

## Área: Tecnologia em Alimentos

# USO DA ENZIMA $\beta$ -GALACTOSIDASE PARA PRODUÇÃO DE BEBIDA A BASE DE SORO DE LEITE

**Patrícia Gotardo Machado\***; **Cíntia Guarienti.**

*Laboratórios de Alimentos, Curso de Tecnologia em Alimentos, Departamento de Produção Alimentícia,  
Instituto Federal Farroupilha campus Santo Augusto, RS*

*\*E-mail: paatymaachado@hotmail.com*

**RESUMO** – O presente trabalho visou à elaboração de uma bebida à base de soro de leite, chá verde, gengibre e com redução no teor de lactose. Desta forma podendo utilizar o principal subproduto da indústria queijeira, aliado às reconhecidas propriedades antioxidantes do chá verde e do gengibre, em um produto destinado principalmente para portadores de intolerância a lactose. Para a redução do teor de lactose do soro foi utilizada a enzima  $\beta$ -galactosidase e acompanhou-se o grau de hidrólise através da análise de crioscopia, a cada hora até atingir 100%. A bebida foi elaborada com soro de leite hidrolisado, concentrado de maracujá, chá verde, extrato de gengibre e sacarose. A avaliação sensorial do produto foi realizada através de teste de aceitação com 60 julgadores. O grau de hidrólise do soro foi estimado em 100% após o período de 6 horas de processo. A bebida obteve índice de aceitabilidade sensorial de 85%, demonstrando ser um produto promissor para o mercado de intolerantes a lactose.

**Palavras-chave:** Hidrólise, intolerância, lactose.

## 1 INTRODUÇÃO

O soro de leite é o produto lácteo residual obtido pela coagulação do leite no processo de produção de queijo, de caseína ou produtos similares, através da separação da coalhada, onde há a formação deste líquido. É considerado um alimento muito rico por

possuir mais da metade dos nutrientes do leite, como proteínas, sais minerais, cálcio, vitaminas e a lactose (BRASIL, 2005). Devido à alta Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), o soro pode gerar um sério problema ambiental, uma vez que uma tonelada de soro não tratado despejado equivale à poluição diária de cerca de 470 pessoas (FERREIRA, 2011).

As bebidas prontas para consumo, como as bebidas protéicas com soro de leite, representam um dos segmentos do mercado funcional em potencial desenvolvimento, tendo como consumidores alvo não somente os adeptos das academias, mas também, idosos, jovens e pacientes com necessidades nutricionais especiais (BALDISSERA *et al.*, 2011).

Os extratos ricos em polifenóis antioxidantes apresentam potencial de interesse crescente como ingredientes funcionais. Devido ao seu sabor não ter grande apreciação pela maioria das pessoas pode-se fazer uso de formulações com leite e sacarose para mascarar estas características sensoriais indesejáveis, sendo uma alternativa positiva na incorporação destes em alimentos funcionais a base de leite (DANIELLS, 2009).

A síndrome da intolerância à lactose consiste em uma incapacidade para digerir completamente a lactose, o açúcar predominante do leite, devido a ausência ou baixa concentração da enzima beta-galactosidase, comumente chamada lactase, no intestino delgado (HOSHINO *et al.*, 2006). A lactose que não é hidrolisada em galactose e glicose permanece no intestino e atua osmoticamente para atrair a água para o intestino. As bactérias colônicas fermentam a lactose não digerida, gerando ácidos graxos de cadeia curta, dióxido de carbono e gás hidrogênio, podendo resultar em inchaço, flatulência, cólicas e diarreia (BEYER, 2002).

Este estudo teve como objetivo desenvolver uma bebida a base de soro de leite com redução no teor de lactose, no intuito de aumentar e diversificar a oferta de produtos adequados para os portadores de intolerância a mesma.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

A obtenção do soro para a elaboração da bebida, bem como a elaboração do produto e as análises, foram realizadas nos laboratórios de Laticínios, Análise Sensorial e Bromatologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha *campus* Santo Augusto.

O soro de leite, que foi obtido através da produção de queijo minas frescal, foi inicialmente submetido a um processo de pasteurização lenta (65°C/30 min). Para promover a redução do teor de lactose, o soro foi resfriado até 7°C e adicionou-se 0,8 g da enzima  $\beta$ -galactosidase (lactase) por litro de soro. Para verificar a porcentagem de hidrólise da lactose, foram retiradas, a cada hora, alíquotas de 200 mL de soro que foram imediatamente submetidas à fervura por 15 minutos á 35°C em banho-maria, para promover a inativação enzimática. Após a inativação procedeu-se a análise através de crioscopia. O grau de hidrólise (GH%) foi estimado segundo Moreira *et al.*, 2009, através da Equação 1:

$$GH = (350,877 \times \text{Crioscopia Final}) - (\text{Crioscopia Inicial} / 0,00285) \quad \text{Equação 1}$$

Após o processo de hidrólise atingir níveis satisfatórios, realizou-se a produção da bebida, composta por aproximadamente 83% de soro de leite, 12% de concentrado de maracujá, 4% de extrato de gengibre e 1% de sacarose. O extrato de gengibre foi produzido com o método adaptado de Gunathilake (2013), no qual 250g de gengibre adicionados de 1L de água foram triturados no liquidificador, sofreram um processo de filtração e após foram submetidos a banho maria a 52°C por 15 minutos. O chá verde foi submetido ao processo de fervura juntamente com o soro de leite, na quantidade recomendada pelo fabricante. Após o processo de fervura realizou-se a filtração para retirada dos resíduos. Para a elaboração da bebida homogeneizou-se os ingredientes e armazenou-se em temperatura de refrigeração.

A análise sensorial foi realizada de acordo com IAL (2008), utilizando o teste de aceitação com 60 julgadores, não treinados, todos acadêmicos do Instituto Federal Farroupilha *campus* Santo Augusto. Utilizou-se escala hedônica de 7 pontos, sendo 7 a nota correspondente a gostei muito e 1 correspondente a desgostei muito. Foi calculado o índice de aceitabilidade (IA), tendo como base as notas médias obtidas no teste (DUTCOSKY, 2007).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme Moreira (2009), o método de quantificação do grau de hidrólise da lactose pela medida do índice crioscópico utilizada na Equação 1 tem sido empregado pelas indústrias de laticínios como uma metodologia rápida (leitura inferior a 5 minutos) e eficiente

para estimar o grau de hidrólise e a atividade da  $\beta$ -galactosidase em leite e soro para a elaboração de produtos lácteos com teor reduzido de lactose. O princípio desse método baseia-se nas mudanças das propriedades físicas do leite quanto ao abaixamento do ponto de congelamento, à pressão osmótica e à rotação ótica pela ação da enzima  $\beta$ -galactosidase sobre a lactose com produção de monossacarídeos (MOREIRA *et al.*, 2009 *apud* MAHONEY, 1985). O grau de hidrólise da lactose estimado através da crioscopia atingiu de 100 % após 6 horas de contato com a enzima, conforme apresenta a Figura 1. De acordo com Moreira *et al.*, (2009) *apud* Perrone (2007), é necessário um controle constante da variação do índice crioscópico do leite, analisando-se, indiretamente, o grau de hidrólise da lactose.

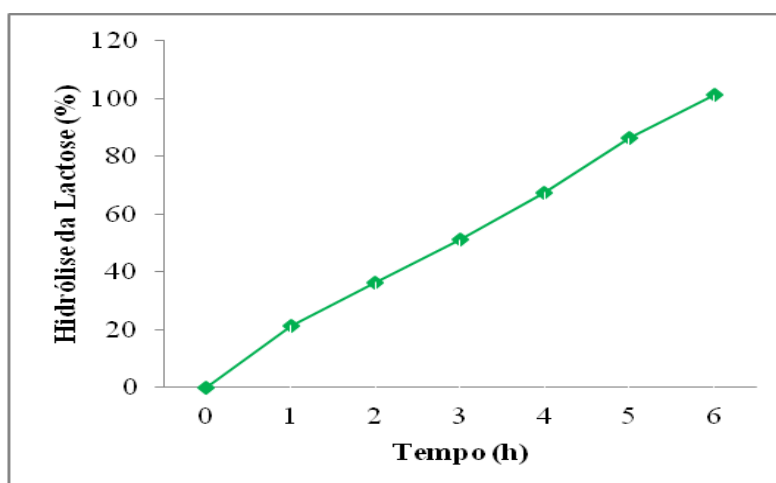


Figura 1. Grau de hidrólise da lactose

Na Figura 2 estão apresentadas as frequências de resposta para cada nota atribuída ao produto no teste sensorial de aceitação. O produto elaborado apresentou score médio de 5,95, representando um índice de aceitabilidade de 85%. De acordo com Dutcosky (2007) o índice de aceitação com boa repercussão tem sido considerado superior a 70%.

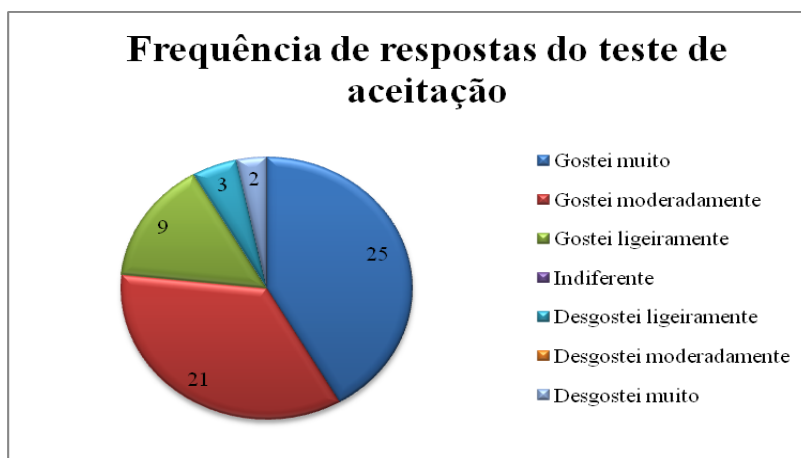


Figura 2. Gráfico de frequência das respostas do teste sensorial de aceitação da bebida.

## 4 CONCLUSÃO

Conclui-se com o presente estudo que o uso da enzima  $\beta$ -galactosidade, assim como a quantificação indireta da hidrólise da lactose através da crioscopia, apresentaram resultados satisfatórios para a elaboração da bebida a base de soro de leite. Além disso, a bebida obteve um índice de aceitabilidade de 85%, sendo considerada aprovada sensorialmente. Desta forma, pode-se afirmar que a bebida produzida apresenta potencial para ser inserida, futuramente, no mercado de produtos destinados aos portadores de intolerância a lactose.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha pelo incentivo concedido através da aprovação do projeto, da concessão de taxa de bancada e de bolsa de iniciação científica.

## 6 REFERÊNCIAS

BALDISSERA, A. C.; DELLA BETTA, F.; PENNA, A. L. B.; LINDNER, J. D. **Alimentos funcionais: uma nova fronteira para o desenvolvimento de bebidas protéicas a base de soro de leite**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1497-1512. 2011.

BEYER, P. L. **Terapia clínica nutricional para distúrbios do trato gastrointestinal baixo.** Krause alimentos, nutrição & dietoterapia. 10<sup>a</sup> ed. São Paulo, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea.** Instrução Normativa n<sup>o</sup> 16, de 23 de agosto de 2005. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=12792>>, acessado em: 13/06/2015.

DANIELLS, S. **Dairy could mask bitter taste of antioxidants.** Disponível em: <[www.foodnavigator.com](http://www.foodnavigator.com)>, acessado em: 13/06/2015.

DUTCOSKY, D.S. **Análise Sensorial de Alimentos.** 2. ed. Curitiba: Editora Champagnat, p.27 – 55, 2007. Disponível em: <<http://www.prolabnet.com.br/analise-de-alimentos?gclid=CJXx593uvsUCFYXHWoday8APw>>. Acessado em 30/04/15.

FERREIRA, P. M. **Análise microbiológica e físico-química de bebida láctea pasteurizada, sem sabor, comercializada no Distrito Federal.** Trabalho de conclusão do Curso de Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

GUNATHILAKE, K. D. P. P; RUPASINGHE, H. P.; PITTS, N. L. **Formulation and characterization of a bioactive-enriched fruit beverage designed for cardio-protection.** Food Research International. Canada, 2013. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/257423218\\_Formulation\\_and\\_characterization\\_of\\_a\\_bioactive-enriched\\_fruit\\_beverage\\_designed\\_for\\_cardio-protection](http://www.researchgate.net/publication/257423218_Formulation_and_characterization_of_a_bioactive-enriched_fruit_beverage_designed_for_cardio-protection)>, acessado em: 11/08/2015.

HOSHINO, L. K. O; SPADOTI, L. M; ALVES, A. T. S; ANTUNES, A. E. C; LISERRE, A. M; VAN DENDER, A. G. F; GALLINA, D. A; MORENO, I. **Estudo da hidrólise da lactose na obtenção de leite lactose hidrolisado microfiltrado e avaliação de parâmetros físico-químicos para determinação da sua vida útil.** Campinas, 2006. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/pibic/anais/2009/Artigos/RE0901015.pdf>> acessado em: 13/06/2015.

MAGALHÃES, K.T. et al. **Comparative study of the biochemical changes and volatile compound formations during the production of novel whey-based kefir beverages and traditional milk kefir.** Food Chemistry, v.126, p.249-253, 2011. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814610014196>>. Acessado em: 13/06/2015.

MOREIRA, K. M. M.; COELHO, L. H.; PERINI, C. C.; RAPACCI, M.; KARAM, L. B. **Produção de doce de leite com teor reduzido de lactose por  $\beta$ -galactosidade.** Revista acadêmica ciência agrária e ambiental. Curitiba, v.7, n.4. 2009. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?ddl=3515&dd99=view&dd98=pb>>, acessado em: 13/06/2015.