



XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Alimentação: a árvore que sustenta a vida  
X CIGR Section IV International Technical Symposium  
Food: the tree that sustains life  
24 a 27 de outubro de 2016 • FAURGVS • GRAMADO/RS

## APROVEITAMENTO DE SORO DE LEITE NA ELABORAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA ADICIONADA DE COQUINHO AZEDO (*Butia capitata*)

A.C.S. Rocha<sup>1</sup>, J.P.A. Lopes<sup>2</sup>, F.N. Silva<sup>3</sup>, H.C. Fonseca<sup>4</sup>, C.A.F. Durães<sup>5</sup>, I.V. Brandi<sup>6</sup>

1- Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais – CEP: 39404-547 – Montes Claros – MG – Brasil, Telefone: 55 (38) 2101-7791 – e-mail: (carolsrocha\_@hotmail.com)

2- Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais – CEP: 394404-547 – Montes Claros – MG – Brasil, Telefone: 55 (38) 2101-7791 – e-mail: (jp\_antunes\_lopes@hotmail.com)

3- Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais – CEP: 39404-547 – Montes Claros – MG – Brasil, Telefone: 55 (38) 2101-7791 – e-mail: (bianevéz@hotmail.com)

4-Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais – CEP: 39404-547 – Montes Claros – MG – Brasil, Telefone: 55 (38) 2101-7791 – e-mail: (hugocfonseca@yahoo.com.br)

5-Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais – CEP: 39404-547 – Montes Claros – MG – Brasil, Telefone: 55 (38) 2101-7791 – e-mail: (carla.duraes@msn.com)

6-Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Minas Gerais – CEP: 39404-547 – Montes Claros – MG – Brasil, Telefone: 55 (38) 2101-7791 – e-mail: (ibrandi@hotmail.com)

**RESUMO** – A identificação de alternativas para um adequado aproveitamento do soro de leite é de fundamental importância em função de sua qualidade nutricional, do seu volume e de seu poder poluente. Uma alternativa que pode ser citada é o uso do soro para fabricação de bebida láctea. Diante dessa realidade, este trabalho teve como objetivo elaborar uma bebida láctea fermentada utilizando o soro de leite, além de incorporar a adição da polpa de coquinho azedo nas concentrações de 10, 20 e 30%. Foram realizadas análises físico-químicas (pH, acidez, sólidos solúveis e cor) e microbiológicas (*Salmonella* spp e coliformes totais). Os resultados revelaram que as bebidas produzidas encontram-se dentro dos padrões da legislação vigente e/ou citados na literatura, demonstrando que é viável a produção da bebida láctea fermentada adicionada de polpa de coquinho azedo. Logo, pode-se considerar o presente estudo como diferenciado e inovador, podendo servir de base para trabalhos futuros.

**ABSTRACT** –The identification of alternatives for proper use of whey has great importance because of its nutritional quality, its volume and its polluting power. An alternative that can be mentioned is the use of whey for production of dairy beverage. Given this reality, this study aimed to develop a fermented dairy beverage using whey, adding pulp of coquinho azedo in concentrations of 10, 20 and 30%. Physicochemical analyses (pH, acidity, soluble solids and color) and microbiological analyses (*Salmonella* spp and total coliforms) were done. The results revealed that the produced beverages are within the standards of the current legislation and/or the standards reported in the literature, demonstrating that it is possible to produce the fermented dairy beverage added with coquinho azedo pulp. Therefore, this study can be considered as differentiated and innovative, and it can provide the basis for future studies.

**PALAVRAS-CHAVE:**Frutos do Cerrado, produto fermentado, polpa de fruta.

**KEYWORDS:** Cerrado fruits; fermented product; fruit pulp.



## 1. INTRODUÇÃO

Dentre os principais impactos ambientais gerados pela indústria de laticínios, destaca-se a geração de quantidades significativas de efluentes líquidos com elevada carga orgânica. O descarte do soro de leite é frequentemente negligenciado nas médias e pequenas indústrias, acarretando em impactos ambientais relevantes (Rohlfes et al. 2011). A identificação de alternativas para um adequado aproveitamento do soro de leite é de fundamental importância em função de sua qualidade nutricional, do seu volume e de seu poder poluente. Uma alternativa que pode ser citada é o uso do soro para fabricação de bebida láctea, o que constitui uma forma de valorização deste derivado lácteo e ao mesmo tempo contribui para a melhoria do meio ambiente, além de proporcionar ganhos às indústrias (Machado et al. 2001).

Entende-se por bebida láctea o produto lácteo resultante da mistura de leite e soro de leite, adicionado ou não de produtos ou substâncias alimentícias, gordura vegetal e outros produtos lácteos, onde a base láctea representa pelo menos 51% do total de ingredientes. A bebida láctea fermentada, por sua vez, é a bebida láctea acrescida de microrganismos específicos, não podendo ser submetida a tratamento térmico após o processo de fermentação, de modo que a contagem total de bactérias lácticas viáveis seja, no mínimo, de  $10^6$  UFC/g no produto final durante todo o prazo de validade (Brasil, 2005).

A adição de frutas aumenta de maneira eficaz a aceitação do produto, pois nem todos os consumidores preferem a bebida láctea na sua forma natural. Uma forma de diversificar o sabor da bebida láctea e torná-la mais nutritiva é a utilização de frutos do Cerrado. Dessa forma, é possível não só contribuir sensorialmente e nutricionalmente, como também abrir as possibilidades de industrialização desses produtos, incrementando a renda local e contribuindo para o crescimento e desenvolvimento econômico dos estados que integram esse bioma tão rico (Rodrigues, 2004). O coquinho azedo (*Butia capitata*) é um dos frutos do Cerrado cuja polpa é bastante nutritiva, rica em vitaminas A e C, potássio e óleo. (Lima et al. 2010).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo elaborar uma bebida láctea fermentada utilizando o soro de leite, como uma alternativa para o reaproveitamento desse resíduo da indústria, além de incorporar a adição da polpa de coquinho azedo em diferentes concentrações, valorizando as riquezas do bioma local, como alternativa para impulsionar a economia da região.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Elaboração das bebidas lácteas

As bebidas lácteas fermentadas foram produzidas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros – MG. Foram produzidas três formulações da bebida láctea, apresentadas na Tabela 1. O procedimento de produção foi padrão para todas as bebidas.

O leite e o soro de leite em pó reconstituído foram misturados e, em seguida, foram adicionados açúcar e amido. Esta mistura foi aquecida até 85°C e depois resfriada até atingir 43°C, que é a temperatura ótima de crescimento da cultura láctica. Em seguida, adicionou-se cultura mista liofilizada contendo *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. O produto foi incubado a 43°C por aproximadamente 8 horas. O tempo de fermentação da bebida láctea foi calculado a partir do início da inoculação, até obter-se o valor de pH próximo a 4,6 – 4,7. Terminada a fermentação, fez-se



o resfriamento até 10 °C, aproximadamente, e a quebra do coágulo por agitação manual. Por fim, adicionou-se a polpa de fruta. As bebidas foram então envasadas em recipientes esterilizados e armazenadas a 5°C.

Tabela 1 – Formulação das bebidas lácteas fermentadas.

| Ingredientes            | Bebida 1 | Bebida 2 | Bebida 3 |
|-------------------------|----------|----------|----------|
| Leite integral          | 39,5%    | 34,5%    | 29,5%    |
| Soro de leite 15%       | 39,5%    | 34,5%    | 29,5%    |
| Açúcar cristal          | 10,0%    | 10,0%    | 10,0%    |
| Sorbato de potássio     | 0,1%     | 0,1%     | 0,1%     |
| Amido modificado        | 0,8%     | 0,8%     | 0,8%     |
| Fermento termofílico    | 0,1%     | 0,1%     | 0,1%     |
| Polpa de coquinho azedo | 10%      | 20%      | 30%      |

Fonte: Próprio autor.

## 2.2 Análises físico-químicas

Realizou-se o monitoramento do pH durante o processo fermentativo, onde foram coletadas amostras de cada bebida no tempo de 1 hora após o início da fermentação e depois a cada trinta minutos até atingir o pH 4,6 ou até atingir 8 horas de fermentação.

Após o armazenamento, foram realizadas análises de pH e acidez titulável nos dias 0, 7, 14 e 21. O pH foi determinado através de medidor de pH Lucadema modelo LUCA-210. A acidez titulável foi obtida por titulação de 10ml da bebida, adicionada de indicador, com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L até o ponto de viragem, sendo expressa em °Dornic.

Foram realizadas ainda análises para determinação de sólidos solúveis e de cor após 7 dias de armazenamento. A determinação de sólidos solúveis foi realizada através do refratômetro Biobrix tipo ABBE modelo 2WAJ e a determinação de cor através de colorímetro Minolta modelo CR-400/410.

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em duplicata no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros – MG.

## 2.3 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas foram: viabilidade de bactérias lácticas, coliformes totais e *Salmonella* spp, conforme metodologia descrita por Evancho (2001). Essas análises foram realizadas em duplicata no Laboratório de Biotecnologia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros – MG.

## 2.4 Análise de dados

Para comparar os resultados encontrados foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) e o Teste de Tukey para comparação de médias com intervalo de confiança de 99% ( $p < 0,01$ ), utilizando-se o software SAS 9.0.

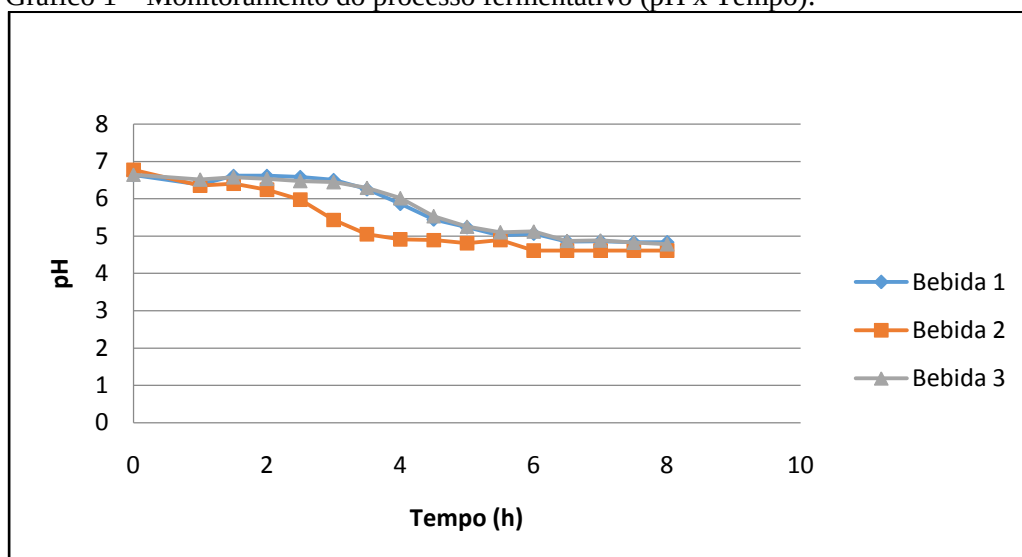


### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Análises físico-químicas

A variação do pH durante o processo fermentativo está representada no Gráfico 1. Conforme pode-se observar, todas as bebidas conseguiram atingir o pH de 4,6 após 6 horas de fermentação, valor considerado ideal para se iniciar o resfriamento, pois segundo Brandão (1997), citado por Thamer & Penna (2006), a fermentação continua muito lentamente durante esta etapa. Vale destacar ainda que o ato de iniciar o resfriamento com pH próximo a 4,6 evita o abaixamento excessivo do pH, fato este que pode comprometer a qualidade do produto final. Os valores do presente estudo aproximam-se dos encontrados por Kempka et al. (2008), que obtiveram pH de 4,93, após a fermentação, para a bebida láctea sabor pêssego.

Gráfico 1 – Monitoramento do processo fermentativo (pH x Tempo).



Fonte: Próprio autor.

Os valores de pH e acidez estão apresentados na Tabela 2. É possível observar, a partir dos resultados, que os valores de pH e acidez das bebidas lácteas não diferiram estatisticamente, em relação ao tempo de armazenamento, de acordo com teste de Tukey a nível de 1% de probabilidade. Em relação ao tratamento (Bebida 1, Bebida 2 e Bebida 3), pode ser observado que houve diferença nos valores de pH, porém para os valores de acidez não houve diferença significativa, de acordo com teste de Tukey a nível de 1% de probabilidade. Os resultados encontrados no presente trabalho estão de acordo com os encontrados por Silva et al. (2014).

A acidez titulável, determinada em graus Dornic, variou entre 65,2 e 77,4°D. Os resultados encontrados apresentam-se de acordo com a legislação, que considera valores de 60 a 150 °D (Brasil, 2007). Além disso, pode-se perceber, através dos dados contidos na Tabela 2, que a acidez da bebida foi influenciada por sua composição, onde a bebida com maior concentração de soro obteve valores menores de acidez. O mesmo resultado foi encontrado no trabalho de Thamer e Penna (2006), onde valores maiores de acidez foram relacionados a menores teores de soro de leite na bebida.





Tabela 2 – Resultados de pH e acidez das bebidas lácteas durante 21 dias.

| Dia | 10%                |                    | 20%                |                    | 30%                |                    |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|     | pH                 | Acidez °D          | pH                 | Acidez °D          | pH                 | Acidez °D          |
| 0   | 4,44 <sup>aA</sup> | 65,7 <sup>aA</sup> | 4,33 <sup>bA</sup> | 72,4 <sup>aA</sup> | 4,28 <sup>bA</sup> | 68,4 <sup>aA</sup> |
| 7   | 4,71 <sup>aA</sup> | 65,2 <sup>aA</sup> | 4,46 <sup>bA</sup> | 72,4 <sup>aA</sup> | 4,43 <sup>bA</sup> | 77,4 <sup>aA</sup> |
| 14  | 4,67 <sup>aA</sup> | 66,6 <sup>aA</sup> | 4,37 <sup>bA</sup> | 76,0 <sup>aA</sup> | 4,42 <sup>bA</sup> | 76,0 <sup>aA</sup> |
| 21  | 4,56 <sup>aA</sup> | 68,8 <sup>aA</sup> | 4,28 <sup>bA</sup> | 76,5 <sup>aA</sup> | 4,32 <sup>bA</sup> | 70,2 <sup>aA</sup> |

As médias seguidas por letras minúsculas diferentes, na horizontal, diferem entre si e referem-se ao tratamento. Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas, na vertical, não diferem estaticamente entre si e referem-se ao tempo de armazenamento. Fonte: Próprio autor.

Os valores de sólidos solúveis encontrados foram 19,20°Brix para a Bebida 1, 17,15°Brix para a Bebida 2 e de 17,00°Brix para a bebida 3. Silva et al. (2014) encontraram o valor de 15°Brix para bebidas lácteas fermentadas contendo 5, 10 e 15% de polpa de uva, enquanto Macêdo et al. (2011) encontraram 15,5°Brix para bebida láctea fermentada contendo 10% de polpa de maracujá. O maior valor de °Brix encontrado no presente estudo pode ser justificado pela quantidade de sólidos do fruto utilizado, uma vez que cada fruto possui características específicas.

Os resultados de cor estão apresentados na Tabela 3. Pode-se observar que os valores de L\* diminuem à medida que aumenta a concentração de polpa na bebida. Quanto maior o valor de L\* mais próxima da cor branca a amostra vai estar, logo, com o aumento da quantidade de polpa de fruta, a bebida diminui a claridade e aumenta a coloração. Os valores de b\*, por sua vez, aumentam à medida que aumenta a concentração de polpa na bebida, mostrando que, quanto maior o valor de b\* mais amarela será a cor da amostra analisada. Para o presente estudo, o parâmetro b\* é considerado ideal pois a polpa de coquinho azedo apresenta coloração amarelada e esse parâmetro representa a variação de cor entre azul e amarelo (quanto maior o valor, maior a intensidade da cor amarelo).

Tabela 3 – Resultados de cor das bebidas lácteas fermentadas.

| Parâmetro: Cor | Bebida 1 | Bebida 2 | Bebida 3 |
|----------------|----------|----------|----------|
| L*             | 71,48    | 69,28    | 67,34    |
| a*             | -2,74    | -1,99    | -1,85    |
| b*             | 17,68    | 24,36    | 28,47    |

Fonte: Próprio autor.

### 3.2 Análises microbiológicas

Conforme a legislação vigente, a bebida láctea deve ter ausência de *Salmonella* spp. e quantidade máxima de 10 NMP/mL de coliformes termotolerantes (Brasil, 2005). As bebidas lácteas elaboradas não apresentaram *Salmonella* spp e coliformes totais em nenhuma das concentrações da bebida, estando de acordo com a legislação. Além disso, as bactérias lácteas permaneceram viáveis durante os vinte e um dias de armazenamento (10<sup>6</sup>UFC/g).

## 4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram inferir que é viável a produção da bebida láctea fermentada utilizando o soro de leite na sua formulação, como uma alternativa sustentável para o reaproveitamento deste subproduto. Além disso, a adição de polpa de coquinho azedo confere maior



valor nutritivo e sensorial à bebida láctea e ao mesmo tempo contribui para a economia regional, promovendo a valorização dos frutos do Cerrado. As bebidas lácteas produzidas atenderam às normas de legislação em vigor e estavam dentro dos padrões microbiológicos exigidos. Diante desse contexto, o presente trabalho pode servir de base para outras pesquisas e trabalhos futuros.

## 5. AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, pelo amparo tecnológico e estrutural, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, pela confiança e aporte financeiro, sem os quais seria impossível a realização desse trabalho.

## 6. REFERÊNCIAS

- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2005). *Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea*. (Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005). Diário Oficial da União.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2007). *Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados*. (Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Evancho, G. M., Sveum, W. H., Moberg, L. J., & Frank, J. F. (2001). Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment. In: DOWNES, F. P., ITO, K.(Ed). *Compendium methode for the microbiological examination of foods*. 4th ed Washington: APHA. cap. 3, p. 25-35.
- Kempka, A. P., Krüger, R. L., Valduga, E., Luccio, M. Di., Treichel, H., Cansian, R., & Oliveira, D. de. (2008). Formulação de bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v38.
- Lima, V. V. F. de., Silva, P. A. D. da., & Scariot, A. (2010). *Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do coquinho azedo*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.
- Macêdo, W. V. L., Abreu, L. P., Sisnando, I. M. P., & Silva, J. N. (2011). Avaliação físico-química de bebida láctea fermentada sabor maracujá (*Passiflora edulis*). Em 3º Encontro Universitário da Universidade Federal do Ceará no Cariri, Juazeiro do Norte, Ceará.
- Machado, R. M. G., Freire, V. H., & Silva, P. C. da. (2001). Alternativas tecnológicas para o controle ambiental em pequenas e médias indústrias de laticínios. *Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental*, p.1-10.
- Rodrigues, E.T. (2004). *A influência dos frutos do cerrado na diversificação da gastronomia*. (Monografia). Universidade de Brasília, Brasília.
- Rohlfes, A. L. B., Baccar, N. de. M., Oliveira, M. S. R. de., Marquardt, L., & Richards, N. S. P. dos. S. (2011). Indústrias lácteas: alternativas de aproveitamento do soro de leite como forma de gestão ambiental. *TECNOLÓGICA*, p.79-83.
- Silva, R. R. de L., Moraes, H. M. B. R. de. M., Martins, A. N. A., & Santos, D. da. C. (2014). Caracterização físico-química de bebida láctea fermentada sabor uva com adição de probióticos. *Agropecuária Técnica*, v35 (1): 208-212.
- Thamer, K. G., & Penna, A. L. B. (2006). Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, 26(3): 589-595.