



INSTITUTO FEDERAL  
MATO GROSSO

Campus Sorriso

DIMINUIÇÃO DA POLUIÇÃO AMBIENTAL  
ATRAVÉS DO APROVEITAMENTO DO SORO DE  
LEITE NA ELABORAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA  
COM POLPA DE CAJU

**EDITAL Nº065/2014 PROPES/IFMT PIBIC EM**

ORIENTADOR: Marilu Lanzarin

Sorriso, 12/08/2014

## **1. Título do Projeto**

“Diminuição da poluição ambiental através do aproveitamento do soro de leite na elaboração de bebida láctea com polpa de caju.”

## **2. Resumo do projeto**

Considerando o grande volume de soro de leite produzido pelas indústrias de laticínios, o seu alto valor nutricional e a poluição ambiental associada ao destino inadequado deste subproduto, têm-se buscado alternativas viáveis para sua utilização. Dentre as diversas formas de utilização do soro de leite a elaboração de bebidas lácteas constitui uma alternativa simples e atrativa para o seu aproveitamento. Sendo assim, o objetivo deste projeto de pesquisa consiste em diminuir a poluição ambiental através do aproveitamento do soro de leite na produção de bebida láctea fermentada com polpa de caju. O projeto será desenvolvido no período de agosto do ano de 2014 a julho do ano de 2015 no Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Sorriso e consistirá das etapas de planejamento e aquisição de material, elaboração da bebida láctea com diferentes concentrações de soro de leite, análise sensorial do produto produzido, análise dos resultados e divulgação científica dos resultados.

**Palavras-Chave:** Impacto ambiental; Bebida láctea; Soro de leite;

## **3. Introdução**

O soro é um dos poluentes líquidos que mais contribuem para a alta carga poluidora das indústrias de laticínios. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) do soro varia de 25.000 a 120.000 mg.L<sup>-1</sup>, o qual contém metade dos sólidos do leite integral (FARIA et al., 2004). Descarte em rios, esgotos e solo são destinos comumente dados ao soro de leite (SILVA et al., 2010). Esse fato é preocupante, pois a destinação incorreta do soro de leite pode conduzir a poluição das águas, geração de odor desagradável, bem como o comprometimento da estrutura físico-química do solo (CHAVES et al., 2010).

Considerando que o soro de leite não suporta estocagem por períodos prolongados devido a ser muito perecível, que possui elevado valor nutritivo em função da quantidade e qualidade de aminoácidos essenciais e que consiste em um resíduo altamente poluente são necessárias medidas que visem o aproveitamento deste subproduto para que não venham impactar o meio ambiente (SERPA, 2005).

Neste contexto a identificação de alternativas para o aproveitamento adequado do soro de leite é de fundamental importância em função de sua qualidade nutricional, do volume

produzido e de seu poder poluente. Uma dessas alternativas para aproveitamento do soro de leite é a fabricação de bebidas lácteas.

Sendo assim, este projeto tem como objetivo elaborar bebida láctea fermentada com polpa de caju a partir do aproveitamento do soro de leite, contribuindo para diminuição da poluição ambiental.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste projeto de pesquisa consiste em diminuir a poluição ambiental através do aproveitamento do soro de leite na produção de bebida láctea fermentada com polpa de caju.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Diminuir a poluição ambiental ocasionada pelo descarte do soro de leite;
- Elaborar bebida láctea fermentada com polpa de caju utilizando diferentes concentrações de soro de leite;
- Verificar a aceitação pelos consumidores das bebidas lácteas elaboradas;

## **5. Revisão de Literatura**

O soro do leite é um subproduto resultante da fabricação de queijos, por coagulação da caseína (principal proteína do leite), obtido por adição de ácido ou de enzima. Possui alto valor nutricional, conferido pela presença de proteínas com elevado teor de aminoácidos essenciais (CAPITANI et al., 2005). É considerado um efluente residual que pode acarretar graves problemas ambientais associados ao seu alto teor de matéria orgânica. Assim, o seu reaproveitamento tem sido estudado e sugerido para melhorar a eficiência econômica dos laticínios e minimizar os impactos ambientais (MIZUBUTI, 1994; BIEGER e RINALDI, 2009).

A produção de bebidas lácteas é uma das principais opções de aproveitamento do soro do leite, sendo que as mais comercializadas são as bebidas fermentadas, com características sensoriais agradáveis e elevado valor nutritivo, constituindo-se em uma forma racional e lógica de aproveitamento do soro de queijo para retorno à cadeia humana de forma palatável, sem prejuízo ao meio ambiente (CAPITANI, 2005; ALMEIDA et al., 2001).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas especifica que bebida láctea é o produto resultante da mistura de leite e soro de leite, fermentado ou não,

com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea representa pelo menos 51% (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005).

As bebidas contendo soro de queijo são, hoje, uma realidade no mercado brasileiro, sendo processadas de diversas maneiras como UHT, pasteurizadas, fermentadas semelhantes ao iogurte, soft-drinks, carbonatadas e em diversos sabores, como morango, chocolate, frutas cítricas, etc., com um mercado consumidor bastante promissor (LIMA et al., 2002).

Neste contexto, a adição de polpa de caju em bebidas lácteas fermentadas é uma opção interessante na região Centro Oeste, devido à larga produção e pouco aproveitamento dos frutos sendo esta uma forma de aproveitá-lo em um novo produto, associado à recuperação de um subproduto dos laticínios altamente poluente.

## **6. Metodologia**

O projeto será desenvolvido no período de agosto do ano de 2014 a julho do ano de 2015 no Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Sorriso e consistirá das etapas de planejamento e aquisição de material, elaboração do produto, análise sensorial do produto, análise dos resultados e divulgação científica dos resultados.

### **6.1 Elaboração das Bebidas Lácteas**

Para elaboração das bebidas lácteas será utilizado leite pasteurizado (75°C por 15 segundos) comercial tipo “C” e soro de leite proveniente da coagulação enzimática da caseína do leite na produção de queijo minas, obtido junto aos pequenos produtores de leite da cidade de Sorriso, Mato Grosso. O soro será filtrado e pasteurizado (65°C por 30 minutos) para inativação das enzimas do coalho existentes no soro.

Serão avaliados quatro níveis de substituição de leite por soro de queijo na base láctea (mistura de leite e soro) do produto: 20%, 40%, 60% e 80% (todos em % em massa). A todas as formulações será adicionado leite em pó desnatado na mesma proporção, para que os produtos finais se adequem a legislação vigente (BRASIL, 2005). Para fermentação do produto será utilizado como cultura termofílica um iogurte comercial integral sem açúcar, ativado em leite em pó desnatado.

A base láctea adicionada ao leite em pó será aquecida a 90°C por 10 minutos e resfriada até 43°C, momento em que será adicionada a cultura termofílica. A fermentação será realizada em recipientes de aço inoxidável com capacidade para 3,0 litros de produto a 43°C, por no mínimo cinco horas, até que a acidez da mistura chegue a 70° Dornic. Em seguida, a massa será homogeneizada e resfriada.

A cada base láctea contendo diferentes níveis de substituição de leite será adicionada uma mistura de polpa de caju e açúcar, previamente pasteurizada (65°C por 30 minutos) e resfriada. A polpa de caju integral será obtida de frutos sadios, higienizados, descascados e despolidos manualmente, sendo a polpa homogeneizada em liquidificador doméstico, filtrada em peneira, envasada em sacos de polietileno com capacidade para 0,5 kg e armazenada a -18°C até a sua utilização.

As bebidas elaboradas serão acondicionadas em garrafas plásticas com capacidade para um litro, sanitizadas e identificadas, fechadas com tampas e armazenadas a 5°C até o momento das análises. Para garantir a segurança alimentar dos provadores na análise sensorial, em todas as bebidas elaboradas será realizado as análises microbiológicas para detecção de coliformes totais e fecais.

## **6.2 Análise Sensorial**

Para avaliação sensorial das formulações em questão, será realizado um teste de aceitação com uma escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”, com no mínimo 60 provadores não treinados.

As amostras serão apresentadas monadicamente em copos plásticos descartáveis brancos, codificadas e aleatorizadas, em cabines individuais. Entre cada amostra será fornecido um copo de água mineral à temperatura ambiente para limpar a boca, evitando a influência de uma amostra para outra.

## **6.3 Análise dos Resultados**

Para se verificar o efeito da substituição de leite por soro de queijo na aceitação da bebida láctea de caju será realizada a tabulação dos dados encontrados na avaliação sensorial, os quais serão submetidos à Análise de Variância e Teste de Médias, ambos a 5% de probabilidade.

## 7. Orçamento

| Itens financiáveis pela PROPES |                                    |                        |            |                      |                   |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------|------------|----------------------|-------------------|
| N. Item                        | Descrição do Item                  | Unidade                | Quantidade | Valor Unitário (R\$) | Valor Total (R\$) |
| 01                             | Leite Pasteurizado                 | litros                 | 25         | 1,50                 | 37,50             |
| 02                             | Soro de Leite                      | litros                 | 60         | 0,60                 | 36,00             |
|                                | Cultura termofílica                | unitário               | 12         | 4,00                 | 48,00             |
| 03                             | Luva descartável                   | Caixa com 100 unidades | 2          | 25,00                | 50,00             |
| 04                             | Gorro descartável                  | Caixa com 100 unidades | 2          | 20,00                | 40,00             |
| 05                             | Máscara descartável                | Caixa com 100 unidades | 2          | 27,00                | 54,00             |
| 06                             | Garrafas de plástico               | unitário               | 50         | 1,00                 | 50,00             |
| 07                             | Sacos de polietileno               | unitário               | 50         | 0,50                 | 25,00             |
| 08                             | Copos descartáveis                 | Pacote com 100         | 2          | 9,00                 | 18,00             |
| 09                             | Guardanapo                         | Pacote com 50          | 4          | 3,00                 | 12,00             |
| 10                             | Bandejas de polietileno pequena    | unitário               | 10         | 7,00                 | 70,00             |
| 11                             | Caldo Escherichia coli             | gramas                 | 500        | 240,00               | 240,00            |
| 12                             | Caldo Lauril Sulfato               | gramas                 | 500        | 180,00               | 180,00            |
| 13                             | Caldo Verde Brilhante Bile Lactose | gramas                 | 500        | 210,00               | 210,00            |
| 14                             | Tubos de durhan                    | unitário               | 50         | 1,00                 | 50,00             |
| 15                             | Folder                             | unitário               | 200        | 2,00                 | 400,00            |
| TOTAL                          |                                    |                        |            |                      | R\$ 1520,50       |

### 7.1 Orçamento

| Itens financiáveis pelo Campus e/u outras fontes de financiamento |                   |         |            |                      |                   |
|---|-------------------|---------|------------|----------------------|-------------------|
| N. Item   | Descrição do Item | Unidade | Quantidade | Valor Unitário (R\$) | Valor Total (R\$) |
| 01  |                   |         |            |                      |                   |
| 02  |                   |         |            |                      |                   |
| 03  |                   |         |            |                      |                   |
| 04  |                   |         |            |                      |                   |
| 05  |                   |         |            |                      |                   |
| 06  |                   |         |            |                      |                   |
| 07  |                   |         |            |                      |                   |

### DECLARAÇÃO DO DAP e DIRETOR GERAL DO CAMPUS

Declaramos que, em sendo aprovado o projeto submetido a PROPES, o Campus Sorriso do IFMT assume como de sua responsabilidade as despesas constantes no item 7.1

---

**Diretor do DAP do Campus**

---

**Diretor Geral do Campus**

## 8. Cronograma de Atividades e Executores

| Atividades<br>Plano de<br>Trabalho                  | Prazos |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | Executores             |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|
|   | Ago/14 | Set/14 | Out/14 | Nov/14 | Dez/14 | Jan/15 | Fev/15 | Mar/15 | Abr/15 | Mai/15 | Jun/15 | Jul/15 |                        |
| Pesquisa Bibliográfica                              | X      | X      | X      | X      | X      |        |        |        |        |        |        |        | Orientador e Bolsistas |
| Planejamento e Aquisição de Material                |        |        | X      | X      | X      |        |        |        |        |        |        |        | Orientador e Bolsistas |
| Elaboração da Bebida Láctea                         |        |        |        |        |        | X      | X      | X      | X      |        |        |        | Orientador e Bolsistas |
| Análise Sensorial do produto desenvolvido           |        |        |        |        |        |        | X      | X      | X      |        |        |        | Orientador e Bolsistas |
| Análise dos Resultados encontrados                  |        |        |        |        |        |        |        |        | X      | X      |        |        | Orientador e Bolsistas |
| Divulgação Científica                               |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | X      |        | Orientador e Bolsistas |
| Elaboração de Relatório Parcial                     |        |        |        |        |        | X      |        |        |        |        |        |        | Orientador e Bolsistas |
| Elaboração de Relatório Final e Prestação de Contas |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | X      | Orientador e Bolsistas |

## 9. Fontes Bibliográficas

- ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.
- BIEGER, A.; RINALDI, R. N. Reflexos do reaproveitamento de soro de leite na cadeia produtiva de leite do oeste do Paraná. *Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. Florianópolis, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas.
- CAPITANI, C. D. et al. Recuperação de proteínas do soro de leite por meio de coacervação com polissacarídeo. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v.40, n.11, p.1123-1128, 2005.
- CHAVES, K. F.; CALLEGARO, E. D.; SILVA, V. R. O. Utilização do soro de leite nas indústrias de laticínios da região de Rio Pomba-MG. *Anais do Congresso Nacional de Laticínios*. Juiz de Fora: EPAMIG/ILCT, 2010.
- FARIA, E. F.; RODRIGUES, I. C.; BORGES, R.V. Estudo do impacto ambiental gerado nos corpos d'água pelo efluente da indústria de laticínio em Minas Gerais. Dissertação (Especialização em Engenharia Sanitária e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2004. 86 f.
- LIMA, S. M. C. G.; MADUREIRA, F. C. P.; PENNA, A. L. B. Bebidas lácteas - nutritivas e refrescantes. *Milkbizz Tecnologia Temático*, v. 1, n. 3, p. 4-11, 2002.
- MIZUBUTI, I. Y. Soro de Leite: Composição, processamento e utilização na alimentação. *Semina Ciências Agrárias*, v.15, n.1, p.80-94, 1994.
- SERPA, L. Concentração de proteínas de soro de queijo por evaporação a vácuo e ultrafiltração. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005. 79 f.
- SILVA, M. E. C.; PACHECO, M. T. B.; ANTUNES, A. E. C. Estudo da viabilidade tecnológica da aplicação de coacervado de soro de leite com carboximetil celulose em iogurte probiótico. *Brazilian Journal Food Technology*, v.13, n.1, p.30-37, 2010.