

## DESENVOLVIMENTO DE LEITE FERMENTADO SIMBIÓTICO COM POLPA DE BUTIÁ

TIECKER, Elisangela<sup>1\*</sup>, VIEGAS, Claudia Verdum<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> URI, Curso de Farmácia, Campus Santo Ângelo, Avenida Universidade das Missões, 464, Santo Ângelo, RS, Brasil.

<sup>2</sup> URI, Docente, Curso de Farmácia, Campus Santo Ângelo, Avenida Universidade das Missões, 464, Santo Ângelo, RS, Brasil.

\*Autores Correspondentes: [elisangelatiecker@yahoo.com.br](mailto:elisangelatiecker@yahoo.com.br) e [claudia@referenda.com.br](mailto:claudia@referenda.com.br)

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um leite fermentado simbiótico com polpa de butiá. Foram comparadas três preparações de leite fermentado, contendo microrganismos probióticos e variações nas concentrações dos prebióticos inulina (0,5; 1,0; 1,5%) e oligofrutose (5, 10, 15%). A estabilidade, do leite fermentado, foi avaliada no primeiro dia e em intervalos de sete dias até o trigésimo quinto dia, através dos testes de pH, acidez, extrato seco total, teor de umidade, cinzas e gordura. A viabilidade da cultura probiótica foi avaliada no vigésimo primeiro dia, pela contagem de *Bifidobacterium sp.* e *L. acidophilus* e a análise sensorial, foi realizada utilizando escala hedônica para avaliação do produto. A partir das análises físico-químicas, verificou-se que os leites fermentados produzidos encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação. Através da análise de variância (ANOVA) não foram identificadas diferenças significativas nos parâmetros físico-químicos analisados exceto no teor de cinzas, o qual apresentou diferença ao nível de 1% de probabilidade. Na análise sensorial, verificou-se que o produto foi aprovado por todos avaliadores, além do sabor butiá ser uma ótima alternativa para industrialização.

**Palavras chave:** leite fermentado, probiótico, prebiótico, butiá.

## DEVELOPMENT OF MILK UNIFERMENTED SYMBIOTIC WITH PULP JELLY PALM

### ABSTRACT

The objective of this work was to develop a symbiotic fermented milk with pulp of jelly palm. Three preparations of fermented milk were compared, containing the microorganism probiotics and variations in the concentrations of the prebiotics inulin (0.5, 1.0, 1.5%) and oligofructose (5, 10, 15%). The stability of fermented milk was evaluated on the first day and in intervals of seven days until the thirty-fifth day, through the tests of pH, acidity, total dry extract, moisture content, ashes and fat. The viability of the probiotic culture was evaluated on

the twenty-first day through the account of Bifidobacterium and *L. acidophilus* and the sensory analysis was performed using hedonic scale to rate the product. Through the physical-chemical analyzes it was verified that fermented milks produced are within the standards required by law. Through the analysis of variance (ANOVA) not significant differences were identified in physicochemical parameters analyzed except in ash content, which presented difference at the level of 1% of probability. In sensory analysis, it was found that the product has been approved by all consumers, beyond the flavor jelly palm to be a great alternative to industrialization.

**Keywords:** fermented milk, probiotic, prebiotic, jelly palm

## INTRODUÇÃO

O leite fermentado é o produto resultante da fermentação do leite pasteurizado ou esterilizado, por fermentos lácticos próprios. Ao leite fermentado podem ser adicionados ou não frutas, açúcar e outros ingredientes que melhoram sua apresentação e modificam seu sabor. O leite fermentado é definido pelos Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (PIQLF) como “um produto cuja a fermentação se realiza com um ou vários dos seguintes cultivos: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium sp.* *Streptococcus salivarius subsp thermophilus* e/ou outras bactérias acidolácticas, que por sua atividade contribuem para a determinação do produto final” (BRASIL, 2007).

O consumo de leites fermentados está aumentando entre a população, por se tratar de um produto saudável e nutritivo, além de ser agradável de ingerir. Seu consumo traz benefícios aos consumidores tais como: facilitar a ação das enzimas digestivas no organismo humano, facilitar a absorção de cálcio, fósforo e ferro, ser fonte de galactose, a qual é importante na síntese de tecidos nervosos e cerebrosídeos em crianças, bem como ser uma forma indireta de se consumir leite. Por ser um produto lácteo bastante aceito popularmente, aproveita-se esta aceitação para a adição de novos sabores e ingredientes que trazem maiores benefícios a saúde do consumidor, como probióticos e prebióticos (FERREIRA *et al*, 2001).

Neste contexto, o presente estudo promoveu o desenvolvimento de um leite fermentado com um novo sabor, butiá, fruto comum na região sul do Brasil e pouco explorado na aplicação a alimentos. O objetivo do trabalho foi desenvolver um leite fermentado simbiótico e avaliar sua estabilidade ao longo do tempo.

## 2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

### 2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

O consumo de alimentos, com a finalidade de promoção a saúde e bem estar, está aumentando em toda a população mundial, com isso novas pesquisas nesta área estão sendo desenvolvidas, buscando produtos inovadores para atender ao mercado que busca alternativas mais saudáveis, naturais e com menos aditivos químicos (THAMER *et al.*, 2006; KOMATSU *et al.*, 2008).

Neste contexto surgem os alimentos funcionais, que além de fornecer nutrição básica, favorecem a saúde. Esses alimentos têm capacidade para favorecer a saúde, através de mecanismos não previstos, através da alimentação convencional. É importante salientar que esse efeito restringe-se a promoção da saúde e não à cura de doenças (SAAD, 2006). Um alimento funcional pode ser classificado de acordo com os componentes bioativos presentes, sendo capaz de promover o bem estar do consumidor e prevenir o surgimento de alterações fisiológicas ou patológicas (DALLA CORTE, 2008; KOMATSU *et al.*, 2008).

Os alimentos simbióticos resultam da combinação das culturas probióticas com ingredientes prebióticos e podem ser classificados como alimentos funcionais. Esta combinação possibilita a sobrevivência das bactérias probióticas nos alimentos e nas condições do meio gástrico, possibilitando a ação desejada no intestino grosso. Várias combinações de probióticos acrescidos de prebióticos podem ser feitas, resultando em benefícios a saúde (SILVA, 2007 e DALLA CORTE, 2008).

Os probióticos e prebióticos agem simbioticamente no intestino trazendo benefícios como: capacidade de colonização no intestino humano com propriedades imunoestimulatórias, com sucessivo aumento dos níveis de anticorpos e atividade dos macrófagos no organismo; exercem ação controlando infecções intestinas; agem na regulação intestinal combatendo a constipação; previnem riscos de tumores; reduzem os sintomas de intolerância a lactose e ajudam na diminuição de colesterol e triglicérides (SILVA, 2007; DALLA CORTE, 2008).

Várias definições são atribuídas aos probióticos, sendo que a mais atual os define como “organismos vivos que ingeridos em quantidades adequadas, produzem um efeito benéfico à saúde do hospedeiro” (KOMATSU *et al.*, 2008). As espécies destas bactérias mais utilizadas em alimentos probióticos são *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. reuterii*, *Enterococcus faesium*, *Bifidobacterium adolescentis*, *B. breve*, *B. bifidum*, *B.*

*infantis*, *B. longum* (FUCHS *et al.*, 2005), sendo utilizados *Lactobacillus delbrueki ssp. bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* como culturas simbióticas, as quais auxiliam na fermentação para a produção do iogurte (RODAS *et al.*, 2001).

A adição de culturas selecionadas representa um avanço na elaboração de produtos fermentados, resultando em um alto grau de controle sobre o processo fermentativo e de padronização do produto final. A seleção adequada das cepas, no processamento de produtos probióticos, é essencial para a sobrevivência das bactérias no produto alimentício (KOMATSU *et al.*, 2008).

As bactérias do gênero *Lactobacillus* são microrganismos gram positivos, incapazes de formar esporos, não possuem flagelos, possuem forma bacilar ou cocobacilar, são aerotolerantes ou anaeróbias (STEFE *et al.*, 2008). *Lactobacillus acidophilus* e *Lactobacillus casei* são usadas com finalidade profilática e terapêutica. O *Lactobacillus delbrueki sp. Bulgaricus* é uma bactéria com forma bacilar e juntamente com o *Streptococcus thermophilus* compõem a cultura clássica do iogurte (ORDÓÑES *et al.*, 2005).

As bactérias do gênero *Bifidobacterium* são gram-positivas, não formam esporos, não possuem flagelos, são catalase negativa e anaeróbias. A morfologia pode variar entre forma bacilar e a forma Y. A maioria das cepas são sensíveis ao O<sub>2</sub> (ORDÓÑES *et al.*, 2005; STEFE *et al.*, 2008). As bifidobactérias estimulam o sistema imunológico, produzem vitamina B, inibem a multiplicação de patógenos, reduzem a concentração de amônia e colesterol no sangue e ajudam a restabelecer a microbiota normal, após o tratamento com antibióticos (KOMATSU *et al.*, 2008).

O termo prebiótico define-se como um componente alimentar não digerível pela maioria dos microrganismos do intestino, capaz de estimular o crescimento e/ou atividade de algumas bactérias presentes no intestino (GIBSON & ROBERFROID, 1995). É uma substância que altera o arranjo da microbiota, de tal forma que as bactérias benéficas a saúde, tornam-se predominantes (STEFE *et al.*, 2008). Algumas das substâncias prebióticas mais utilizadas são os oligossacarídeos como a lactulose, lactitol, lactosacarose, rafinose, frutooligossacarídeos, e os polissacarídeos como a inulina e o amido resistente (CONWAY, 2001).

Os oligossacarídeos como prebióticos compõem um grupo importante, e dentre os seus benefícios está o aumento da população das bifidobactérias no cólon intestinal (TOMOMATSU, 1994). A inulina é um carboidrato de reserva de várias plantas que apresenta pouco sabor doce, é pouco solúvel, possui cadeias longas e é capaz de formar

microcristais, quando é misturada com água e leite. Os microcristais são capazes de formar uma mistura cremosa e macia, dando a sensação de conter gordura no produto; devido a isto, ela está sendo utilizada com sucesso em recheios prontos, sobremesas congeladas e molhos (SILVA *et al.*, 2009; SILVA, 2007). A inulina pode ser considerada como um alimento funcional, pois afeta parâmetros fisiológicos do sistema digestivo, como o esvaziamento gástrico, tempo de trânsito, pH, e massa fecal de forma similar às fibras dietéticas. Sua ingestão aumenta os benefícios das bactérias probióticas, estimulando o sistema imunológico, aumentando a absorção de minerais e inibindo o crescimento de bactérias nocivas ao organismo (SILVA, 2007).

Os frutooligosacarídeos (FOS) podem ser obtidos a partir da inulina ou através de reação enzimática de transfrutossilacção em resíduos de sacarose pela ação da enzima  $\beta$ -frutofuranosidase (SILVA *et al.*, 2009). Os FOS resistem à digestão, são rapidamente fermentados pelas bactérias presentes no cólon, resultando em alta dispersibilidade em água, aumento do bolo fecal e redução de incidências de constipação (SILVA *et al.*, 2009). São muito utilizados na indústria por sua resistência aos processos térmicos, por conterem quantidades ínfimas de calorias (1 a 1,5 kcal/g), por não serem cariogênicos, não cristalizarem, não precipitarem, não deixarem sabor residual aos produtos e enriquecerem o teor de fibras e outras propriedades nutricionais em alimentos. São utilizados em combinação com adoçantes de alta intensidade para substituir a sacarose, fornecendo um perfil de doçura bem balanceado e mascarando o sabor residual de aspartame (HAULY *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2009).

Segundo Hungria e Longo (2009), o curto tempo de vida de prateleira de iogurtes e leites fermentados é um desafio para a indústria de alimentos superar, sendo que o tempo estabelecido como ideal para a vida de prateleira das bebidas lácteas é 28 dias. A vida de prateleira é definida a partir do momento de produção e embalagem do produto, até o momento em que o produto encontra-se inviável para o consumo; além disso, é necessário que as culturas microbianas adicionadas ao iogurte e aos leites fermentados, encontrem-se viáveis nos alimentos quando ingeridos, para produzir o efeito probiótico no organismo humano, e isto, se define através de estudos do tempo da viabilidade.

Devido ao grande avanço tecnológico das últimas décadas, houve um crescente surgimento de novos produtos no ramo alimentício, em que fabricantes buscam inovações para um mercado sempre muito competitivo. Buscam diversificar sabores e aromas para atender os diferentes desejos de consumidores, através de essências, extratos de frutas e/ou

frutas preparadas de uma ou mais espécies, além de resgatarem sabores alternativos de regiões distintas do país (RODAS *et al.*, 2001).

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo caracterizou-se como experimental, compreendendo a produção de leite fermentado a partir de três combinações de prebióticos e probióticos diferentes.

Foram preparadas três formulações de leite, fermentado simbiótico sabor butiá, que diferenciaram-se apenas nas concentrações de inulina e oligofrutose. Aos 15 litros de leite integral UHT (Elegê<sup>®</sup>) foram adicionados higienicamente 1,8Kg de açúcar refinado premium (União<sup>®</sup>), 0,5% (25g), 1% (50g) ou 1,5% (75g) de inulina (Orafti – Beneo) e 5% (250g), 10% (500g) ou 15% (750g) de oligofrutose (Orafti – Beneo). **Formulação 1** (n<sup>o</sup> 631) (0,5% de inulina e 5% de oligofrutose); **Formulação 2** (n<sup>o</sup> 824) (1,0% de inulina e 10% de oligofrutose); **Formulação 3** (n<sup>o</sup> 275) (1,5% de inulina e 15% de oligofrutose).

Em seguida, o leite foi aquecido a 42°C e foi adicionado 6g de cultura liofilizada de *Bifidobacterium sp.* e *Lactobacillus acidophilus* (Bio Rich<sup>®</sup>). Os três tipos de leite fermentado foram incubados a temperatura de 42°C em estufa até atingir o pH de 4,6 e, em seguida, resfriados lentamente até 8°C quando foram adicionados 4,5g de sorbato de potássio (Dorino Nutrição Ltda.) e 3Kg de polpa de butiá previamente descongelada sob refrigeração. Cada um dos tipos de leite fermentado foi fracionado em vidros esterilizados, que foram rotulados e armazenados em geladeira.

### 2.2.1 Preparo da polpa de butiá

Os frutos de butiá selecionados de acordo com o ponto de maturação desejado foram limpos com água, descascados e submetidos ao branqueamento (100°C/5min). A polpa foi separada do caroço com o auxílio de uma batedeira, e distribuída em sacos de polietileno nos quais foi congelada (-12°C) até a fabricação do leite fermentado.

### 2.2.2 Avaliação da estabilidade do leite fermentado e viabilidade da cultura probiótica

As características físico-químicas do leite fermentado foram avaliadas no 1°, 7°, 14°, 21°, 28°, e 35° dias após sua elaboração. A medida dos valores de pH foram realizadas em triplicata utilizando pHmetro (Bel Engineering). A determinação dos teores de acidez em ácido láctico, foram realizadas em triplicata por titulação de neutralização, utilizando fenolftaleína como indicador. O extrato seco total e a umidade foram determinados em

unicata pela secagem da amostra em estufa a 105°C. O teor de cinzas foi determinado em duplicata por incineração da amostra em forno mufla a 550°C e o percentual de gordura foi realizado em unicata pelo método de Gerber (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

A avaliação da viabilidade dos microrganismos probióticos no leite fermentado foi realizada através da contagem de *Bifidobacterium sp.* e *Lactobacillus acidophilus* utilizando ágar Man Rogosa Sharpe (MRS) no 21º dia de armazenamento do leite fermentado. Já a contagem de *Bifidobacterium sp.* foi realizada no 28º dia de armazenamento, através da técnica fornecida pela Danisco, modificada pela retirada do antibiótico Dicloxacilin no meio Man Rosa Shape (MRS) (MAN, ROGOSA & SHARPE, 1960), ao qual foram adicionados 5% de L-Cisteína e 10% de Cloreto de Lítio. Foram preparadas diluições decimais seriadas do leite fermentado em água peptonada 0,1% e alíquotas de 1mL, destas diluições foram semeadas em profundidade no meio de cultura. As placas foram incubadas a 37°C por 72h, dentro de jarras de Gaspak contendo gerador de anaerobiose (Probac do Brasil).

### 2.2.3 Análise sensorial

Para a avaliação sensorial, foi aplicado teste de aceitabilidade a 45 provadores voluntários, consumidores de leites fermentados selecionados entre acadêmicos da universidade. Aos provadores foi solicitado que provassem a amostra de leite fermentado e indicassem na ficha de avaliação, o quanto gostaram ou desgostaram do produto, através de escala hedônica de cinco pontos que variava do gostei muitíssimo ao desgostei muitíssimo. Os atributos cor, sabor, aroma, acidez, consistência e aparência global, foram avaliados individualmente, através da mesma escala hedônica. A intenção de compra foi igualmente avaliada utilizando escala hedônica de cinco pontos que variou de certamente compraria ao certamente não compraria (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os resultados referentes aos valores médios e desvio padrão do pH, acidez, extrato seco, teor de umidade teor de cinzas e gordura para as amostra 631, 824 e 275, ao longo dos 35 dias de armazenamento dos leites fermentados.

Tabela 1: Caracterização físico-química das amostras.

Análise	Amostra 631	Amostra 824	Amostra 275
pH	<b>3,92±0,079</b>	<b>3,97±0,087</b>	<b>3,97±0,087</b>
Acidez (%)	<b>0,93±0,05</b>	<b>0,88±0,06</b>	<b>0,88±0,06</b>
E.S. (%)	<b>23,32±2,10</b>	<b>24,96±2,56</b>	<b>24,96±2,56</b>
Umidade (%)	<b>76,67±2,43</b>	<b>75,05±2,56</b>	<b>75,05±2,56</b>
Cinzas (%)	<b>0,58±0,03</b>	<b>0,57±0,02</b>	<b>0,57±0,02</b>
Gordura (%)	<b>1,12±0,49</b>	<b>0,97±0,57</b>	<b>0,97±0,57</b>

Fonte: Autores, 2017.

Através da análise de variância (ANOVA) e teste F, não foram encontradas evidências de diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, entre as formulações, com relação ao pH, acidez, extrato seco total, teor de umidade e gordura. Em relação ao teor de cinzas foram obtidos valores entre 0,52% e 0,67% e identificadas diferenças significativas entre as formulações ao nível de 1% de probabilidade.

No experimento realizado, os leites fermentados de butiá produzidos, tiveram a fermentação encerrada quando o pH atingiu 4,6, e apesar do resfriamento ter sido iniciado imediatamente, o valor de pH dos três tipos de leite fermentado baixou para valores próximos de 4 em 24 horas, o que correspondeu ao primeiro dia das análises. O pH apresentou pouca variação ao longo do experimento, e embora estivesse mais baixo do que o desejado, não foram observadas alterações na consistência de nenhum dos leites fermentados produzidos.

O decréscimo do pH observado após a refrigeração de iogurtes e leites fermentados é devido a persistente atividade das bactérias durante a estocagem do produto (BEAL *et al.*, 1999). O valor de pH ideal para leites fermentados é de 4,5; pois valores inferiores podem levar a rejeição por parte dos consumidores e favorecer a contração do coágulo, devido a redução da hidratação das proteínas, causando dessoramento. Já valores acima de 4,6 favorecem a separação do soro, devido o gel não estar suficientemente formado (BERTOLOZO *et al.*, 2007).

Os valores médios de acidez, encontrados nas amostras dos leites fermentados com diferentes concentrações de prebióticos, situaram-se dentro dos limites estabelecidos no Regulamento Técnico de Identidade de Qualidade de Leites Fermentados, que correspondem a 0,6 – 1,5g de ácido láctico em 100g do produto (BRASIL, 2007).



A acidez exerce influências na qualidade e na aceitação dos produtos lácteos, além de agir como um conservante natural devido à concentração de ácido láctico. A produção de ácido láctico contribui para a desestabilização 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 (THAMER *et al.*, 2006).

O teor de umidade encontrado para os três tipos de leite fermentado produzidos variou entre 75,05 e 78,04%, estando de acordo com os resultados encontrados por outros autores. Silva (2007) relatou ter encontrado valores de umidade entre 78,01 e 78,41% em iogurtes preparados com 0,5; 1,0 e 1,5% de cultura probiótica.

Considerando que o leite apresenta em média 87% de umidade (NEIROTTI e OLIVEIRA, 1988), a elevação do extrato seco e conseqüentemente, a redução da umidade são esperados e os valores encontrados neste experimento são coerentes.

O teor de gordura dos leites fermentados de butiá, elaborados no presente experimento variaram entre 0,97 e 1,17% e, portanto estes podem ser classificados como parcialmente desnatados. A classificação em relação ao teor de gordura é dada pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, que classifica como leite fermentado desnatado o que apresenta no máximo de 0,5g de matéria gorda em 100g de produto; como parcialmente desnatado aquele com 0,6 a 2,9g de matéria gorda em 100g do produto e como integral aquele com 3,0 a 5,9g de matéria gorda em 100g de produto (BRASIL, 2007).

O teor de gordura de iogurtes e leites fermentados, afeta favoravelmente a sua qualidade, pois a gordura estabiliza a contração do gel proteico e previne a separação do soro no produto final, além de afetar a percepção sensorial do produto, que apresenta textura mais macia e cremosa (THOMOPOULOS *et al.*, 1993).

### **2.3.1 Avaliação da viabilidade da cultura probiótica**

A avaliação da viabilidade da cultura probiótica foi realizada para determinar o potencial probiótico do produto, que deve atender as especificações definidas pela legislação.

Nas amostras de leites fermentados avaliadas as quantidades de *Bifidobacterium sp.* e *Lactobacillus acidophilus* foram  $2,45 \times 10^7$  UFC/g (amostra 631),  $7,4 \times 10^7$  UFC/g (amostra 824) e  $1,44 \times 10^7$  UFC/g (amostra 275). Verificou-se que em todos os leites fermentados produzidos a contagem de bactérias probióticas foi superior a  $10^7$  UFC/mL e estas incluíram *Bifidobacterium sp.* e *Lactobacillus acidophilus*.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados a contagem de bactérias lácticas totais em leites fermentados deve ser no mínimo da ordem de  $10^6$  UFC/g e se for mencionado que o produto contém *Bifidobacterium sp.* deverá ser provada a presença de no mínimo  $10^6$  UFC de *Bifidobacterium sp.* por grama de produto (BRASIL, 2007). Portanto os leites fermentados produzidos contém uma quantidade de probióticos por grama (*Bifidobacterium sp.* + *L. acidophilus*) adequada para o produto ser denominado probiótico, porém não é possível afirmar que os benefícios são exclusivamente devido às bifidobactérias.

Os resultados médios das contagens de *Bifidobacterium sp.* nos leites fermentados no 28º dia de armazenamento foram  $1,8 \times 10^5$  UFC/g (amostra 631),  $1,2 \times 10^5$  UFC/g (amostra 824) e  $4,0 \times 10^5$  UFC/g (amostra 275). O leite fermentado que correspondia a amostra 275, que continha a maior concentração de inulina e oligofrutose foi o que suportou uma maior quantidade de *Bifidobacterium sp.* ( $4 \times 10^5$  UFC/mL). Este resultado pode ser indicativo de que a presença dos prebióticos, em maior quantidade, favorece a sobrevivência e multiplicação das Bifidobactérias.

Gallina *et al.* (2011) compararam a viabilidade de culturas probióticas em leites fermentados, com diferentes concentrações de frutooligossacarídeos e constataram o efeito positivo do prebiótico na manutenção da viabilidade das Bifidobactérias durante 28 dias de estocagem do produto.

Avaliando-se a quantidade de *Bifidobacterium sp.* Isoladamente, verificou-se que os três tipos de leite fermentado produzidos apresentaram quantidades da ordem de  $10^5$  UFC/mL. Sabendo-se que o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcionais determina que um produto só possa ser considerado funcional se a quantidade da cultura estiver entre  $10^8$  e  $10^9$  UFC na porção diária (100g), e que isso corresponde a  $10^6$  a  $10^7$  UFC de *Bifidobacterium sp.* por grama de leite fermentado (ANVISA, 2002), nenhum dos três tipos de leites fermentados produzidos pode ser denominado funcional, embora contenham microrganismos probióticos.

É importante mencionar que as condições de produção do leite fermentado não são ideais para a sobrevivência das Bifidobactérias, o que pode provocar viabilidade reduzida destes microrganismos em produtos comerciais. Além disso, a ausência de um método padrão para a contagem destes microrganismos em iogurtes e leites fermentados dificulta a avaliação das condições de manufatura de iogurtes e leites fermentados probióticos (MORIYA *et al.*, 2006).

Constatações semelhantes foram feitas por Komatsu *et al.* (2008), ao afirmar que o desenvolvimento adequado de bactérias no iogurte pode estar relacionado com o emprego de diferentes concentrações de prebióticos, pois estes servem de substrato para o crescimento de *L. acidophilus* e *Bifidobacterium sp.*

Com a ingestão do leite fermentado de butiá na porção diária indicada (100mL), algumas pessoas que participaram da avaliação sensorial relataram aumento da motilidade intestinal, flatulência, dores abdominais e efeito laxativo.

Existem evidências de benefícios relacionados ao consumo de prebióticos e probióticos que estão em fase de estudos por diversos grupos de pesquisa, sendo que um dos benefícios estudados é a regularização da função intestinal combatendo a constipação intestinal (SILVA, 2007).

### **2.3.2 Avaliação sensorial**

A avaliação dos atributos sensoriais das três amostras de leite fermentado foi realizada utilizando uma equipe de 15 provadores para cada amostra, totalizando 45 provadores. A seleção destes foi realizada através da disponibilidade, interesse e hábito de consumir leites fermentados ou iogurte.

Os leites fermentados submetidos ao teste de aceitabilidade obtiveram 100% de aprovação pelos avaliadores, considerando os 45 provadores, pois 33 optaram pelo atributo “gostei muito” e 12 pelo atributo “gostei moderadamente”, para as amostras de leite fermentado. Observa-se que para a amostra 631, dos 15 provadores, 9 indicaram o atributo “gostei moderadamente” e 6 indicaram o atributo “gostei muito”; sendo que esta amostra apresentava a menor concentração de prebiótico (0,5% de inulina e 5% de oligofrutose).

Além da avaliação da aceitabilidade, é importante saber quais atributos contribuem para a aceitação ou rejeição dos leites fermentados pelos potenciais consumidores, por isso avaliou-se separadamente os atributos cor, aroma, sabor, acidez, consistência e aparência global para cada amostra de leite fermentado. Estes dados podem ser encontrados na Tabela 8.

Com base nas respostas individuais, envolvidas na aceitabilidade do novo sabor adicionado ao leite fermentado, observou-se que o mesmo obteve 100% de aprovação, sendo que 30 avaliadores indicaram o atributo “gostei muito” e 15 indicaram o atributo “gostei”.

Observou-se que a cor obtida através da pigmentação natural da polpa de butiá, obteve aprovação pelos participantes da análise, sendo que este atributo é considerado por

outros autores um aspecto fundamental para a aprovação do produto pelos potenciais consumidores (BOBBIO & BOBBIO, 1995).

Os resultados encontrados para a intenção de compra do leite fermentado pelos participantes da análise sensorial são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Resultados em porcentagem para a intenção de compra do leite fermentado.

Intenção de compra	Amostra 631		Amostra 824		Amostra 275	
	Nº de provadores	(%)	Nº de provadores	(%)	Nº de provadores	(%)
<b>Certamente compraria</b>	7	46,67	11	73,33	10	66,67
<b>Provavelmente compraria</b>	4	26,67	4	26,67	5	33,33
<b>Talvez compraria/talvez não compraria</b>	4	26,67	0	0	0	0
<b>Provavelmente eu não compraria</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Certamente eu não compraria</b>	0	0	0	0	0	0

Fonte: Autores, 2017.

Os resultados encontrados mostraram a boa aceitabilidade do sabor butiá para a preparação de leite fermentado, sendo o butiá um fruto característico da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. A adição de frutos característicos de distintas regiões do país, são observados, também em um estudo realizado por Rocha *et al.*, 2008, o qual elaborou iogurtes com sabor de frutos do cerrado, obtendo uma boa aceitação para os mesmos.

## CONCLUSÃO

Através das análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais realizadas verificou-se que as três amostras de leite fermentado de butiá mantiveram-se estáveis mais de vinte e oito dias em refrigeração (5°C), com adição de conservante sorbato de potássio.

Leites fermentados constituem uma boa alternativa alimentar, pois possuem alto valor nutritivo, são agradáveis de ingerir, além de auxiliarem o intestino humano nas funções imunoestimulatórias e na regulação intestinal, combatendo a constipação.

O leite fermentado elaborado apresentou boa aceitação pelos avaliadores na análise sensorial, sendo que o fruto butiá, utilizado para dar sabor ao produto é muito apreciado pela

população da região, por isso acredita-se que este fator tenha contribuído para a boa aceitação do produto.

## REFERÊNCIAS

- ANVISA. Resolução n. 2, de 07 de janeiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde. Brasília, 2002.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de outubro de 2007.
- BEAL, C.; SKOKANOVA, J.; LATRILLE, E.; MARTIN, N.; CORRIEU, G. Combined effects of culture conditions and storage time on acidification and viscosity of stirred yogurt. *Journal of Dairy Science*, v. 82, n. 4, p. 673-681, 1999.
- BERTOLOZO, E. Q.; QUADROS, M. H. R.; Aplicação de inulina e sacarose em iogurte. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*. v. 01, n. 01, p. 37-47, 2007.
- BOBBIO F. O.; BOBBIO P. A.; Manual de laboratório de química dos alimentos. São Paulo. Livraria Varela. p. 129, 1995
- CONWAY, P. Prebiotics and human health: the state-of-the-art and future perspectives. *Scandinavian Journal of Clinical Nutrition*, v. 45, p. 13-21, 2001.
- DALLA CORTE, F. F. *Elaboração de frozen yogurt com propriedades funcionais*. 2008. 100f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008.
- FERREIRA, C. L. L. F.; MALTA, H. L.; DIAS, A. S.; GUIMARÃES, A.; JACOB, F. E.; CUNHA, R. M.; CARELI, R. T.; PEREIRA, S.; FERREIRA, S. E. R. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 56, n. 321, p. 152-158, 2001.
- FUCHS, R. H. B. *et al.* "Iogurte" de soja suplementado com oligofrutose e inulina. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas. v. 25, n. 1, p. 175-181, 2005.
- GALLINA, D. A.; ALVES, A. T. S.; TRENTO, F. K. H. S.; CARUSI, J. Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e prebióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida-de-prateleira. *UNOPAR Científica. Ciências Biológicas da Saúde*. v. 13, n. 4, p. 239-244, 2011.
- GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*. v. 125, p. 1401-1412, 1995.
- HAULY, M. C. O.; MOSCATTO, J. A. Inulina e Oligofrutoses: uma revisão sobre propriedades funcionais, efeito prebiótico e importância na indústria de alimentos. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológica*. Londrina. v. 23, n. 1, p. 105-118, 2002.
- HUNGRIA, T.D.; LONGO, P. L. Viabilidade de *Lactobacillus casei* em alimento probiótico infantil relacionada a vida de prateleira. *Revista saúde*. 2009.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos químicos para análise de alimentos. São Paulo; 4ª edição, 1ª edição digital, 2008.
- KOMATSU, T. R.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Inovação, persistência e criatividade superando barreiras no desenvolvimento de alimentos probióticos. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*. v. 44, n. 3, p. 329- 47, 2008.
- MAN, J. C.; ROGOSA, M.; SHARPE, M. E. *Journal of Applied Bacteriology*. v.23 p.130, 1960.
- MORIYA, J.; FACHIN, L.; GÂNDARA, A. L. N.; VIOTTO, W. H. Evolution of culture media for counts of *Bifidobacterium animalis* in the presence of yoghurt bacteria. *Brazilian Journal of Microbiology*. v. 37, p. 516-520, 2006.
- NEIROTTI, E.; OLIVEIRA, A. J. Produção de iogurte pelo emprego de culturas lácticas mistas. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 22, n. 1/2, p. 1-16, 1988.

- ORDÓÑES, Juan A. *et al.* Tecnologia de alimentos. Alimentos de Origem Animal. Editora Artmed. Vol. 2. Porto Alegre, 2005.
- RODAS, M. A. B. *et al.* Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas. v. 21, n. 3, p. 304-309, 2001.
- ROCHA, C.; COBUCCI, R. M. R.; MAITAN, V. R.; SILVA, O. C. Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do cerrado. *B. CEPPA*. Curitiba. v. 26, n. 2, p. 255-266, 2008.
- SAAD, S. M. I. Probiótico e Prebiótico: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. vol. 42, n. 1, 2006.
- SILVA, A. S. S. *et al.* Frutoligosacarídeos: fibras alimentares ativas. *B. CEPPA*. Curitiba. V.25, N. 2, 2009.
- SILVA, S. V. *Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico*. 2007. 107 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.
- STEFE, C. A.; ALVES, M. A. R.; RIBEIRO, R. L. Probióticos, prebióticos e simbióticos – artigo de revisão. *Saúde e ambiente em revista*. Duque de Caxias. v. 3, n.1, p. 16-33, 2008.
- THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas. v. 26, n. 3. p. 589-595, 2006.
- TOMOMATSU, H. Health effects of oligosaccharides. *Food Technology*, Chicago, v. 48, n. 10, p. 61-65, 1994.
- THOMOPOULOS, C.; TZIA, C.; MILKAS, D. Influence of processing of solids-fortified milk on coagulation time and quality properties of yogurt. *Milchwissenschaft*. v. 48, n.8, p. 426-430, 1993.