Artigo Técnico

INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA COM LEITE DE VACA E SORO DE QUEIJO DE CABRA

Innovation in the development of fermented dairy drink with cow's milk and goat cheese whey

Antonia Elaine FRUTUOSO [1]
Patrícia Lopes ANDRADE[2]*
Julio Otavio Portela PEREIRA[3]

SUMÁRIO

A bebida láctea fermentada é uma importante forma de aproveitamento do soro lácteo devido à sua alta aceitação. O maracujá e o mel de abelhas são produtos regionais com características a serem exploradas no desenvolvimento da bebida, como acidez e potencial funcional, respectivamente. A pesquisa teve como objetivo estudar as distintas relações da mistura leite e soro na elaboração de uma bebida láctea sabor maracujá adoçado com mel de abelhas africanizadas assim como caracterizá-la quantos aos aspectos físico-químicos, microbiológicos, sensoriais, e avaliar sua estabilidade e intenção de compra. Não houve diferença nos aspectos sensoriais, com adultos, entre os teores de polpa e soro de leite cabra testados. Em relação ao teste de aceitação da bebida com crianças, 88% dos participantes afirmaram ter gostado da bebida. Durante a estabilidade do produto, houve um decréscimo do pH de 4,6 a 3,8 durante os sete primeiros dias e manteve-se estável no decorrer do armazenamento. Nos cinco tempos avaliados, não houve diferença significativa entre os aspectos sensoriais, com exceção do sabor, que decresceu até o 14° dia de armazenamento e, posteriormente, ocorreu um leve crescimento, voltando ao nível de aceitação encontrado no sétimo dia de estocagem. A bebida láctea fermentada sabor maracujá apresentou valores consideráveis para a intenção de compra, demonstrando seu potencial de mercado.

Termos para indexação: Bebida láctea; soro de queijo caprino; mel de abelhas.

SUMMARY

The fermented dairy drink is an important form of utilization of whey because of its high acceptance. Passion fruit and bee honey are regional products with features that can be exploited in the development of the drink, as acidity and its functional potential, respectively.

The objective of this research is to study the various relationships of mixing milk and whey in the preparation of a dairy drink flavored with passion fruit and sweetened with honey of Africanized bees, as well as to characterize this drink according to its

1 Estudante do curso de Tecnologia em Alimentos do Campus de Sobral do IFCE, Sobral, Ceará, Brasil – E-mail: elainefrutuoso02@gmail.com
2 Mestre em Ciência dos Alimentos, Professora do Campus de Sobral do IFCE, Av. Dr. Guarany, 317, Bairro Derby Clube, CEP. 62.040 – 730, Sobral, Ceará, Brasil - E-mail: patricia@ifce.edu.br.
3 Doutor em Zootecnia Professor do Campus de Sobral do IFCE, Sobral, Ceará, Brasil - E-mail: juliotavio@ifce.edu.br
* Autor para correspondência: Av. Dr. Guarany, 317, Bairro Derby Clube, CEP. 62.040 – 730, Sobral, Ceará, Brasil - E-mail: patricia@ifce.edu.br.

Recebido/ Received: 29/08/2011
Aprovado / Approved: 20/03/2012

physicochemical, microbiological and sensory aspects and to evaluate its stability and purchase intent. There was no difference in the sensory aspects among adults about the content of pulp and the goat whey that were tested. Regarding the acceptance test with children, 88% of the participants said they liked the drink. Regarding the stability of the product, there was a decrease in the pH from 4.6 to 3.8 during the first seven days, but it remained stable during the storage. In the five evaluated times, there was no significant difference among the sensory aspects, except because of one flavor that decreased until the 14th day of storage, and after that a slight growth was observed, returning to the acceptance level found on the 7th day of storage.

The passion fruit flavored drink showed considerable values for purchase intent, suggesting to be a food with market potential.

Index terms: Dairy drink. Bee's honey. Goat whey.

1 INTRODUÇÃO

O rebanho caprino Brasileiro é dos maiores do mundo (LIMA, 2007), decorrente da fácil adaptação dos caprinos à diversidade de condições climáticas e de manejo. Entretanto, apesar de numericamente expressivo, mantém índices produtivos ainda baixos devido ao padrão tecnológico empregado (PIMENTA et al., 2004).

O leite de cabra é um alimento conhecido pelas suas características nutricionais e de baixa alergenicidade podendo ser transformado em uma grande variedade de produtos. O Nordeste Brasileiro é responsável por a maior parte da produção de queijo de coalho (PERRY, 2004), o que representa uma importante atividade de âmbito social e econômico para a região (LIMA et al., 2010).

Entretanto, a partir da produção convencional do queijo cerca de 80% do volume de leite utilizado é descartado na forma de soro, que se eliminado sem prévio tratamento pode acarretar um grande impacto ambiental, visto que possui uma elevada demanda biológica de oxigênio. A utilização do soro além de limitar o desperdício pode agregar valor nutricional, pois o soro detém cerca da metade dos sólidos do leite, sobretudo lactose, proteínas solúveis e sais minerais, podendo ser utilizado como ferramenta para diminuir os níveis de subnutrição em várias regiões, especialmente, no Nordeste Brasileiro.

Neste cenário, a utilização do mel de abelhas africanizadas (*Apis melífera* L.) como adoçante, proporciona o desenvolvimento de um produto promissor, gerando uma alternativa de alimento com potencial funcional ao agregar suas propriedades nutracêuticas.

A pesquisa teve como objetivo estudar as distintas relações da mistura leite de vaca e soro de queijo de cabra, caracterizá-la quantos aos aspectos físico-químicos, microbiológicos, sensoriais, além de avaliar sua estabilidade e a intenção de compra.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Obtenção da matéria-prima

As matérias-primas utilizadas para composição do substrato fermentativo da bebida láctea foram leite de vaca pasteurizado, padronizado, tipo B, e soro de leite de cabra, proveniente da fabricação de queijo tipo coalho. Leite fermentado contendo os microorganismos *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus e Streptococcus thermophilus*. Mel de abelhas africanizadas, florada silvestre.

2.2. Elaboração da bebida láctea sabor maracujá

2.2.1. Determinação do teor de polpa de maracujá

Testes preliminares foram realizados a fim de determinar o percentual de polpa de maracujá a ser utilizado na elaboração da bebida láctea fermentada. Os teores de polpa foram propostos com base na literatura científica, onde foram pesquisados alimentos com propriedades semelhantes à bebida láctea a ser desenvolvida, sendo as concentrações de 4,5 e 6% definidas a partir das proporções de polpa de fruta encontradas nestes alimentos (OLIVEIRA et al., 2006; KEMPKA et al., 2008; SILVA et al., 2010). A avaliação sensorial para definição da porcentagem de polpa de maracujá foi realizada segundo a aplicação do Teste de Comparação Pareada de acordo com MINIM (2006), na qual participaram 63 provadores não treinados escolhidos aleatoriamente.

O percentual de mel utilizado foi de 11%, valor fixo estipulado para todas as formulações testadas. Os demais ingredientes utilizados neste primeiro teste também não variaram em relação a sua composição percentual utilizada, conforme observado na tabela 1.

Tabela 1 - Formulações da bebida láctea fermentada para determinação da concentração de polpa de maracujá.

FORMULAÇÃO	A	B
Leite de Vaca	61,5%	60%
Soro Caprino	23%	23%
Mel	11%	11%
Polpa de Maracujá	4,5%	6%

2.2.2. Processamento da bebida láctea fermentada sabor maracujá e determinação da porcentagem de soro de leite de cabra

Em todas as etapas, no processamento da bebida láctea fermentada o soro de leite de cabra foi misturado ao leite de vaca, ambos previamente pasteurizados a temperatura de 90º C por 3minutos. Após o tratamento térmico, a mistura foi resfriada à 45°C e, em seguida, adicionou-se o inoculo das culturas láticas, a qual permaneceu por 4 horas de incubação até a obtenção do pH 4,6. Após a fermentação, a bebida foi armazenada a 4°C por 24 horas. A fermentação foi realizada em fermenteira de aço inoxidável, marca West, com capacidade para 20 litros.

Posteriormente, adicionou-se o mel de abelhas africanizadas, na concentração de 11%. Foram utilizados méis de coloração padronizada, afim de que não ocorresse interferência no teste sensorial aplicado. Em seguida, adicionou-se 4,5% de polpa de maracujá. Após o processamento, a bebida láctea foi armazenada a 4°C até a análise.

Para estudar a concentração de soro de queijo de cabra foram produzidas três formulações de bebidas lácteas fermentadas (A, B e C), conforme expresso na Tabela 2, com distintas concentrações de soro de leite de cabra em níveis de substituição ao leite de vaca.

Tabela 2 - Formulações propostas da bebida láctea fermentada de maracujá.

FORMULAÇÃO	A	B	C
Leite de Vaca	68,5%	59,5%	51,5%
Soro Caprino	16%	25%	33%
Mel	11%	11%	11%
Polpa de Maracujá	4,5%	4,5%	4,5%

2.3. Avaliação sensorial das formulações da bebida

2.3.1. Escolha da formulação de maior preferência – provadores adultos

A escolha da formulação de maior preferência, cuja variação foi somente em relação ao percentual de soro, foi determinada através da aplicação do teste sensorial de ordenação-preferência conforme MINIM (2006) com participação de 102 provadores.

2.3.2. Aplicação do teste de aceitação – provadores crianças

A formulação de maior preferência do teste sensorial realizado com os adultos foi utilizada para realização do teste sensorial afetivo de aceitação com crianças utilizando uma escala hedônica facial de três pontos (AMBRÓSIO, 2006). O teste foi realizado em uma escola da rede pública de Sobral-CE com 111 crianças entre 4 a 6 anos de idade, sendo 59 do sexo masculino e 51 do feminino, o qual foi conduzido na ausência dos pais e professores, o que segundo Domene (2002) poderia interferir nos resultados. A avaliação foi realizada com prévia autorização dos pais.

2.4. Caracterização físico-química e microbiológica da bebida láctea sabor maracujá de maior preferência

A bebida láctea desenvolvida foi submetida às análises de Acidez (Ácido lático), Proteínas, Cinzas, Gordura e Umidade conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, IAL (2005). O teor de extrato seco foi calculado pela diferença entre a umidade e os componentes avaliados. Os valores de pH foram determinados através do aparelho potenciômetro digital Hanna®. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

As bebidas foram avaliadas de acordo com os critérios microbiológicos do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Láctea do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA (BRASIL, 2005) para a presença de Coliformes Totais (35°C), Coliformes Fecais (45°C) e *Salmonella sp*/ 25g conforme RDC Nº 12 (BRASIL, 2001). As bebidas aptas para o consumo foram submetidas aos testes sensoriais.

2.5. Avaliação da estabilidade microbiológica, sensorial e do pH.

A bebida láctea fermentada escolhida no teste sensorial de Ordenação-Preferência com adultos foi armazenada à 4 °C, em potes plásticos de 500 mL, hermeticamente fechados, para avaliação da estabilidade, realizada a partir do primeiro dia (tempo 0), e nos intervalos de 7, 14, 17 e 21 dias de estocagem do produto.

O pH foi medido com auxílio de um potenciômetro, e as amostras coletadas ao acaso, homogeneizadas e avaliadas em triplicata.

A estabilidade microbiológica foi realizada previamente à avaliação sensorial, em triplicata.

As amostras foram submetidas às análises de Coliformes Totais (35°C), Coliformes Fecais (45°C), (BRASIL, 2005) e *Salmonella sp*/ 25g (BRASIL, 2001).

A estabilidade sensorial foi avaliada através do teste de Aceitação Global, durante os cinco tempos de armazenamento, com auxílio da escala hedônica estruturada de nove pontos com números balanceados em categorias de gosto e desgosto (IAL, 2005).

2.6. Avaliação da intenção de compra

A intenção de compra foi realizada juntamente com o teste sensorial de Aceitação Global no tempo 0 da bebida láctea, a qual foi avaliada com auxílio de uma escala estruturada com cinco pontos balanceados, onde 1 corresponde a certamente não compraria, 3 não tenho certeza se compraria e 5 certamente compraria o produto.

2.7. Delineamento experimental

O delineamento experimental da elaboração da bebida láctea foi inteiramente casualizado, tendo como fator as três concentrações de soro de leite de cabra. Após a análise de variância, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados do teste sensorial de aceitação hedônico foram analisados por meio de análise de variância, teste de Tukey a 5% de probabilidade, histogramas de frequência e mapa de preferência. Todos os resultados foram realizados com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Definição do teor de polpa de maracujá

Consultando a tabela de significância do teste de comparação pareada segundo MINIM (2006), observou-se que o número mínimo de preferência dos julgadores para estabelecer uma diferença significativa a 5% com 63 provadores e duas amostras, é de 39. Portanto, não houve diferença entre as amostras A (4,5% de polpa de maracujá) e B (6% de maracujá), cujos valores de preferência pelos julgadores foram de 31 e 32, respectivamente.

A diferença de 1,5% de polpa nas bebidas analisadas não foi suficientemente perceptível para os julgadores. A concentração de 4,5% foi escolhida para ser utilizada nas próximas etapas de desenvolvimento do produto em virtude de representar um menor custo na sua elaboração. Silva et al. (2010), ao elaborarem bebida láctea utilizando concentrações de 8 e 10% de bacuri, também não obtiveram diferença sensorial entre as amostras.

Kempka et al. (2008) elaboraram onze formulações de bebida láctea sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica, nos seus experimentos tiveram como fator de variação o teor de polpa e de açúcar, sendo esta de 5,75 a 10% e 2,5 a 7,5%, respectivamente. A maior nota em relação à aceitabilidade média da bebida de pêssego foi a formulação com 7,5% de polpa e 7,5% de açúcar. Percentual de polpa ligeiramente superior ao da presente pesquisa.

3.2. Formulação de maior preferência com provadores adultos e definição da concentração de soro de leite de cabra

Na avaliação das três formulações de bebidas lácteas fermentadas, onde o fator de variação entre elas foi a concentração de soro de queijo de cabra, de acordo com o valor da somatória das avaliações, observamos que a diferença entre as amostras foram de 7, 10 e 17 pontos. Conforme Minim (2006), na tabela de Newell e Mac Farlane (1987), a diferença crítica entre os totais de ordenação ao nível de significância de 5% com 102 provadores e três amostras, é de 34, portanto, não se observou diferença entre os percentuais de 16, 25 e 33% de soro lácteo nas formulações avaliadas.

Tais resultados corroboram com os dados encontrados por Rezende et al. (2007), ao produzirem quatro formulações de bebida láctea fermentada de umbu, em que utilizaram concentrações de soro de 20, 40, 60 e 80%, obtiveram diferença significativa apenas na formulação com 80% de soro, sendo este o menos aceito.

Caldeira et al. (2010), ao desenvolverem bebida láctea sabor morango utilizando leite de búfala, e concentrações de 10, 20, 30, 40 e 50% de soro, não observaram diferença entre os tratamentos com 10 e 20% de soro em nenhum dos atributos sensoriais estudados, onde obteve aceitação satisfatória. Os tratamentos com 30 e 40% de soro foram semelhantes em relação ao atributo impressão global e o tratamento com 50% de soro obteve as menores médias em todos os atributos, diferindo dos demais. O mesmo resultado foi encontrado ao aplicar o teste de ordenação preferência, em que somente as formulações de 10 e 20% não diferiram entre si, e foram consideradas as mais preferidas pelos julgadores.

Silva et al. (2010), ao elaborarem uma bebida láctea pasteurizada sabor bacuri enriquecida

com pólen, utilizaram concentrações de 50 e 60% de soro e não encontraram diferença entre tais percentuais na avaliação sensorial.

Santos et al. (2008), estudando a influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga, avaliando formulações com 20, 30, 40 e 80% de soro, verificaram que a formulação de 40% foi a mais aceita, situando-se muito próximo do termo hedônico "gostei muito".

Em virtude de não haver diferença entre as amostras e da possibilidade de aproveitamento do soro das indústrias de laticínios, o teor escolhido para ser utilizado nas próximas etapas de desenvolvimento do produto foi a com 33% de soro.

A utilização de diferentes concentrações de soro não influenciou o tempo de fermentação, cuja variação foi de 240 a 250 minutos. O final da fermentação, neste estudo, foi determinado quando a bebida láctea atingiu pH 4,6. Thamer & Penna (2006), ao caracterizarem bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos, obtiveram um tempo de 180 a 255 minutos. Tamime & Robinson (1991) consideram que, na faixa de 40-45°C, a incubação pode variar de 150 a 300 minutos.

3.3 Aceitação da bebida láctea mais preferida pelos Adultos quando testado com provadores crianças de 5 a 6 anos de idade

A análise sensorial foi realizada com 111 crianças entre 4 e 6 anos de idade, das quais 59 eram do sexo masculino e 51 do feminino. 88,3% das crianças afirmaram ter gostado da bebida, apenas 7,2% não gostaram e 4,5% ficaram em dúvida. Para que um alimento seja considerado aceito pelo publico, é necessário que se obtenham resultados com no mínimo de 70% de aprovação. Portanto, a bebida láctea fermentada sabor maracujá, apresentou excelente aceitação pelo público infantil.

A presença dos novos ingredientes apresentou grande aceitação, gerando assim uma nova alternativa de alimento nutritivo e com valor econômico agregado, com potencial para ser utilizada na merenda escolar. Segundo Silva (1995), verifica-se que os produtos lácteos, representados quase que exclusivamente pelo leite, aparecem em 83,6% dos desjejuns e 7,6% nas ceias. Os derivados lácteos, como o queijo e o iogurte são pouco freqüentes, sendo mencionados somente nas refeições realizadas fora da instituição de ensino.

O mercado de leite de cabra no Brasil ainda está em desenvolvimento, mas tem apresentado um crescimento nos últimos anos e suas oportunidades para o mercado de leite de cabra e derivados estão aumentando a cada dia. Além da demanda dos consumidores dos grandes centros urbanos, alguns governos estaduais, especialmente da Região Nordeste, vêm induzindo a demanda de leite de cabra através de compras governamentais, com o objetivo de inseri-lo no cardápio da merenda escolar (MARTINS et al., 2011).

3.4 Caracterização físico-química do produto desenvolvido

Os resultados da avaliação da composição química da bebida láctea desenvolvida estão expressos na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição química da bebida láctea sabor maracujá.

Parâmetro	Valores Médios (%)
Acidez (Ácido Lático)	1,03
Proteínas	2,02
Cinzas	0,86
Gordura	0,20
Umidade	66,82
Extrato seco	33,18

O percentual de acidez, cujo valor foi 1,03%, foi superior ao obtido por Cunha et al. (2008) que obtiveram em sua pesquisa físico-química de bebida láctea com 30% de soro e 70% de leite um valor de 0,72%. Segundo Thamer & Penna (2006), a acidez titulável está relacionada com o tipo de sólido adicionado, lácteo ou não, e com a atividade da cultura responsável pela fermentação. A produção de ácido lático atua como conservante natural, exercendo grande influência sobre os seus atributos de qualidade. Além de contribuir para a deses-tabilização das micelas de caseína e, conseqüentemente, para a formação do gel, além de proporcionar o seu sabor ácido característico, podendo também acentuar o aroma do produto.

Segundo o RTIQ de Bebidas Lácteas, a bebida láctea fermentada deve apresentar no mínimo 1,2% de proteínas de origem láctea (BRASIL, 2005). Portanto, a bebida desenvolvida encontra-se dentro dos padrões, com 2,02%. Thamer & Penna (2006), ao caracterizar bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos, obteve uma variação nos teores de proteínas de 1,93% a 2,46%, sendo o maior valor encontrado para uma bebida com 45% de soro.

Almeida, Bonassi e Roça (2001) e Cunha et al. (2006), ao caracterizarem bebidas lácteas fermentadas, encontraram para as suas

formulações de 40% de soro, um percentual de 2,08%, semelhante ao valor encontrado em nossa pesquisa.

Em relação ao percentual de cinzas, que foi de 0,86%, encontra-se superior aos obtidos por Thamer & Penna (2006), cuja variação foi de 0,53 a 0,61% e por Cunha et al. (2008), que encontraram um valor de 0,65% em sua avaliação físico-química de bebida láctea.

O teor de gordura (0,20%) apresentou-se inferior aos obtidos por Cunha et al. (2008), ao avaliarem a composição físico-química de bebida láctea com 30% de soro, cujo percentual foi de 1,91%. Esperava-se a diminuição do teor de gordura devido à adição de soro, haja vista que segundo Thamer & Penna (2006), ao obter-se o soro proveniente da fabricação do queijo, a caseína e a gordura são removidas. Entretanto, Almeida, Bonassi & Roça (2001), ao caracterizar bebidas lácteas fermentadas com 40% de soro, obteve um valor de 1,83%.

O percentual de umidade apresentou-se inferior quando comparado com os valores da literatura. CUNHA et al. (2006), ao avaliarem a composição físico-química de bebidas láctea probiótica elaboradas com diferentes proporções de leite e soro de queijo, encontraram percentual de 83,33% para formulação com 40% de soro. CUNHA et al. (2008) encontraram valores de 81,91%.

3.5 Caracterização microbiológica da bebida láctea fermentada

Todas as formulações utilizadas nas etapas sensoriais de elaboração do produto estavam em conformidade com as exigências estabelecidas pela Legislação Brasileira (BRASIL, 2005) e pela RDC n°12 (BRASIL, 2001).

3.6 Avaliação da estabilidade durante armazenamento

3.6.1 Estabilidade do pH

Na tabela 4 estão os valores de pH encontrados durante os cinco tempos de armazenamento a temperatura de 4°C da bebida láctea fermentada sabor maracujá.

O pH das bebidas durante a estocagem reduziu de 4,6 a 3,8 nos primeiros sete dias de armazenamento, e manteve-se ao redor de 3,7 nos três últimos tempos de armazenamento (14, 17, e 21 dias). A maior diminuição do pH, entre o primeiro e segundo tempo de armazenamento, já era prevista devido à fermentação da lactose. Após o terceiro dia o pH manteve-se estável.

Tal fato foi observado por Sivieri & Oliveira (2002), em que os valores de pH diminuíram ligeiramente nos sete primeiros dias de armazenamento mantendo-se praticamente constantes até o 28° dia. Os valores de pH variaram entre 4,6 a 4,0 após a fabricação e entre 4,5 a 3,9 após 28 dias de armazenamento.

Tabela 4 - Valores de pH aferidos durante os cinco tempos de armazenamento refrigerado da bebida láctea fermentada

Dias	Valor
01	4,6 a
07	3,8 c
14	3,6 b
17	3,8 b
21	3,8 b

Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não apresentaram diferenças (p>0,01).

No terceiro dia, observamos o menor valor de pH, com um decréscimo de 0,2 pontos, onde também medimos a menor aceitação quanto ao sabor, conforme demonstrado na tabela 5. Variações de pH, ao longo do tempo de estocagem, menores que 0,12 são consideradas decréscimos menores e, variações entre 0,14 e 0,32, decréscimos perceptíveis (Oliveira et al., 2002)

Zacarchenco & Massaguer-Roig (2004), ao avaliarem a vida-de-prateleira de leite fermentado utilizando cultura de *Streptococcus thermophilus*, encontraram valores de pH de 4,4, 4,3, 4,2 e 4,1 para o 1°, 7°, 14° e 21° dias de estocagem a 4°C, respectivamente.

Kempka et al. (2008), ao elaborarem bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica, observaram que durante o período de estocagem da bebida láctea, o pH apresentou diminui-ções consideráveis, apresentando valor inicial de 4,93, chegando a pH 4,32 no 19º dia de armazenamento.

Luiz (2008), ao avaliar o envase à quente de uma bebida láctea conservada à temperatura ambiente, por 90 dias, obteve valores crescentes de pH, 3,27 a 3,50. Onde a variação do pH foi atribuída à reação de Maillard, pois as proteínas são responsáveis por parte da acidez neste produto, e quando reagem com o aldeído, ocorre um aumento do pH.

3.6.2. Estabilidade microbiológica

Durante todos os tempos de armazenamento refrigerado da bebida láctea fermentada, esta se manteve dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 2005; BRASIL, 2001).

3.6.3. Estabilidade sensorial

As notas referentes às avaliações sensoriais

foram tabuladas e submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Os valores médios estão expressos na tabela 5.

As médias das notas na avaliação sensorial em relação à impressão global, aroma, cor e textura não diferiram entre os cinco tempos de armazenamento refrigerado (4°C). As notas alcançadas por todos os quesitos avaliados pelos provadores receberam notas ao redor de 7, o que na escala hedônica utilizada está atribuído a gostei moderadamente. Portanto, a estocagem não interferiu na aceitação da bebida láctea nesses quesitos. Fato semelhante ocorreu com Sivieri & Oliveira (2002), ao passo que, apesar do tempo, sua bebida foi considerada boa, mostrando que o armazenamento não alterou as características do produto.

Já as notas referentes ao sabor indicaram que no terceiro dia de armazenamento houve um decréscimo no seu valor, porém não houve variações entre os outros quatro tempos de avaliação sensorial. Esta menor aceitação quanto ao sabor pode estar ligada ao baixo valor do pH. Luiz (2008), em sua pesquisa observou um decréscimo na aceitação de sua bebida láctea em função da variação do pH, cujo decréscimo foi significativo até 42° dia, mantendo-se estável a partir de então.

A bebida láctea fermentada do presente estudo apresentou resul-tado satisfatório, tanto sensorial como microbiológico, em todos os tempos de estocagem avaliados, mesmo tratando-se de um alimento natural, sem adição de nenhum tipo de conservante.

3.7. Pesquisa de mercado: intenção de compra

Participaram 89 provadores, dos quais 60% eram do sexo masculino e 40% do feminino, compreendidos entre 17 a 48 anos de idade.

A bebida láctea fermentada apresentou valores consideráveis para a intenção de compra, em que 50% dos provadores optaram por certamente comprariam e 30% por provavelmente comprariam. Apenas 4%, em conjunto, responderam que certamente não comprariam e provavelmente não comprariam o produto. 16% ficaram em dúvida.

Silva et al. (2010), ao avaliar a intenção de compra, com a participação de 30 provadores não treinados, de uma bebida láctea pasteurizada sabor bacuri enriquecida com pólen, utilizando concentrações de 50 e 60% de soro, obtiveram percentuais de 83,3% e 89,3%, para intenção positiva de compra, respectivamente. Tais valores corroboram aos da presente pesquisa em que obtemos um valor de 80% relativo à intenção positiva de compra do produto, sendo este um elevado percentual de intenção de compra para a bebida láctea fermentada sabor maracujá.

4 CONCLUSÃO

A bebida láctea fermentada desenvolvida apresentou em sua formulação 4,5% de polpa de maracujá, 11% de mel de abelhas africanizadas e 33% de soro de queijo de cabra e 55% de leite de vaca fermentado. O produto desenvolvido apresenta-se como uma alternativa viável de alimento a ser oferecido na merenda escolar devido a elevada aceitabilidade pelo público infantil. A composição química da bebida apresentou valores médios dentro do esperado para todos os parâmetros analisados, com exceção da gordura e da umidade, em que apresentaram valores médios inferiores. Todas as formulações desenvolvidas durante as etapas de análises sensoriais estavam em conformidade com a legislação brasileira em relação aos aspectos microbiológicos, inclusive durante os 21 dias de armazenamento refrigerado.

A bebida láctea fermentada desenvolvida é um produto com potencial de mercado, frente à sua boa aceitação no teste sensorial, que pode gerar benefício aos produtores rurais que conciliam a produção de queijos de cabra e a bovinocultura leiteira, além de ser uma alternativa de uso do mel de abelhas africanizadas.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e

Tabela 5 - Valores médios da avaliação sensorial, durante 1, 7, 14, 17 e 21 dias de estocagem da bebida láctea fermentada.

Dias	Impressão global	Aroma	Sabor	Cor	Textura
01	7,36 a	7,65 a	7,38 ab	7,42 a	7,32 a
07	7,48 a	7,71 a	7,52 b	7,46 a	7,52 a
14	6,97 a	7,18 a	6,73 a	6,95 a	7,33 a
17	7,51 a	7,71 a	7,57 b	7,45 a	7,63 a
21	7,36 a	7,28 a	7,05 ab	7,30 a	7,06 a

Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não apresentaram diferenças (p>0,05).

Tecnologia do Ceara pelo uso de suas instalações, ao CNPq pelo financiamento do projeto através do Edital MCT/CNPq 14/2009 Universal, à Embrapa Caprinos e Ovinos pela doação do soro e à Prefeitura de Sobral pela doação do mel de abelhas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K.E.; BONASSI, I.A.; ROÇA, R.O. Características fisicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.

AMBRÓSIO, C.L.B.; CAMPOS, F.A.C.S.; FARO, Z.P. Aceitabilidade de flocos desidratados de abóbora. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 39-45, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 5 de 13 de novembro de 2000. Oficializar os «Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 27 nov. 2000. Seção I, p. 9**.**

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 16, de 23 de agosto de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 ago. 2005, Seção I, p**. 7.**

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC 12,** de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 15 jun. 2011.

CALDEIRA, L.A; FERRÃO, S.P.B; FERNANDES, S.A.A; CALDEIRA, L.A; FERRÃO, S.P.B; FERNANDES, S.A.A; MAGNAVITA, A.P.A; SANTOS, T.D.R. Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n.10, p. 2193–2198, 2010.

CUNHA, T.M; CASTRO, F.P; BARRETO, P.L. M; BENEDET, H.D; PRUDÊNCIO, E.S. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 103-116, 2008.

CUNHA, T.M; OLIVEIRA, F.F; DOMINICI, M.T. F; PRUDÊNCIO, E.S. Avaliação da composição físico-química de bebidas lácteas probióticas elaboradas com diferentes proporções de leite e soro de queijo. In: 58ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 2006, Florianópolis, SC. **Anais eletrônicos...** São Paulo : SBPC/UFSC, 2006 - Julho/2006. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra>. Acesso em: 20 abr. 2012.

DOMENE, S.M.A.; VEIGA, F.M.; MARINO, C.R.P.; ASSUMPÇÃO, A.L.M.; ZABOTTO, C.B.; VITOLO, M.R. Validação de metodologia para análise sensorial com pré-escolares. **Revista Ciências Médica**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 129-136, 2002.

FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium (Lavras), v. 6, p. 36 - 41, 2008. Disponível em: < http://www.dex.ufla.br/~danielff/softwares.htm>. Acesso em 20 abr. 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** v. 1, 4 ed. Brasília, 2005. 1018p.

KEMPKA, A.P; KRÜGER, R.L; VALDUGA, E; LUCCIO, M; TREICHEL, H; CANSIAN, R; OLIVEIRA, D. Formulação de bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v. 28, p. 170 - 177, 2008.

LIMA, R.A.S. Distribuição do rebanho caprino no Brasil nos anos 1995/96 e 2006. Rio Branco – Acre. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007 Rio Branco AC. **Anais...** Rio Branco: SOBER e 22 a 25 de julho de 2007 1 CD-ROM.

LIMA, S.A. N; SILVA, A.C. J, CORREIA, B.C. V; LUCENA, J.E. M; CORREIA, C.B.L; SILVA, A.L.M; LIMA, A.N.A; SIQUEIRA, C.M; SOARES, E.F; ELIHIMAS, M.R.M; SILVA, M.F.M. Queijo Coalho: Fabricação, Características Físicas e Comercialização Segura. Boas Práticas de Manipulação/Fabricação aplicadas na Comercialização de Queijos do Município de São Caetano-PE**.** In: X JORNADA DE ENSINO,

PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010. Recife, Pernambuco. **Anais...** UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro. Disponível em: < http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0243-3.PDF>. Acesso em: 20 abr. 2012.

LUIZ, L.M.P. **Avaliação do envase à quente de uma bebida láctea na conservação a temperatura ambiente.** 2008. 53 f.Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa 2008.

MARTINS, E.C; WANDER, A.E; CHAPAVAL, L; BOMFIM, M.A.D. **O mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral: a visão do consumidor**. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/533510/1/95.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2011.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: estudo com consumidores**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2006. 225 p

OLIVEIRA, M.N.; SODINI, I. REMEUF, F.; TISSIER, J.P.; CORRIEU, G. Manufacture of fermented lactic beverages containing probiotic cultures. **Journal of Food Science**. v. 67, n. 6, p. 2336-2341, 2002.

OLIVEIRA, V.M; CORTEZ, M.A. S; FREITAS, M.Q; FRANCO, R.M. Avaliação sensorial de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro. **Revista brasileira Ciências Veterinárias**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 67-70, 2006.

PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v.27, p. 293-300, 2004

PIMENTA, E.C; SARMENTO, J.L. R; RIBEIRO, M.N. Efeitos genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.33, n.6, p. 1426-1431, 2004.

REZENDE, A.A; GUIMARAES, G.F; MIYAJI, M; FONTAN, G.C. R; BONOMO, R.C.F. **Produção de bebida láctea tipo umbuzada como alternativa de renda para o pequeno agricultor do Sudoeste Baiano**. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007 Rio Branco AC. **Anais...** Rio Branco: SOBER e 22 a 25 de julho de 2007 1 CD-ROM.

SANTOS, C.T; COSTA, A.R; FONTAN, G.C. R; FONTAN, R.C. I; BONOMO, R.C.F. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alimentos Nutrição**, Araraquara, v.19, n.1, p. 55–60, 2008.

SILVA, E.V. C; MEDEIROS, L.F.P. S; MONTEIRO, D.B; SILVA, G.F. Elaboração de bebida láctea pasteurizada sabor bacuri enriquecida com pólen. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.** v. 4, n. 1, p. 01-09, 2010.

SILVA, Marina Vieira da. Alimentação na escola como forma de atender às recomendações nutricionais de alunos dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPS). **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 552 – 559, 1995.

SIVIERI, K.; OLIVEIRA, M. N. Shelf-life evaluation of lactic beverages added with fat with mimetics (Litesse and Dairy-Lo). **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v. 22, n. 1, p. 24-31, 2002

TAMIME, A. Y., ROBINSON, R. K. **Yogurt: Ciencia y tecnologia**. Zaragoza: Acribia, 1991. 368p.

THAMER, K.G; PENNA, A.L.B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v. 26, n. 3, p. 589-595, jul.-set. 2006.

ZACARCHENCO, Patrícia Blumer; MASSAGUER-ROIG, Salvador. Avaliação sensorial, microbiológica e de pós-acidificação durante a vida-de-prateleira de leites fermentados contendo *Streptococcus thermophilus, Bifidobacterium longum e Lactobacillus acidophilus*. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, 2004.