2193-2198  
Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33119160028>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala

Development of strawberry-flavored milk drink using different yoghurt levels and whey obtained from buffalo's milk

Luciana Albuquerque Caldeira<sup>I</sup> Sibelli Passini Barbosa Ferrão<sup>II</sup>  
Sérgio Augusto De Albuquerque Fernandes<sup>II</sup> Ana Prudência Assis Magnavita<sup>III</sup>  
Tayse Dantas Rebouças Santos<sup>III</sup>

### RESUMO

*Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de bebidas lácteas elaboradas com leite de búfala e diferentes níveis de iogurte e soro lácteo. Foram desenvolvidas cinco formulações à base de leite de búfala, soro de queijo tipo frescal e iogurte. Os tratamentos foram: T1=10% leite, 10% soro e 80% iogurte; T2=10% leite, 20% soro e 70% iogurte; T3=10% leite, 30% soro e 60% iogurte; T4=10% leite, 40% soro e 50% iogurte; e T5=10% leite, 50% soro e 40% iogurte. Para o leite e soro, foram determinadas acidez titulável (°D), densidade a 15°C, gordura, EST e ESD. As bebidas lácteas foram avaliadas quanto aos parâmetros: pH, acidez titulável, gordura, proteína, viscosidade, cor (CIEL\*a\*b\*), teste de aceitação sensorial com escala hedônica de cinco pontos, ordenação da preferência, enumeração de coliformes a 35 e 45°C e contagem de microrganismos mesófilos aeróbios. Os resultados obtidos, submetidos ao teste de ANOVA e teste de médias com nível de significância a 5%, revelaram que os níveis de soro influenciaram os valores de pH, acidez, gordura, proteína, viscosidade e L\* das bebidas lácteas, enquanto as coordenadas de cromaticidade a\* e b\* não sofreram influência. As formulações com 10 e 20% de soro foram as mais aceitas no teste de aceitação sensorial, bem como na preferência pelos julgadores.*

**Palavras-chave:** leites fermentados, físico-química, sensorial.

### ABSTRACT

*This research was carried out to evaluate the physical-chemical, microbiological and sensorial characteristics of dairy beverages elaborated with buffalo milk and different levels of yoghurt and whey. Five formulations*

*were developed based on buffalo's milk, cheese whey and yogurt. The treatments were: T1=10% milk, 10% whey and 80% yoghurt; T2=10% milk, 20% whey and 70% yoghurt; T3=10% milk, 30% whey and 60% yoghurt; T4=10% milk, 40% whey and 50% yoghurt; T5=10% milk, 50% whey and 40% yoghurt. It was determined the acidity (°D), density at 15°C, fat, total solids (TS) and non-fat solids (SNF). The dairy beverage was evaluated on: pH, titratable acidity, percentages of fat and protein, viscosity, color (CIEL\*a\*b\*), sensorial acceptance test with hedonic scale of five points and preference ordination, coliforms enumeration at 35°C and 45°C, count of mesophilic aerobic microorganisms. The obtained results, submitted to ANOVA and Tukey Test with significance level of 5% revealed that the whey rates of the dairy beverage influenced pH, acidity, fat, protein, viscosity, L\*, and water activity, while the chromaticity coordinates a\* and b\* did not suffer influence. The formularizations with 10% and 20% whey were the most accepted in the sensorial acceptance test, as well as in the preference of the judges.*

**Key words:** fermented milk, physico-chemical, sensory.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, novas formas de utilização do soro lácteo vêm sendo desenvolvidas pela indústria em geral; entretanto, ainda é na indústria de alimentos que esse produto é mais empregado. Entre as várias formas de utilização do soro de queijo na indústria de laticínios, está a formulação de novos produtos a partir de sua elaboração na forma líquida, como a bebida láctea (OLIVEIRA, 2006).

<sup>I</sup>Departamento de Ciências Agrárias (DCA), Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus Janaúba. Av. Reinaldo Viana, 2630, Bairro Bico da Pedra, 39440-000, Janaúba, MG, Brasil. E-mail: luburq@yahoo.com.br. Autor para correspondência.

<sup>II</sup>Departamento de Tecnologia Rural e Animal, (DTRA), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia UESB, Itapetinga, BA, Brasil.

<sup>III</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga, BA, Brasil.

O soro de queijo é um líquido opaco, amarelo-esverdeado e que contém cerca de 55% dos sólidos existentes no leite integral original, representando cerca de 80 a 90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijo. Possui uma DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) entre 30.000 e 60.000mg de  $O_2 L^{-1}$  e, em média, cada tonelada de soro não tratado despejado por dia equivale à poluição diária de cerca de 470 pessoas (ANDRADE & MARTINS, 2002).

As aplicações do soro são inúmeras, e a conversão do soro líquido em bebidas lácteas seria uma das mais atrativas opções para as indústrias devido à simplicidade do processo, a possibilidade de uso dos equipamentos já existentes na usina de beneficiamento de leite reduzindo custos, além da redução de problemas relativos ao seu descarte (PINTADO et al., 2001).

Segundo SANTOS et al. (2008), no Brasil a produção de bebida láctea é uma das principais opções de aproveitamento do soro de leite. As mais comercializadas são as bebidas fermentadas, com características sensoriais semelhantes ao iogurte, e bebidas lácteas não fermentadas. O notável aumento no consumo de bebidas fermentadas verificado nos últimos anos em nosso país acarreta uma utilização racional de soro de queijo na elaboração desses produtos, aproveitando-se, assim, esse subproduto de excelente valor nutricional.

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas (BRASIL, 2005) define que bebida láctea é o produto resultante da mistura do leite e soro de leite, fermentadas ou não, adicionadas ou não de outros ingredientes, em que a base láctea represente pelo menos 51% ( $m m^{-1}$ ) do total de ingredientes do produto, e que bebida láctea “com adição” é o produto descrito adicionado, por exemplo, de leite fermentado. De acordo com ALMEIDA et al., (2001), o referido instrumento normativo definiu que bebida láctea à base de soro pode apresentar variações quanto ao tratamento térmico, à fermentação e à adição de ingredientes, podendo originar novos produtos. No entanto, a relação de soro é um pouco aleatória, não sendo bem definida, não se tendo, portanto, conhecimento do que pode ocorrer ao se mudar a proporção nas formulações.

Tradicionalmente, o iogurte produzido no Brasil é elaborado a partir do leite bovino e, para sua produção, normalmente é necessário o aumento dos sólidos não gordurosos para obtenção de melhor viscosidade, textura e aparência no produto. O iogurte elaborado a partir do leite de búfala não necessita dessas adições em virtude dos maiores conteúdos de

sólidos totais e sólidos desengordurados. No entanto, apesar de suas qualidades, o leite de búfala e seus derivados como o iogurte apresentam-se ainda com pouca importância no mercado, e escassa é a literatura no que se refere à caracterização, ao processamento e à qualidade sensorial desses produtos e, quando se trata de bebida láctea, que tem como ingrediente esse iogurte, os relatos são inexistentes.

Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de bebidas lácteas elaboradas com leite de búfala adicionadas de diferentes níveis de iogurte e soro de queijo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O leite de búfala cru resfriado utilizado foi proveniente de animais da raça Murrah, obtido em laticínio comercial em Itapetinga, Bahia (BA). Foram realizadas cinco coletas (repetições), a cada 10 dias, totalizando cinco lotes. Antes da coleta das amostras, o leite foi homogeneizado manualmente (haste de aço inox) para coleta de 30 litros de leite. Em seguida, a amostra foi resfriada e encaminhada sob refrigeração ao Laboratório de Processamento de Leite e Derivados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

A bebida láctea foi elaborada com os seguintes ingredientes: leite de búfala pasteurizado (62-65°C/30 minutos), soro lácteo (tratado termicamente a 85°C/30 minutos) obtido por meio do processamento do queijo Tipo Frescal e iogurte. Para elaboração do iogurte, 10 litros do leite de búfala integral, adicionado de 12% de açúcar (p/v), sofreram aquecimento a 95°C/5 minutos e, em seguida, foram resfriados até 42°C. O cultivo lácteo de inoculação direta, Sacco® Lyofast Y450 constituído por cepas de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, foi semeado na concentração de 2,5% (v/v) do leite, sendo, em seguida, realizadas homogeneização e incubação a 40°- 42°C por um período médio de quatro horas, até que a acidez atingisse 0,8% de ácido lático. Após a fermentação, o iogurte foi mantido sob refrigeração em temperatura inferior a 5°C, por 12 horas, sendo o coágulo quebrado por meio de agitação manual ao término desse período, sendo adicionados ao iogurte 5% de polpa de morango (v/v) Gemacom®.

Os tratamentos consistiram em: T1=10% leite, 10% soro e 80% iogurte; T2=10% leite, 20% soro e 70% iogurte; T3=10% leite, 30% soro e 60% iogurte; T4=10% leite, 40% soro e 50% iogurte; T5=10% leite, 50% soro e 40% iogurte. Depois de formuladas, as bebidas lácteas foram acondicionadas em garrafas de

polietileno (1L) esterilizadas e refrigeradas a 5°C, até o momento das análises.

As análises físico-químicas do leite e soro foram realizadas, em duplicata, para: acidez (°D), densidade a 15°C, percentuais de gordura, proteína, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), e índice crioscópico, para o leite, e pH, para o soro (BRASIL, 2006).

As bebidas lácteas foram avaliadas, em duplicata, para: pH, acidez titulável (% ácido láctico), percentuais de gordura e proteína (BRASIL, 2006). A cor das amostras foi determinada em colorímetro Minolta em sistema CIEL\*a\*b\* (MINOLTA, 1994). Para determinação da viscosidade, foi utilizado viscosímetro digital Brookfield LV DVII+ com splinde LV-3C acoplado, durante um período de 30 segundos, sob velocidade de 12 rotações por minuto (rpm) e temperatura de 25°C, sendo registrados os valores em *centipoise* (cP) (KOKSOY & KILIC, 2004). A atividade de água (Aw) foi determinada em equipamento AQUALAB, com temperatura média de 25°C (OLIVEIRA & DAMIN, 2003).

Para a avaliação sensorial das formulações, foi realizado, simultaneamente em cabines individuais, o Teste de Aceitação com escala hedônica de cinco pontos (variando de “desgostei muito”-1 a “gostei muito”-5) para cada uma das seguintes características: impressão global, aparência, consistência e sabor (MEILGAARD et al., 1991). O painel foi formado por 200 provadores não treinados, de ambos os sexos, com idade variando de 18 a 45 anos, sendo 40 provadores para cada repetição do processamento. As amostras foram servidas em copos descartáveis de 50mL, codificados com números aleatórios de três dígitos, juntamente com um copo de 200mL contendo água para enxágue bucal entre as degustações. Para o Teste de Ordenação da Preferência, foram selecionados somente 100 provadores, em função de o número máximo de

respostas que pode ser avaliado pelo método utilizado, sendo 20 provadores de cada repetição do processamento. Os dados foram avaliados calculando a diferença mínima significativa (DMS) da soma de ordens pelo Método de Friedman (MEILGAARD et al., 1991).

Para as bebidas lácteas, foram realizadas as análises de coliformes a 35°C e a 45°C, sendo utilizado o método do número mais provável (NMP) e de microrganismos mesófilos aeróbios pela técnica de plaqueamento (BRASIL, 2003).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo considerados cinco tratamentos e cinco repetições. Os resultados foram avaliados por meio das análises de variância (ANOVA) e regressão e pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o Programa estatístico SAEG (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores físico-químicos do leite (Tabela 1) apresentaram-se de acordo com a legislação vigente no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1994) para leite de búfala, que estabelece valores mínimos de 4,5% para o teor de gordura, acidez entre 14 e 23°D, ESD mínimo de 8,57%, densidade a 15°C entre 1,028 e 1,034 e índice crioscópico entre -0,520 e -0,570°H, e o valor médio para a acidez titulável foi de 18,1°D. Por sua vez, o teor médio de gordura foi de 5,8%, inferior ao relatado por CUNHA NETO et al. (2005), que encontrou valor médio de 6,82% de gordura. Quanto ao teor de proteína, verificou-se valor médio de 4%, inferior ao relatado por NEVES (2002), de 4,33%, e de PRUDÊNCIO et al. (2006), de 5,47%, ambos em búfalas.

O pH e a acidez titulável encontrados no soro utilizado na elaboração das bebidas lácteas foram de 6,58 e 10,9°D, respectivamente, caracterizando-o assim como doce.

Tabela 1 - Resultados médios ( $\pm$  Desvio Padrão) das propriedades físico-químicas do leite de búfala e soro utilizados na elaboração das bebidas lácteas.

Parâmetro	Leite (Média $\pm$ DP <sup>1</sup> )	Soro (Média $\pm$ DP <sup>1</sup> )
Densidade (g mL <sup>-1</sup> , 15°C)	1,030 $\pm$ 0,001	1,029 $\pm$ 0,0005
Índice Crioscópico (°H)	-0,541 $\pm$ 0,005	Na
Acidez Titulável (°D)	18,1 $\pm$ 0,738	10,9 $\pm$ 0,994
Gordura (%)	5,8 $\pm$ 0,464	0,29 $\pm$ 0,116
Proteína (%)	4,0 $\pm$ 0,281	2,01 $\pm$ 0,190
EST (%) <sup>2</sup>	16,03 $\pm$ 0,628	7,88 $\pm$ 0,353
ESD (%) <sup>3</sup>	9,23 $\pm$ 0,250	7,61 $\pm$ 0,291
pH	Na	6,58 $\pm$ 0,068

<sup>1</sup>D.P=Desvio Padrão; <sup>2</sup>EST = Extrato Seco Total, <sup>3</sup>ESD = Extrato Seco Desengordurado, na: não analisado.

Os resultados médios dos parâmetros avaliados para as formulações de bebidas lácteas estão apresentados na tabela 2. A análise de regressão revelou efeito linear ( $P < 0,05$ ) para alguns parâmetros da bebida láctea (pH, acidez, gordura, proteína, viscosidade e luminosidade) em função dos níveis de adição de soro, enquanto as coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$  não sofreram influência ( $P > 0,05$ ).

O pH da bebida láctea aumentou linearmente com os níveis de soro. O valor do pH tem sua importância relacionada com o aspecto visual do produto final durante sua conservação em temperaturas baixas. É fundamental que haja controle rigoroso para que não ocorra separação de fases, acidificação elevada influenciada pelo tempo de fermentação, além de alterações nas características sensoriais que poderão tornar o produto indesejável (VINDEROLA et al., 2000).

A acidez da bebida diminuiu à medida que se elevaram os níveis de soro, de 0,35% de ácido láctico no T1 a 0,22% de ácido láctico no T5. THAMER & PENNA (2006) caracterizaram bebida láctea elaborada com leite bovino variando as concentrações de soro em 45, 50 e 55%, e encontraram valores de 0,44 a 0,50% de ácido láctico. As diferenças nos valores de acidez, em diferentes produtos, podem estar relacionadas ao tipo e à concentração de cultura láctea utilizada, à atividade desta cultura, ao valor estabelecido para finalizar a fermentação, à quantidade de soro de queijo utilizada na elaboração das bebidas lácteas, assim como ao tempo de armazenamento.

Para os teores de gordura, observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, variando seus valores de 7,2% a 10,1%. À medida que se elevou a proporção de soro, o teor de gordura diminuiu. Isso pode ser explicado tendo em vista que o teor de gordura do leite foi 20 vezes superior ao teor encontrado no soro (5,8% no leite e 0,29% no soro).

Embora não haja legislação específica com padrões para produtos derivados do leite de búfala (BRASIL, 2005), a bebida láctea deve apresentar no mínimo 2% de matéria gorda e 1% de proteína, ambos de origem láctea. Sendo assim, os valores médios para os tratamentos propostos apresentam-se dentro dos padrões permitidos pela legislação. O maior valor de proteína e gordura correspondeu ao tratamento com 10% de soro, enquanto o menor valor desses componentes foi encontrado no tratamento com 50%. Como o soro tem menor teor de proteínas e gordura quando comparado ao leite, à medida que se aumentou a concentração de soro nas bebidas, menores foram os teores de proteínas e gordura encontrados.

Os níveis de soro influenciaram negativamente ( $P < 0,05$ ) a viscosidade das bebidas lácteas. Cabe ressaltar que os tratamentos com 10 e 20% de soro ainda apresentaram altos valores de viscosidade. MARTÍN-DIANA et al. (2003) afirmam que o teor de ST e o teor de proteínas podem influenciar a viscosidade do produto.

O parâmetro  $L^*$  indica a luminosidade e pode determinar valores entre zero (0) e cem (100), sendo denominado preto e branco, respectivamente. À medida que se aumentou a proporção de soro, aumentou-se também o valor de  $L^*$ . Menor valor de  $L^*$  encontrado no tratamento com 10% de soro pode ter sido causado pelo maior teor de constituintes no produto como gordura e proteína, favorecendo a redução de água livre em função do aumento de sólidos totais e resultando em menor reflexão de luz (GARCÍA-PÉREZ et al., 2005). Quanto aos valores de  $a^*$  e  $b^*$ , não foi observada influência ( $P > 0,05$ ) dos níveis de soro. As coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$  indicam as direções das cores. Dessa forma,  $a^*$  maior que zero vai em direção ao vermelho,  $a^*$  menor que zero vai em direção ao verde,  $b^*$  maior que zero vai em direção ao

Tabela 2 - Médias, coeficientes de variação (CV), coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e equações de regressão ajustadas para pH, acidez, gordura, proteína, viscosidade,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  e atividade de água ( $A_w$ ), em função dos níveis de soro nas bebidas lácteas.

Variáveis	-----Tratamentos-----					CV (%)	$R^2$	Equação
	T1	T2	T3	T4	T5			
pH	4,96	5,04	5,11	5,18	5,38	5,07	0,94	$Y = 4,8431 + 0,0097X$
Acidez (% ácido láctico)	0,35	0,32	0,28	0,25	0,22	18,59	0,99	$Y = 0,381 - 0,0033X$
Gordura (%)	10,1	8,7	8,4	7,8	7,2	15,64	0,95	$Y = 10,41 - 0,066X$
Proteína (%)	3,55	3,22	3,13	3,00	2,96	6,16	0,89	$Y = 3,5934 - 0,014X$
Viscosidade (cP)	3531,25	2913,38	1295,06	889,81	545,22	71,51	0,93	$Y = 4233,6 - 79,956X$
$L^*$	69,32	71,24	75,14	78,09	80,05	8,44	0,76	$Y = 68,922 + 0,1948X$
$A^*$	14,00	12,76	11,30	11,06	10,57	26,25	-	$Y = 11,93$
$B^*$	1,86	2,48	2,17	2,07	2,14	24,53	-	$Y = 2,14$
$A_w$	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,16	0,96	$Y = 0,9759 + 0,0003X$

amarelo e  $b^*$  menor que zero vai em direção ao azul. Os valores de  $a^*$  foram positivos ( $+a^*$ ) em direção ao vermelho, e os valores de  $b^*$  foram positivos ( $+b^*$ ) em direção ao amarelo, o que pode ter ocorrido, provavelmente, em função da adição de polpa de morango. Os valores encontrados de  $a^*$  podem também ser atribuídos à coloração do soro, pois valores baixos tendendo a valores negativos de  $a^*$  representam um produto mais esverdeado.

Para a contagem de microrganismos mesófilos aeróbios e coliformes a 35°C e a 45°C, observou-se que todas as análises apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos designados pela legislação (BRASIL, 2005), que estabelece valores máximos de  $7,5 \times 10^4$  UFC mL<sup>-1</sup> para microrganismos aeróbios mesófilos e números mais prováveis máximos de 10 coliformes a 35°C mL<sup>-1</sup> e cinco coliformes a 45°C mL<sup>-1</sup>. A contagem para mesófilos aeróbios variou de  $1,1 \times 10^3$  a  $8,9 \times 10^3$  UFC mL<sup>-1</sup>, coliformes a 35°C de 3,2 a 4,5 NMP e coliformes a 45°C de 3,0 a 3,2 NMP.

Na tabela 3, são apresentados os valores médios das diferentes formulações de bebida láctea em relação à sua aceitação. Os tratamentos com 10 e 20% de soro não demonstraram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) em nenhum dos atributos, podendo-se afirmar que, quanto à aceitação da bebida láctea, não houve diferença entre esses níveis de soro. Esses tratamentos obtiveram aceitação bastante satisfatória, uma vez que os valores médios para todos os atributos de impressão global, aparência, consistência e sabor ficaram entre 4,01 e 4,16, que equivalem ao conceito de “gostei” na escala hedônica de cinco pontos.

Os valores médios encontrados para consistência nos níveis de 10 e 20% de soro foram maiores quando comparados aos outros atributos. Tal resultado pode ser atribuído ao fato de que esses tratamentos apresentaram consistência semelhante ao

iogurte, pois parte dos provadores destacou essa característica na ficha de avaliação. Os tratamentos com 30 (T3) e 40% de soro (T4) foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) em relação ao atributo impressão global, mas apresentaram valores médios inferiores para todos os atributos quando comparados aos tratamentos 1 e 2. Esse resultado pode ser atribuído aos níveis de soro, que proporcionaram às bebidas lácteas aspectos não homogêneos e com separação de fases. Pode-se observar que o T5 (50% de soro) obteve as menores médias em todos os atributos, diferindo estatisticamente dos tratamentos T1, T2, T3 e T4.

De acordo com o Método de Friedman para o Teste de Ordenação da Preferência, o valor da Diferença Mínima Significativa (DMS) para se obter a diferença significativa da soma de ordens entre os tratamentos ao nível de 5% foi 61. Dessa forma, somente as amostras formuladas com 10 e 20% de soro não diferiram significativamente entre si ( $P > 0,05$ ), com módulos de diferenças de 25, sendo consideradas como as mais preferidas pelos julgadores. Todas as demais combinações apresentaram diferença significativa, com valores que variaram de 65 a 286 para DMS. Esses resultados corroboram o teste de aceitação, que demonstrou não haver diferença entre T1 e T2, os quais apresentaram as maiores médias para todos os atributos.

## CONCLUSÃO

Os níveis de soro contidos nas bebidas lácteas influenciaram os valores de pH, acidez, gordura, proteína, viscosidade e  $L^*$  das diferentes formulações, enquanto as coordenadas de cromaticidade  $a^*$  e  $b^*$  não sofreram influência. As formulações com 10 e 20% de soro apresentaram melhor aceitação sensorial e preferência pelos julgadores. Todas as formulações atenderam à legislação vigente no que se refere às características físico-químicas e microbiológicas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K.E. de et al. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.21, n.2, p.187-192, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0101-20612001000200012>>. Acesso em: 15 de set. 2008. doi: S0101-20612001000200012.

ANDRADE, R.L.P.; MARTINS, J.F.P. Influência da adição da fécula de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) sobre a viscosidade do permeado de soro de queijo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.22, n.3, p.249-253, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0101-20612002000300009&lng=pt&nrm=iso>>. Acesso em: 02 de jul. 2008. doi: S0101-20612002000300009.

Tabela 3 - Valores médios dos atributos de impressão global, aparência, consistência e sabor das bebidas lácteas elaboradas obtidos pelo Teste de Aceitação.

Atributos	-----Tratamentos-----				
	T1	T2	T3	T4	T5
Impressão global	4,08 <sup>a</sup>	4,01 <sup>a</sup>	3,66 <sup>b</sup>	3,42 <sup>b</sup>	2,57 <sup>c</sup>
Aparência	4,14 <sup>a</sup>	4,13 <sup>a</sup>	3,75 <sup>b</sup>	3,47 <sup>c</sup>	2,65 <sup>d</sup>
Consistência	4,16 <sup>a</sup>	4,14 <sup>a</sup>	3,40 <sup>b</sup>	3,05 <sup>c</sup>	2,14 <sup>d</sup>
Sabor	4,15 <sup>a</sup>	4,11 <sup>a</sup>	3,44 <sup>b</sup>	3,09 <sup>c</sup>	2,25 <sup>d</sup>

<sup>a,b</sup> Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo Teste t, com nível de 5% de probabilidade.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos oficiais para análise microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água.** Instrução Normativa n.62 de 26 de agosto de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebidas lácteas.** Instrução Normativa n.16, 23 de agosto 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos.** Instrução Normativa n.22 de 14 de abril de 2006.

CUNHA NETO, O.C. et al. Avaliação físico-química e sensorial do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.3, p.448-453, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612005000300010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000300010)>. Acesso em: 30 ago. 2007. doi: S0101-20612005000300010.

GARCÍA-PÉREZ, F.J. et al. Effect of orange fiber addition on yogurt color during fermentation and cold storage. **Industrial Applications**, v.30, n.6, p.457-463, 2005.

KOKSOY, A.; KILIC M. Use of hydrocolloids in textural stabilization of yogurt drink, ayran. **Food Hydrocolloids**, v.18, p.593-600, 2004.

MARTÍN-DIANA, A.B. et al. Development of a fermented goat's milk containing probiotic bacteria. **International Dairy Journal**, v.13, n.10, p.827-833, 2003.

MEILGAARD, M. et al. **Sensory evaluation techniques.** Boca Raton: CRC, 1991. 2v. 354p.

MINOLTA. **Precise color communication: color control from feeling to instrumentation.** Osaka, Japan: MINOLTA, 1994. 49p.

NEVES, E.C.A. Recent progress concerning buffalo milk technology in Amazon-Brazil. In: BUFFALO SYMPOSIUM OF AMÉRICAS, 2002, Belém, PA. **Proceedings...** Belém: APCB, 2002. p.312-316.

OLIVEIRA, M.N.; DAMIN, M.R. Efeito do teor de sólidos e da concentração de sacarose na acidificação, firmeza e viabilidade

de bactérias do iogurte e probióticas em leite fermentado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, supl, p.172-176, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612003000400032&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612003000400032&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 ago. 2008. doi: S0101-20612003000400032&script.

OLIVEIRA, V.M. **Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais.** 2006. 78f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, RJ.

PINTADO, M.E. et al. Review: technology, chemistry and microbiology of whey cheeses. **Food Science Technology International**, v.7, n.2, p.105-116, 2001.

PRUDÊNCIO, E.S. et al. Comportamento do leite de búfala (*Bubalus bubalis*) desnatado e pasteurizado durante o processo de ultrafiltração. **Boletim Ceppa**, v.24, n.1, p.99-114, 2006.

RIBEIRO JÚNIOR, J.J.I. **Sistemas de análises estatística e genéticas.** SAE. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

SANTOS, C.T. et al. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alimentos e Nutrição**, v.19, n.1, p.55-60, 2008. Disponível em: <<http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/199/204>>. Acesso em: 18 abr. 2008. doi: 200.145.71.150.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal.** Resolução n.24, capítulo7, artigo 134 de 01 de agosto, 1994. Acessado em: 20 dez. 2007. On line. Disponível em: <<http://cda.sp.gov.br/legislacao>>.

THAMER, K.G.; PENNA, A.L.B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.3, p.589-595, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/31761>>. Acesso em: 21 nov. 2007. doi: v26n3/31761.

VINDEROLA, C.G. et al. A. Survival of probiotic in Argentina yogurts during refrigerate storage. **Food Research International**, v.33, n.2, p.97-102, 2000.