

# CARACTERIZAÇÃO DO LEITE FERMENTADO NÃO PROBIÓTICO OBTIDO PELA FERMENTAÇÃO POR BACTÉRIAS LÁCTEAS IMOBILIZADAS EM ALGINATO DE CÁLCIO

Ricardo Macedo da SILVA<sup>1</sup>; Patrick Gomes de SOUZA<sup>2</sup>; Helyde Albuquerque MARINHO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq; <sup>2</sup>Co-orientador MBT/UEA; <sup>3</sup>Orientador INPA

## 1. Introdução

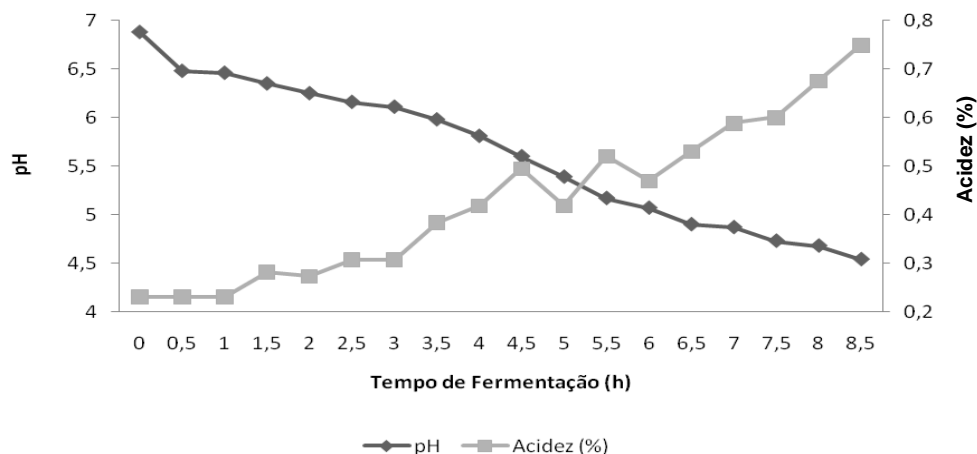
O leite fermentado é um produto bastante consumido pela população brasileira, especialmente pela faixa etária infantil, ajuda na produção de anticorpos, hormônios e enzimas, importantes para o metabolismo, contribuindo para reforçar o sistema imunológico e, conseqüentemente, retardar o envelhecimento (Silva, 2007). As principais bactérias lácteas responsáveis pela fermentação do leite são *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, que desempenham um papel primordial neste processo. As bactérias lácteas desempenham um papel primordial no processo de fermentação do leite, sendo sua utilização um dos métodos mais antigos de preservação. Segundo Tamime e Robinson (1991), a bactéria *S. thermophilus* promove o crescimento dos *Lactobacillus*, retirando o oxigênio e liberando substâncias estimulantes como o ácido fórmico, ácido pirúvico e CO<sub>2</sub>. Por outro lado, os *Lactobacillus* estimulam os *Streptococcus* pela liberação de certos aminoácidos, principalmente glicina e histidina, necessários ao seu crescimento, provenientes da degradação das proteínas do leite. As bactérias lácteas desempenham um papel primordial no processo de fermentação do leite, sendo sua utilização um dos métodos mais antigos de preservação. Isto se deve à sua capacidade de produzir ácido láctico rapidamente, ocasionando o decréscimo do pH do leite e a remoção da fonte fermentescível, promovendo um ambiente desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e/ou patogênicos (Tortelli, 2002). A técnica de imobilização celular é considerada uma inovação biotecnológica e consiste em imobilizar os microrganismos em uma matriz sólida de alginato de cálcio, esse processo previne o desprendimento celular. A utilização dessa técnica pode ser aplicada para elaboração de leite fermentado não probiótico, dessa forma, o leite pode passar por um processo de pasteurização que assegura a qualidade microbiológica do produto, além de ser viável o processamento até a forma em pó. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar o leite fermentado não probiótico obtido pela fermentação por bactérias lácteas imobilizadas em alginato de cálcio.

## 2. Material e Métodos

Para elaboração do leite fermentado foi utilizado leite UHT integral comercial e cultura simbiótica de bactérias lácteas liofilizadas composta por *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacilos delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, da Danisco France ®. O processo consistiu na mistura das células com alginato de sódio que, após gotejamento em cloreto de cálcio sofreu reação química para obtenção das bioesferas. Para elaboração do produto o leite UHT foi avaliado quando suas características físico-químicas de umidade, pH, acidez, teor de sólidos solúveis totais, proteínas, lipídios, carboidratos e valor energético. O leite foi previamente aquecido a 42 °C e inoculado com bioesferas, e o bioprocesso foi mantido em estufa na mesma temperatura. Durante o processo fermentativo, a cada 30 minutos, foram analisados o pH e a acidez do meio, até atingir pH próximo de 4,6, que é considerado um ponto determinante para final de fermentação deste processo. Após o processo de fermentação as bioesferas foram retiradas do meio por peneiração e o leite fermentado foi embalado em sacos plásticos e submetido a pasteurização em banho de água quente por 5 minutos a 80 °C. Ao término deste processo o leite obtido foi avaliado quando a sua contaminação microbiológica (*Escherichia coli*, *Salmonellas* e coliformes fecais e totais) e qualidade físico-química (umidade, pH, acidez, teor de sólidos solúveis totais, proteínas, lipídios, carboidratos e valor energético). Todas as análises físico-químicas foram realizadas conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008), exceto valor energético que foi calculado conforme metodologia descrita por De Angelis (1977), sendo as análises microbiológicas realizadas conforme metodologia citada por Silva et AL (1997).

### 3. Resultados e discussão

As variações físico-químicas acompanhadas durante o processo fermentativo do leite estão descritas na Figura 1. Após a fermentação foi observado um decréscimo do pH do leite que inicialmente foi de 6,88 para 4,54, segundo Albuquerque e Couto (2003) o pH ideal para elaboração de leites fermentados é próximo de 4,6. Houve também elevação da acidez que inicialmente foi de 0,22 e elevou para 0,56 % de ácido lácteo (m/v). Isto se deve à capacidade de produzir ácido láctico pelas bactérias lácteas rapidamente, ocasionando o decréscimo do pH e a remoção da fonte fermentável, promovendo um ambiente desfavorável ao desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e/ou patogênicos (Moreno, 2001). Outro decréscimo foi observado na concentração de sólidos solúveis totais (SST) de acordo com o tempo de fermentação. O processo iniciou com 13,5 e terminou com 7 °Brix. Esta redução é realizada pelo metabolismo dessas partículas pelas bactérias lácteas, através do processo de fermentação. Os resultados da composição físico-química do leite UHT e do leite fermentado pasteurizados estão apresentados na Tabela 1. Não houve diferença significativa entre os demais resultados físico-químicos, exceto o notável decréscimo da concentração de carboidratos, que no leite foi de  $10,03 \text{ g} \cdot 100^{-1}$  e no leite fermentado foi de  $1,54 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ . O leite fermentado apresentou-se isento de microrganismos patogênicos, não aparecendo nenhuma unidade formadora de colônia (UFC) na avaliação realizada, isso mostra a eficiência do processo de pasteurização do leite fermentado.



**Figura 1.** Curva de pH e acidez (%) em função do tempo de fermentação.

**Tabela 1.** Composição físico-química do leite UHT e do leite fermentado obtido por bactérias imobilizadas em alginato de cálcio (média  $\pm$  desvio padrão).

Componentes	Leite UHT	Leite Fermentado por bioesferas contendo bactérias lácteas
Umidade (%)	91,42 $\pm$ 0,05	91,63 $\pm$ 0,70
pH	6,88 $\pm$ 0,01	4,54 $\pm$ 0,01
Acidez (%)	0,22 $\pm$ 0,37	0,56 $\pm$ 0,32
Teor de Sólidos Solúveis Totais – SST (°Brix)	13,5 $\pm$ 0,01	7,0 $\pm$ 0,01
Proteínas ( $\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ )	5,88 $\pm$ 0,03	5,92 $\pm$ 0,86
Carboidratos ( $\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ )	10,03 $\pm$ 0,05	1,54 $\pm$ 0,45
Lipídios ( $\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ )	6,08 $\pm$ 0,12	6,01 $\pm$ 0,78
Valor Energético (kcal)	118,43 $\pm$ 0,34	86,91 $\pm$ 0,92
Fibras ( $\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ )	Não Significativo	Não Significativo

#### 4. Conclusão

O leite fermentado não probiótico obtido por bactérias imobilizadas em alginate de cálcio apresentou qualidade físico-química semelhante ao leite fermentado probiótico e excelente qualidade microbiológica, portanto, pode ser utilizado para elaboração de iogurtes e bebidas lácteas não probióticos.

**Palavras-chave:** Leite Fermentado - Bactérias Lácteas - Imobilização Celular.

#### REFERÊNCIAS

Albuquerque, L.C.; Couto, M.A.C.L. 2003. *Site Ciência do Leite*. Juiz de Fora - MG. 2: 130 pp.

De Angelis, R. C. 1977. *Fisiologia da nutrição: fundamentos para nutrição e desnutrição*. São Paulo: EDART, v. 1, p. 43-53.

Instituto Adolfo Lutz - IAL. 2008. *Métodos físico-químicos para análises de alimentos*. 4º Ed. São Paulo: IAL, 1020p.

Moreno, I.; Lerayer, A.L.S.; Leitão, M.F.F. 2001. *Bacteriocinas de Bactérias Lácticas: Utilização em laticínios e fatores que afetam a sua eficiência*. (<http://www.ital.sp.gov.br/tecnolat/tecnolat/bacteriocinas/Bacterias.htm>). Acesso: 10/12/09.

Silva, S. V. 2007. *Desenvolvimento de Iogurte Probiótico com Prebiótico*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. 106 pp.

Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N.F.A. 1997. *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. Livraria Varela, São Paulo, 295 pp.

Tortelli, S. 2002. *Desenvolvimento de bebida láctea fermentada utilizando como substratos extrato hidrossolúvel de soja e soro de leite*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Regional Integrada, Erechim, Brasil. 78 pp.

Tamine, A.Y.; Robinson, R. K. 1991. *Yogurte: Ciencia Y Tecnología*. Acríbia, Zaragoza. 368 pp.