

## VIABILIDADE DE CEPA COMERCIAL E AUTÓCTONE DE *Lactobacillus rhamnosus* EM BEBIDA LÁCTEA CAPRINA COM SUCO DE UVA POTENCIALMENTE PROBIÓTICA

## VIABILITY OF COMMERCIAL AND AUTOCHTHONOUS STRAIN OF *Lactobacillus rhamnosus* IN CAPRINE MILK DRINK WITH POTENTIALLY PROBIOTIC GRAPE JUICE

Samuel Carneiro DE BARCELOS<sup>1</sup>  
Isabel Cristina Silva DE OLIVEIRA<sup>2</sup>  
Antônio Sílvio DO EGITO<sup>3</sup>  
Daniele Maria Alves TEIXEIRA-SÁ<sup>1</sup>  
Karina Maria Olbrich DOS SANTOS<sup>4</sup>

### RESUMO

Objetivou-se desenvolver uma bebida láctea fermentada caprina adicionada de suco integral de uva, utilizando duas cepas de *Lactobacillus rhamnosus*, uma comercial (*Lr-32*) e outra nativa, isolada a partir de queijos artesanais e selecionada em função de propriedades probióticas e tecnológicas. A cultura de *Lb. rhamnosus* EM1107 foi preparada por cultivo em caldo MRS. Para a produção das bebidas, a base láctea (leite, soro e sacarose) foi aquecida a 37 °C e adicionada da cultura *starter* de *Streptococcus thermophilus* e da cultura comercial (*Lr-32*) ou nativa de *Lb. rhamnosus* EM1107. Após a fermentação, resfriamento e repouso refrigerado, a base láctea fermentada foi adicionada de suco de uva. A viabilidade de *S. thermophilus* e *Lb. rhamnosus* nas bebidas foi monitorada durante 28 dias de estocagem refrigerada, e foi investigada a presença de coliformes a 45 °C, *E. coli*, *Staphylococcus* DNase positiva, bolores e leveduras e *Salmonella* sp. As bebidas foram submetidas a teste de aceitabilidade sensorial, avaliando os atributos aparência, sabor, cor, textura e aceitação global. As populações de *Lb. rhamnosus* nas bebidas mantiveram-se acima de 8 log UFC.mL<sup>-1</sup> durante o armazenamento. A bebida láctea produzida com *Lb. rhamnosus* EM1107 destacou-se pela concentração mais elevada da cepa probiótica ao final do armazenamento. Ambas as bebidas obtiveram boa aceitação sensorial, no entanto observou-se tendência de obtenção de escores médios superiores para a bebida láctea adicionada da cepa autóctone em todos os atributos sensoriais. A cepa potencialmente probiótica de *Lb. rhamnosus* EM1107 mostrou-se promissora para aplicação em bebida láctea fermentada com suco de uva.

**Palavras-chave:** Alimento funcional. Bactéria láctica nativa. Leite de cabra. Soro lácteo.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Limoeiro do Norte, Limoeiro do Norte, CE, Brasil. E-mail: [s.c.barcelos.ifce@gmail.com](mailto:s.c.barcelos.ifce@gmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Sobral, Sobral, CE, Brasil

<sup>3</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos/Núcleo Regional Nordeste, Campina grande, PB, Brasil.

<sup>4</sup>Embrapa Agroindústria de Alimentos, Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ

Recebido em 29/10/2017 / Aceito em: 25/11/2017.

## ABSTRACT

The objective of this study was to develop a caprine fermented dairy beverage, using two strains of *Lactobacillus rhamnosus*, one commercial (Lr-32) and one native, isolated from artisanal cheeses and selected for probiotic and technological properties. The culture of *Lb. rhamnosus* EM1107 was prepared by culturing in MRS broth. For beverage production, the dairy base (milk, whey and sucrose) was heated to 37 °C and added to the starter culture of *Streptococcus thermophilus* and commercial (Lr-32) or native culture *Lb. rhamnosus* EM1107. After fermentation, cooling and refrigerated rest, the fermented dairy base was added with grape juice. The viability of *S. thermophilus* and *Lb. rhamnosus* in beverages was monitored for 28 days of refrigerated storage, and the presence of coliforms at 45 °C, *E. coli*, *Staphylococcus* DNase positive, molds and yeasts, and *Salmonella* sp. The drinks were subjected to sensory acceptability testing, assessing the attributes appearance, taste, color, texture and overall acceptance. The populations of *Lb. rhamnosus* in beverages remained above 8 log CFU.mL<sup>-1</sup> during storage. The milk drink produced with *Lb. rhamnosus* EM1107 was highlighted by the highest concentration of the probiotic strain at the end of storage. Both beverages had good sensory acceptance, however, it was observed a tendency to obtain higher average scores for the added milk beverage of the autochthonous strain in all the sensorial attributes. The potentially probiotic strain of *Lb. rhamnosus* EM1107 showed promise for application in dairy drink fermented with grape juice.

**Keywords:** Functional food. Native lactic acid bacteria. Goat milk. Whey.

## INTRODUÇÃO

Bebida Láctea é o produto lácteo resultante da mistura de leite e/ou soro lácteo adicionado ou não de outros ingredientes. A base láctea deve representar pelo menos 51% do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005) e, comumente, as bebidas lácteas são adicionadas de aditivos que conferem aroma e cor típica de diversas frutas (KEMPRA, 2008; KRÜGER et al., 2008).

O mercado disponibiliza uma diversidade de sabores para iogurtes, que possibilitam o seu consumo pelas pessoas que não apreciam o paladar do leite (COELHO; ROCHA, 2000). As bebidas lácteas também constituem uma alternativa de produto que pode ser incrementado com diversos sabores. Observa-se recentemente mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores, que buscam alimentos mais naturais e saudáveis, favorecendo a inclusão de frutas nesses produtos.

A adição de polpa ou suco de fruta a bebidas lácteas, além de contribuir para a aparência, especialmente a cor, e conferir sabor agradável, contribui para o incremento do valor nutricional do alimento. O suco integral de uva, por exemplo, é rico em compostos fenólicos e apresenta atividade antioxidante, associada a efeitos benéficos para a saúde como a redução do risco de doenças cardiovasculares, entre outros (CROWE; MURRAY, 20013). Murphy et al. (2012) alegam que o consumo de frutas, independente da espécie, está frequentemente associado aos efeitos de seus fitonutrientes à saúde humana.

A incorporação de culturas probióticas a bebidas lácteas também agrega funcionalidade ao produto. Um alimento funcional é aquele que é consumido como parte da alimentação tradicional, trazendo benefícios fisiológicos e/ou reduzindo o risco da incidência de doenças crônicas, além de nutrir (GOMES, 2007). Esses alimentos possuem potencial para promover a saúde através de mecanismos não previstos pelo meio da nutrição convencional, devendo-se salientar que esse efeito se restringe à auxiliar na manutenção da saúde e não à cura de doenças (SANDERS, 1998).

Probiótico são definidos como micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas conferem um benefício à saúde do hospedeiro, e quando associados a alimentos são micro-organismos vivos que, mediante a ingestão de certas quantidades, exerce benefícios para a saúde do consumidor para além da nutrição básica (FAO/WHO, 2001; 2002). São geralmente bactérias dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (SAAD, 2006).

O interesse em incluir as bactérias probióticas nos alimentos surgiu devido ao seu efeito positivo na composição da microbiota intestinal, dando origem a um novo segmento de alimentos funcionais. A área mais ativa no mercado de alimentos funcionais na Europa tem sido a de produtos lácteos probióticos, em particular, iogurtes e leites fermentados (FERNANDEZ et al., 2005).

Além disso, a ação dos probióticos nas fermentações durante a fabricação de produtos lácteos pode ter impacto na conservação do leite, pela produção de ácido lático e de outros compostos antimicrobianos, bem como na produção de compostos aromáticos e outros metabólitos os quais irão conferir ao produto qualidades sensoriais desejadas pelo consumidor, melhorar o valor nutricional por intermédio da

liberação de aminoácidos livres ou da síntese de vitaminas E, por fim, conferir propriedades benéficas à saúde (PARVEZ et al., 2006).

Cepas autóctones de *Lactobacillus sp.* vem sendo empregadas com eficiência como ferramentas biológicas para o controle de patógenos em alimentos como leite fermentado de cabra (SILVA et al., 2016) e queijo de cabra (FERRARI et al., 2016; ROLIM et al., 2015). Tem havido particular interesse por esse grupo de bactérias pela indústria de alimentos, devido a suas propriedades tecnológicas, sendo frequentemente utilizadas como culturas iniciadoras (*starter*) para elaboração de produtos fermentados (LAHTINEN et al., 2011).

*Lactobacillus rhamnosus* é uma espécie pertencente ao grupo *Lactobacillus casei*, que possui importante relevância comercial para a indústria de alimentos, devido a sua utilização na produção de leites fermentados e como culturas *starter* na fabricação de queijos. Cepas desse grupo têm sido amplamente estudadas com relação a suas propriedades promotoras à saúde, sendo frequentemente empregadas como probióticos em alimentos industrializados (BURITI; SAAD, 2007). Destaca-se, também, o fato delas poderem apresentar atividade antimicrobiana contra micro-organismos patógenos, contaminantes e deteriorantes em alimentos (SANTOS; CANÇADO, 2009).

É importante também o reaproveitamento dos subprodutos do leite tanto pelo seu valor nutricional já comprovado quanto pela capacidade de causar danos ao meio ambiente. A indústria de laticínios, gera um volume considerável de efluentes com alta carga orgânica, constituída em sua maior parte de leite e seus subprodutos, a exemplo do soro da fabricação de queijos que é desprezado sem tratamento adequado e é considerado um risco ao meio ambiente (ROHLFES et al., 2011).

Objetivou-se com o presente trabalho desenvolver uma bebida láctea fermentada caprina potencialmente probiótica adicionada de suco integral de uva, utilizando duas cepas de *Lactobacillus rhamnosus*, uma comercial e outra autóctone, isolada a partir de queijos artesanais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Preparação da cultura láctea probiótica *Lb. rhamnosus* EM1107

A cepa *Lb. rhamnosus* EM1107 foi cultivada em caldo De Man, Roggosa & Sharpe (MRS - Oxoid, Basigstoke, Reino Unido) a 37 °C/24 h, seguida de centrifugação a 12.857 x g/15 minutos em centrífuga refrigerada (Eppendorf, 5810 R) a 4°C. O *pellet* obtido foi lavado em solução salina (0,85%) e centrifugado sob as mesmas condições. A quantidade de *Lb. rhamnosus* EM1107 adicionada foi calculada para atingir concentração de 7,0 UFC.mL<sup>-1</sup> em leite.

### Elaboração das bebidas lácteas fermentadas

Foram preparadas duas formulações de bebida láctea, designadas BL-*Lr*32 e BL-1107, diferenciadas pela cultura de *Lb. rhamnosus* utilizada: a comercial *Lb. rhamnosus Lr-32* (Florafit™ Probiotics, DuPont®, Dangé, França) ou a nativa *Lb. rhamnosus* EM1107, respectivamente. Para a produção das bebidas, a base láctea foi preparada com leite (50%), e soro lácteo caprino (41,25%) e sacarose (8,75%). A mistura foi submetida ao tratamento térmico de 90 °C por 15 minutos em banho maria e resfriada a 4 °C ± 2 °C. No dia da produção, a base láctea foi aquecida a 37 °C (± 2 °C) e adicionada da cultura *starter* de *Streptococcus thermophilus* TA-40 Yo-Mix™ Yogurt Cultures (DuPont®, Dangé, França) (0,003% p/v) e de *Lb. rhamnosus Lr-32* (0,02% p/v) ou EM1107. Após adição das culturas a base láctea foi incubada a 37 °C (± 2 °C) até atingir pH próximo de 5,0, seguida de resfriamento e repouso a 4 °C por 24 h antes da quebra do coágulo. A base láctea fermentada foi adicionada de 20% de suco de uva. Os ingredientes foram homogeneizados por dois minutos até a obtenção de uma bebida de aspecto uniforme, utilizando-se um homogeneizador de hélice (Fisatom, modelo 713). Após homogeneização as bebidas foram embaladas em garrafas plásticas de polietileno e armazenadas a 4 ± 2 °C por 28 dias. O experimento foi conduzido com três repetições.

## Determinação dos parâmetros microbiológicos

As populações de *S. thermophilus*, *Lb. rhamnosus* Lr-32 e EM1107 nas bebidas lácteas foram monitorados após 1º, 14º e 28º dias de armazenamento, em duplicata. Porções de cada amostra, em cada tempo foram recolhidas assepticamente e diluídas serialmente em 0,1% (p/v) de água peptona tamponada. *Lb. rhamnosus* foi enumerada por semeadura em profundidade em ágar MRS, acidificado a pH 5,4, seguido de incubação a 37 °C durante 48 h, em anaerobiose (IDF, 1995). Para a contagem de *S. thermophilus* procedeu-se como descrito acima, utilizando-se ágar (M17 - Oxoid, Basigstoke, Reino Unido) suplementado com solução de lactose a 10% e, incubação em aerobiose a 45 °C (RICHTER; VEDAMUTHU, 2001). A investigação de coliformes a 45 °C, *E. coli*, *Staphylococcus* DNA-se positivo, bolores e leveduras, foi realizada quinzenalmente, em placas Petrifilm (3M Microbiology, St. Paul, MN, USA), segundo os métodos AOAC 991,14, AOAC 997,02 e AOAC 2.003,08 (AOAC, 2003; SILBERNAGEL; JECHOREK; CARVER, 2003). A presença de *Salmonella* sp. foi verificada segundo Silva et al. (2007).

## Análise Sensorial

As bebidas foram avaliadas no 3º, 14º e 28º dia de armazenamento refrigerado através do teste de aceitabilidade sensorial (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2007), utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo, 5 = nem gostei, nem desgostei, 9 = gostei muitíssimo) para avaliação dos atributos aparência, sabor, cor, textura e aceitação global. A análise foi conduzida com 50 provadores não treinados, de ambos os gêneros, com idade entre 18 e 45 anos. A avaliação sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da Universidade Estadual do Vale do Acaraú - Sobral, Brasil (CAAE: 0073.0.039.00-1) e realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-Campus Sobral.

As bebidas foram avaliadas sensorialmente, servidas com temperatura de 4 °C ( $\pm 2$  °C). As amostras de bebidas (aproximadamente 25 mL) foram servidas em

copos plásticos descartáveis. Os provadores receberam uma amostra codificada por vez, biscoito água e sal, caneta, o termo de consentimento livre e esclarecido e ficha para avaliação.

### Análise estatística

Os dados da viabilidade dos micro-organismos foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, para verificação dos pressupostos de normalidade e homogeneidade, respectivamente. Aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para as variáveis de análise sensorial e para as demais utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA). A comparação entre os pares de médias foi realizada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Foi utilizado o software estatístico SAS versão 9.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Determinação dos parâmetros microbiológicos

As bebidas lácteas mantiveram-se em conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2005), durante o armazenamento, não tendo sido detectados coliformes a 45 °C, *E. coli*, *Staphylococcus* DNase positivo, *Salmonella* sp. e bolores e leveduras (Tabela 1).

A ausência de contaminação nas bebidas estudadas está relacionada com a qualidade do produto e a eficiência das Boas Práticas de Fabricação (BPF's), que garantem que o produto final seja seguro para consumo.

As populações de *Lr-32* e *Lr-EM1107* nas respectivas bebidas lácteas mantiveram-se acima de 8 log UFC.mL<sup>-1</sup> ao longo do período de armazenamento estudado (Tabela 2), Internacionalmente, considera-se que o alimento deve conter uma quantidade mínima de células viáveis, entre 10<sup>6</sup> - 10<sup>8</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> ou 10<sup>8</sup> - 10<sup>10</sup> UFC/dia (CHAMPAGNE et al., 2011; TRIPATHI; GIRI, 2014), se considerarmos a porção de 200 mL, as bebidas lácteas caprinas adicionada de suco integral de uva

apresentaram  $10^{11}$  UFC/dia, apresentando consonância com os padrões internacionais para produtos probióticos.

Tabela 1 - Contagem (média  $\pm$  DP)\* de micro-organismos indicadores de contaminação nas bebidas lácteas caprinas durante 28 dias de armazenamento a  $4 \pm 2$  °C.

Parâmetros Microbiológicos	Período (Dias)	Populações (log UFC.mL <sup>-1</sup> )*	
		Bebidas lácteas	
		BL-Lr32	BL-1107
Coliformes 45 °C	1	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
	14	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
	28	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
<i>Escherichia coli</i>	1	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
	14	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
	28	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
Bolors e Leveduras	1	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
	14	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
	28	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
	14	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
	28	<1 $\pm$ 0,00	<1 $\pm$ 0,00
<i>Salmonella</i> sp. (em 25g)	1	Ausência	Ausência
	28	Ausência	Ausência

(\*) Média de 3 ensaios  $\pm$  desvio padrão

BL-Lr32 = bebida láctea com *Lactobacillus rhamnosus* Lr-32; BL-1107 = bebida láctea com *Lactobacillus rhamnosus* EM1107.

Fonte: AUTOR, 2017.

Foi observada diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre as bebidas quanto às populações de *Lb. rhamnosus* no 14<sup>o</sup> e 28<sup>o</sup> dia. A bebida BL-1107 destacou-se pela concentração mais elevada de *Lb. rhamnosus* no período estudado. Uma ligeira, mas significativa ( $p < 0,05$ ) redução na população foi registrada entre o 1<sup>o</sup> e o 14<sup>o</sup> dia de armazenamento, que retornou ao nível inicial no 28<sup>o</sup> dia. Populações de *Lb. rhamnosus* na BL-Lr32 apresentaram-se estáveis ( $p > 0,05$ ) durante o armazenamento.

As populações de *S. thermophilus* obtidas para ambas as bebidas foram igualmente viáveis durante o armazenamento. Foi observada diferença estatística ( $p$



< 0,05) nas populações de *S. thermophilus* entre as bebidas no 14º dia, não detectada no 1º e no 28º dia ( $p > 0,05$ ). Um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) na população de *S. thermophilus* foi registrada no 28º dia da BL-1107, comportamento semelhante ao Lr-EM1107.

Tabela 2 - População (média  $\pm$  DP)\* de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus rhamnosus* nas bebidas lácteas caprinas durante 28 dias de armazenamento a  $4 \pm 2$  °C

Tempo (dias)	Populações (log UFC.mL <sup>-1</sup> )*			
	<i>Streptococcus thermophilus</i>		<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	
	BL-Lr32	BL-1107	BL-Lr32	BL-1107
1	9,03 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,02	8,91 <sup>Ab</sup> $\pm$ 0,02	8,23 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,08	8,88 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,01
14	9,24 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,05	8,76 <sup>Bb</sup> $\pm$ 0,13	8,47 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,27	8,81 <sup>Bb</sup> $\pm$ 0,01
28	9,17 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,07	9,10 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,03	8,48 <sup>Aa</sup> $\pm$ 0,30	8,75 <sup>Ba</sup> $\pm$ 0,02

(\*) Média de 3 ensaios  $\pm$  desvio padrão

BL-Lr32 = bebida láctea com *Lactobacillus rhamnosus* Lr-32; BL-1107 = bebida láctea com *Lactobacillus rhamnosus* EM1107.

<sup>A,B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas distintas na mesma linha indicam diferença significativa a 5% ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos.

<sup>a,b</sup> Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma coluna indicam diferença significativa a 5% ( $p < 0,05$ ) entre os dias de armazenamento, para a mesma bebida.

Fonte: AUTOR, 2017.

As populações de *Lb. rhamnosus* Lr-32 e EM1107 nas bebidas do presente trabalho foram superiores às reportadas por Ranadheera et al. (2016) em bebida láctea caprina produzidas com monoculturas de *Lb. acidophilus* LA-5, *B. animalis* subsp. *lactis* BB-12 e *P. jensenii* 702 e suas combinações, durante 21 dias de armazenamento a 4 °C. Contudo, são semelhantes às populações de *Lb. rhamnosus* DSA LR1 nativa adicionada à produção de iogurte tradicional, relatadas por Innocente et al. (2016), embora tenha sido observada redução de cerca de 1 log UFC.mL<sup>-1</sup> durante os 20 dias de armazenamento a 4 °C.

Buriti et al. (2014) trabalhando com bebidas lácteas caprinas com polpa de goiaba e com polpa de graviola obteve populações de *S. thermophilus* e *Lb. rhamnosus* semelhante às bebidas do presente trabalho, entretanto foi observado diminuição significativa na população de *S. thermophilus* em ambas as bebidas, entre o 1º e o 21º dia de armazenamento refrigerado.

Patrignani et al. (2006) avaliaram as características tecnológicas e a capacidade de cepas de bactérias lácticas autóctones para a produção de leite

fermentado. *Lb. acidophilus* BFE 6059, *Lb. paracasei* BFE 5264 e *Lb. lactis* BFE 6049, isolados de leite fermentado tradicional Maasai no Quênia e previamente testado para suas propriedades probióticas, foram selecionados por apresentar melhor potencial. As cepas apresentaram contagem elevada nos leites fermentados a 37 °C, superior a 8,6 log UFC.mL<sup>-1</sup> aos 30 dias de armazenamento a 4 °C, tendo sido observada perda de até 1 log UFC.mL<sup>-1</sup> nesse período. Esses resultados são análogos aos obtidos no presente trabalho para a cepa autóctone *Lb. rhamnosus* EM 1107, embora não tenha sido observada queda significativa nas populações durante o armazenamento.

#### Análise sensorial

Os escores médios atribuídos às bebidas no teste de aceitabilidade sensorial estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3 - Notas atribuídas à aparência, sabor, cor, consistência e aceitação global (média ± DP) das bebidas lácteas caprinas durante 28 dias de armazenamento a 4 ± 2 °C

Atributos	Tempo (dias)	Bebidas	
		BL-Lr32	BL-1107
Aparência	3	7,08 ± 1,51	6,20 ± 1,68
	14	7,20 ± 1,52	7,05 ± 1,26
	28	7,33 ± 1,58	7,60 ± 0,98
Sabor	3	6,28 ± 1,83	6,55 ± 1,54
	14	7,20 ± 1,68	7,13 ± 1,24
	28	7,00 ± 2,04	7,43 ± 1,30
Cor	3	6,58 ± 1,36	6,30 ± 1,64
	14	7,38 ± 1,50	7,10 ± 1,41
	28	6,63 ± 2,23	7,10 ± 2,04
Consistência	3	6,65 ± 1,59	6,90 ± 1,72
	14	7,55 ± 1,36	7,75 ± 1,03
	28	7,48 ± 1,43	7,75 ± 1,17
Aceitação Global	3	6,78 ± 2,03	6,95 ± 1,43
	14	7,45 ± 1,40	7,50 ± 1,06
	28	7,15 ± 1,73	7,28 ± 1,60

BL-Lr32 = bebida láctea com *Lactobacillus rhamnosus* Lr-32; BL-1107 = bebida láctea com *Lactobacillus rhamnosus* EM1107.

Fonte: AUTOR, 2017.

Não foi detectada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as bebidas BL-Lr32 e BL-1107 quanto aos escores médios de aceitabilidade dos atributos avaliados, nem entre os intervalos de tempo de armazenamento (3, 14 e 28 dias) de cada bebida.

Ambas as bebidas foram consideradas sensorialmente aceitas. A bebida BL-Lr32 obteve escores médios entre 6,63 e 7,48 durante os 28 dias de armazenamento, que na escala hedônica utilizada corresponde a “gostei ligeiramente” e “gostei”. A bebida BL-1107, no mesmo período, obteve notas médias entre 7,10 e 7,60, que equivale a “gostei” - “gostei muito”. Apesar de não ter sido detectada diferença significativa, observou-se a tendência de obtenção de escores médios superiores em todos os atributos avaliados para a BL-1107, fabricada com a cultura nativa *Lb. Rhamnosus* EM1107, em comparação com a cultura comercial.

Entretanto, Ranadheera et al. (2016) obteve para suas bebidas lácteas caprinas produzidas com monoculturas de *Lb. acidophilus* LA-5, *B. animalis subsp. lactis* BB-12 e *P. jensenii* 702 e suas combinações, escores médios globais inferiores aos obtidos por ambas as bebidas lácteas do presente trabalho, com destaque para a bebida BL-1107.

Araújo e Barbosa (2015) obteve para suas bebidas lácteas caprinas produzidas com culturas de *S. thermophilus* e *Lb. bulgaricus* (cultura para iogurte), variando a concentração de soro caprino e de leite caprino (28,5% e 44%) e (44% e 28,5%), respectivamente, adicionado de polpa de umbu (15%), escores médios sensoriais superiores a ambas as bebidas do presente trabalho para o atributo cor ( $\geq 8$ ), com 25 dias de armazenamento. Entretanto para os atributos sensoriais sabor ( $\leq 5$ ) e aceitação global ( $\leq 6$ ), as bebidas lácteas adicionadas de polpa de umbu apresentaram escores médios sensoriais inferiores, com 25 dias de armazenamento, a ambas as bebidas lácteas do presente trabalho, apesar disso apresentaram escores médios sensoriais para o atributo consistência ( $\leq 8$ ), semelhantes a ambas as bebidas aqui avaliadas. Cassanego et al. (2012) estudando as características físico-químicas e sensoriais de bebida láctea aparte de leite de vaca e cabra, sabor chocolate, revelaram escores médios sensoriais para a bebida láctea caprina sabor chocolate semelhantes a ambas as bebidas lácteas do presente trabalho para os atributos sabor ( $\leq 7,5$ ) e textura ( $\leq 7,5$ ). A aparência da bebida láctea sabor

chocolate foi bem avaliada, com escores médios superiores a 8, contudo a bebida láctea apresentou escores médios globais ( $\leq 7$ ) inferiores aos obtidos por ambas as bebidas lácteas aqui estudadas.

Buriti et al. (2014) também obteve resultados expressivos quanto a aceitação sensorial de bebidas lácteas caprinas formuladas com polpa de goiaba e com polpa de graviola, produzidas com as culturas de *B. animalis subsp. lactis*, *Lb. rhamnosus* (Lr-32) e *S. thermophilus*, com 21° dias de armazenamento.

## CONCLUSÕES

Ambas as culturas de *Lb. rhamnosus* estudadas, a comercial Lr-32 e a nativa EM1107 mantiveram-se viáveis em concentração acima de 8 log UFC.mL<sup>-1</sup> nas bebidas lácteas fermentadas caprinas com suco de uva ao longo de 28 dias de armazenamento refrigerado, atendendo as exigências da legislação internacional para produtos probióticos. As populações de *S. thermophilus* também mantiveram elevada viabilidade nas bebidas. Ambas as bebidas obtiveram boa aceitação sensorial, tendo sido observada tendência de obtenção de escores médios superiores pela bebida BL-1107, em todos os atributos sensoriais avaliados. A cepa potencialmente probiótica *Lb. rhamnosus* EM1107 mostrou-se promissora para aplicação em bebida láctea fermentada com suco de uva.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à EMBRAPA e ao CNPq pelo auxílio financeiro, ao IFCE *Campus* Sobral pela colaboração na análise sensorial e ao Adriano Rodrigues Lima pela análise estatística dos dados do presente estudo e José Tabosa dos Santos pela assistência técnica.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17. Ed. Gaithersburg: AOAC, 2003. v. 1, p. 12.1-12.3.; v.2, p.33. 1-33.88.

ARAÚJO, N. G.; BARBOSA, F. F. **Bebida láctea com leite caprino e soro caprino é alternativa para aproveitamento da polpa de umbu.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 70, n. 2, p. 85-92, 2015. Disponível em:

<<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/393/363>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 16 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de agosto de 2005, Seção 1. P.7. Disponível em:

<<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=12792>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

BURITI, F. C. A.; FREITAS, S. C.; EGITO, A. S.; SANTOS, K. M. O. Effects of tropical fruit pulps and partially hydrolysed galactomannan from *Caesalpinia pulcherrima* seeds on the dietary fibre content, probiotic viability, texture and sensory features of goat dairy beverages. **LWT - Food Science and Technology**, v. 59, n.1, p. 196-203, 2014.

BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Bactérias do grupo *Lactobacillus casei*: caracterização, viabilidade como probióticos em alimentos e sua importância para a saúde humana. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, SLAN, v. 57, n. 4, p. 373-380, 2007.

CASSANEGO, D. B.; GUSSO, A. P.; MATTANNA, P.; SILVA, S. V.; PELLEGRINI, L. G. Características físico-químicas e sensoriais de bebida láctea de leite de cabra. XV Simpósio Paranaense e de Ovinocultura, III Simpósio Paranaense de Caprino cultura, III Simpósio Sul Brasileiro de Ovinos e Caprinos. **Synergismuss cyentifica UTFPR**, Pato Branco, v. 7, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/viewFile/1468/931>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

CHAMPAGNE, C. P.; ROSS, R. P.; SAARELA, M.; HANSEN, K. F.; CHARALAMPOPOULOS, D. Recommendations of the viability assessment of probiotics as concentrated cultures and in food matrices. **International Journal of Food Microbiology**, v. 149, n. 3, p. 185-193, 2011.

COELHO, D. T.; ROCHA, J. A. A. **Práticas de processamento de produtos de origem animal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2000.

CROWE, K. M.; MURRAY, E. Deconstructing a fruit serving: comparing the antioxidant density of select whole fruit and 100% fruit juices. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 113, n.10, p.1354-1358, 2013.

FAO/WHO. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food**. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization Working Group Report. London, Ontario, Canada, 2002. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0512e/a0512e00.pdf>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

FERNANDEZ, M. F.; DELGADO, T.; BORIS, S.; RODRIGUEZ, A.; COVADONGA, B. A Washed-Curd Goat's cheese as a Vehicle for Delivery of a Potential Probiotic Bacterium: *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Lacctis* UO 004. **Journal of Food Protection**, v, 68, n. 12, p. 2665-2671, 2005.

FERRARI, I. S.; SOUZA, J. V.; RAMOS, C. L.; COSTA, M. M.; SCHWAN, R. F.; DIAS, F. S. Selection of autochthonous lactic acid bacteria from goat dairies and their addition to evaluate the inhibition of *Salmonella typhi* in artisanal cheese. **Food Microbiol**, v. 60, p. 29-38. 2016.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization. Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria: **Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation**, Córdoba, Argentina, 2001 [cited 2005 Dec 15]. Disponível em: <[ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/probio\\_report\\_en.pdf](ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/probio_report_en.pdf)>. Acesso em: 29 outubro 2017.

GOMES, J. C. **Alimentos Funcionais**. In: Legislação de alimentos e bebidas. Viçosa: UFV, 2007. 635p. Cap.7, p. 506-516.

IDF. International Dairy Federation. Fermented and non-fermented milk products. Detection and enumeration of *Lactobacillus acidophilus*. Culture media. Brussels: **International Dairy Federation**, [Bulletin of the IDF, 306]. 1995.

INNOCENTE, N.; BIASUTTI, M.; RITA, F.; BRICHESE, R.; COMI, G.; IACUMIN, L. Effect of indigenous *Lactobacillus rhamnosus* isolated from bovine milk on microbiological characteristics and aromatic profile of traditional yogurt. **LWT - Food Science and Technology**, v. 66, p. 158-164, 2016.

KEMPRA, A. P.; KRUGER, 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, (Supl.0), p. 170-177, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28s0/27.pdf>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

KRÜGER, R.; KEMPKA, A. P.; OLIVEIRA, D.; VALDUGA, E.; CANSIAN, R. L.; TREICHEL, H.; Di LUCCIO, M. Desenvolvimento de uma bebida láctea probiótica utilizando como substratos soro de leite e extrato hidrossolúvel de soja. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 43-53. 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/49599785\\_Desenvolvimento\\_de\\_uma\\_bebida\\_lactea\\_probiotica\\_utilizando\\_como\\_substratos\\_soro\\_de\\_leite\\_e\\_extrato\\_hidrossoluvél\\_de\\_soja](https://www.researchgate.net/publication/49599785_Desenvolvimento_de_uma_bebida_lactea_probiotica_utilizando_como_substratos_soro_de_leite_e_extrato_hidrossoluvél_de_soja)>. Acesso em: 29 outubro 2017.

LAHTINEN, S.; OUWEHAND, A. C.; SALMINEN, S.; VON WRIGHT, A. **Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects**. Fourth Edition, Boca Raton, FL: CRC Press. 2011.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 4<sup>th</sup> ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2007.

MURPHY, M. M.; BARRAJ, L. M.; HERMAN, D.; BI X.; CHEATHAM, R.; RANDOLPH, R. K. Phytonutrient intake by adults in the united states in relation to fruit and vegetable consumption. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v.112, n.2, p. 222-229, 2012.

PARVEZ, K. A.; MALIK, S.; KANG S. A. H; KIM, H. Y. Probiotics and their fermented food are beneficial for health. **Journal of Applied Microbiology**, v. 100, n. 6, p. 1171-118, 2006. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2672.2006.02963.x/full>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

PATRIGNANI, F.; LANCIOTTI, R.; MATHARA, J. M.; GUERZONI, M. E.; HOLZAPFEL, W. H. Potential of functional strains, isolated from traditional Maasai milk, as starters for the production of fermented milks. **International Journal of Food Microbiology**, v. 107, n. 1, p. 1-11, 2006.

RAMOS, A. C. S. M.; STAMFORD, T. L. M.; MACHADO, E. C. L.; LIMA, F. R. B.; GARCIA, E. F.; ANDRADE, S. A. C.; SILVA, C. G. M. Elaboração de bebidas lácteas fermentadas: aceitabilidade e viabilidade de culturas probióticas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. v. 34, p. 2817-2828, 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/13815/13703>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

RANADHEERA, C. S.; EVANSA, C. A.; ADAMSA, M.; BAINES, S. K. Co-culturing of probiotics influences the microbial and physico-chemical properties but not sensory quality of fermented dairy drink made from goats' milk. **Small Ruminant Research**, v. 136, p. 104-108, 2016.

RICHTER, R. L.; VEDAMUTHU, E. R. Milk and milk products. In: DOWNES, F. P., ITO, K. (Ed.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4<sup>th</sup> ed. Washington, D. C.: American Public Health Association. 2001. Cap. 47, p. 483-496.

ROHLFES, A. L. B.; BACCAR, N. M.; OLIVEIRA, M. S. R.; MARQUARDT, L.; RICHARDS, N. S. P. S. Indústrias lácteas: alternativas de aproveitamento do soro de leite como forma de gestão ambiental. **Tecno-lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 2, p. 79-83, 2011. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/2350/1817>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

ROLIM, F. R. L.; SANTOS, K. M. O.; BARCELOS, S. C.; EGITO, A. S.; RIBEIRO, T. S.; CONCEIÇÃO, M. L.; MAGNANI, M.; OLIVEIRA, M. E. G.; QUEIROGA, R. C. R. E. Survival of *Lactobacillus rhamnosus* EM1107 in simulated gastrointestinal conditions and its inhibitory effect against pathogenic bacteria in semi-hard goat cheese. **LWT - Food Science and Technology**, v. 63, n. 2, p. 807-813, 2015.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 42, n. 1, p. 1-16. 2006.

SANDERS, M. E. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. **International Dairy Journal**, v. 8, p.341- 347, 1998.

SANTOS, L. C.; CANÇADO, I. A. C. Probióticos e prebióticos: vale a pena incluí-los em nossa alimentação! **SynThesis Revista Digital FAPAM**, v. 1, n.1, p. 308-317, 2009. Disponível em: <<http://fapam.web797.kingghost.net/periodicos/index.php/synthesis/article/view/23/20>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

SILBERNAGEL, K. M.; JECHOREK, R. P.; CARVER, C. N. 3M™ Petrifilm™ Staph Express count plate method for the enumeration of *Staphylococcus aureus* in selected dairy foods: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 86, n. 5, p. 963-970, 2003. Disponível em: <<http://www.ingentaconnect.com/content/aoac/jaoac/2003/00000086/00000005/art00014>>. Acesso em: 29 outubro 2017.

SILVA, F. F. P, BISCOLA, V, LEBLANC, J. G, FRANCO, B. D. G. M. Effect of indigenous lactic acid bacteria isolated from goat milk and cheeses on folate and riboflavin content of fermented goat milk. **LWT - Food Science and Technology**, v. 71, p. 155-161, 2016.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVERIA, E. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análises microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552p.

Statistical Analysis Systems - **SAS Institute Inc**. 2009. SAS OnlineDoc. 9.2. Cary, NC: SAS Institute Inc.

TRIPATHI, M. K.; GIRI, S. K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. **Journal of Functional Foods**, v. 9, p. 225-241, 2014.