

## Área: Tecnologia de Alimentos

# AVALIAÇÃO SENSORIAL DE REQUEIJÃO CREMOSO SEM LACTOSE

**Andréia Paula Dal Castel, Creciana Maria Endres\*, Rodrigo Padilha dos Santos**

*Faculdade de Tecnologia de Alimentos, Curso Superior de Tecnologia em Alimentos,  
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, SENAI – Chapecó, SC*

*\*E-mail: creciana.maria@gmail.com*

**RESUMO** – Grande parte da população apresenta distúrbios ao ingerir produtos contendo lactose. Isso acontece porque o organismo acometido com essa intolerância não possui a enzima lactase ou está temporariamente impossibilitado de produzi-la. Essa enzima é responsável pela conversão da lactose em seus monossacarídeos: glicose e galactose. Pessoas com intolerância à lactose não podem consumir alimentos que possuam esse carboidrato. O presente estudo teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial do requeijão cremoso sem lactose em comparação com o requeijão comercial tradicional. Realizou-se *shelf life* do produto e observou-se que se manteve apto para o consumo durante 75 dias. As características físico-químicas e microbiológicas permaneceram de acordo com a legislação vigente. O grau de hidrólise foi determinado por cromatografia sendo que, a amostra apresentou teor de lactose  $< 0,20\text{g}/100\text{g}$  de produto, demonstrando que a enzima foi eficaz na conversão. A análise sensorial foi realizada com painel de 100 julgadores, sendo apresentada uma amostra do produto desenvolvido com 0,07% de  $\beta$ -galactosidase e uma amostra comercial de requeijão tradicional. Na análise sensorial foram avaliados os atributos cor, sabor, odor, textura, avaliação global e intenção de compra. Percebeu-se que as amostras não apresentaram diferença estatística significativa. Realizou-se também teste de aceitabilidade entre as amostras. A amostra com maior aceitação foi a aquela desenvolvida sem lactose. O estudo apresentou resultados satisfatórios possibilitando uma nova alternativa para pessoas com intolerância à lactose.

**Palavras-chave:** Intolerância, hidrólise, enzima.

## 1 INTRODUÇÃO

Originalmente o requeijão surgiu como um subproduto elaborado a partir de leite desnatado de descarte das regiões produtoras de manteiga. A portaria nº 359/1997 regulamenta a identidade e a qualidade do requeijão no Brasil, estabelecendo padrões físico-químicos e microbiológicos para o produto (BRASIL, 1997).

A lactose é o principal carboidrato do leite e está disponível nos produtos lácteos, inclusive no requeijão. Quando a lactose é hidrolisada no intestino delgado pela enzima lactase, ela é convertida em glicose e galactose. Esses monossacarídeos são absorvidos facilmente pela corrente sanguínea. Nos casos em que o organismo não

produz a enzima, o dissacarídeo permanece no intestino delgado e reage osmoticamente. Além disso, sofre uma fermentação bacteriana, o que ocasiona sintomas da intolerância a lactose: diarreia, inchaço, flatulência e cólica. Estima-se que 80% da população mundial possua essa intolerância e que cerca de 25% desse total são brasileiros. Ressalta-se que essa intolerância pode ser de maior ou menor grau. Para resolver esse problema, a indústria alimentícia hidrolisa a lactose antecipadamente à ingestão, gerando as moléculas de glicose e galactose, açúcares com maior poder adoçante maior que o da lactose originalmente existente (MARZZOCO & TORRES, 2007; BARBOSA & ANDREAZZI, 2010; CARMINATTI, 2001; MARTÍNEZ & MÉNDEZ, 2006; JUNIOR, 2005; FISCHER, 2010).

O objetivo deste estudo foi avaliar a aceitação sensorial do requeijão cremoso sem lactose em comparação com o requeijão comercial tradicional, avaliando suas características microbiológicas e físico-químicas.

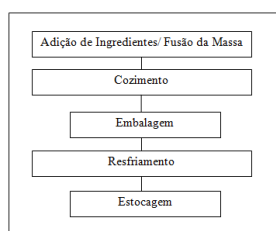
## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As análises microbiológicas e físico-químicas deste estudo foram realizadas em um laticínio localizado na região oeste de Santa Catarina. Já as análises de lactose e *Staphylococcus* Coagulase Positiva foram realizadas em laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A formulação foi desenvolvida com leite pasteurizado desnatado em 0% de gordura. Para o processo de hidrólise utilizou-se concentração de 0,07% da enzima lactase ( $\beta$ -D-galactosidase) *Kluyveromyces lactis*, comercializada com o nome de Maxilact® LGX-5000 NLU. Essa enzima foi fornecida pela empresa Global Food – localizada em São Paulo-SP. Cada grama do produto contém 5000 unidades de lactose neutra (Neutral Lactose Units – NLU). Uma NLU é definida como a quantidade de enzima que pode liberar 1,0  $\mu$ mol de o-nitrofenol por minuto sob as condições do teste (CARMINATTI, 2001). Segundo o fabricante, a enzima utilizada é purificada por cromatografia, não deixando nenhum sabor residual no produto desenvolvido.

A formulação foi preparada por acidificação direta a quente. O leite foi aquecido a 40°C para adição da enzima lactase, mantendo essa temperatura sob agitação constante por 90 minutos. Em seguida, houve a coagulação do leite com o auxílio de ácido láctico e após, a dessoragem e a lavagem da massa. A massa obtida foi mantida sob refrigeração em câmara fria a 10°C até a secagem completa. Posteriormente, foi realizado o processo padrão de fabricação de requeijão cremoso, conforme fluxograma representado na Figura 01. A fusão foi realizada com adição de gordura láctea e leite pasteurizado padronizado 0% sem lactose.

Figura 01. Fluxograma representativo da fabricação de requeijão cremoso



Fonte: Autores, 2015.

As análises físico-químicas foram realizadas nos dias 1, 15, 30, 45, 60 e 75 de armazenamento, sendo que a análise de lactose foi realizada no 1º dia de armazenamento, somente. As análises de gordura, umidade, gordura no extrato seco e pH foram realizadas conforme descrito na Instrução Normativa nº68 de 2006. O teor de lactose foi definido conforme o método de carboidratos por cromatografia (HPLC).

As análises microbiológicas foram realizadas a partir de testes presuntivos e confirmatórios para coliformes totais (30°C), termotolerantes (45°C) e contagem de *Staphylococcus* Coagulase Positiva. Os testes de coliformes a 30°C e 45°C foram realizados seguindo a metodologia descrita pela Instrução Normativa nº 62 de 2003.

A análise sensorial foi aplicada com painel de 100 julgadores não treinados, com faixa etária entre 18 e 72 anos. Utilizou-se o método de escala hedônica de nove pontos a fim de avaliar a aceitabilidade dos atributos cor, odor, sabor, textura e avaliação global. Houve a comparação com o produto tradicional e buscou-se avaliar a intenção de compra por meio de escala hedônica de cinco pontos. Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente através do teste ANOVA. O projeto foi submetido e aceito pelo comitê de ética da Universidade de Passo Fundo – RS.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de lipídios foi de 27,0% a 29,0% durante o armazenamento por 75 dias. A portaria não estabelece padrões para lipídios, porém, ele é de extrema importância para o cálculo de gordura no extrato seco (GES) solicitado. Apesar de os valores encontrados para lipídios terem sido superiores aos encontrados na literatura, o teor de GES dos requeijões desenvolvidos encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente que indica um mínimo de 50% de GES no produto final.

O pH variou de 5,69 a 5,50 no decorrer dos 75 dias de armazenamento. O valor do pH está relacionado à vida útil do produto, pois influencia a estabilidade microbiológica, além de afetar as características reológicas e sensoriais do produto final. Percebe-se que houve diminuição do pH no decorrer do armazenamento. Isso se deve a fatores que ocorrem durante o armazenamento, como a diminuição da umidade, a hidrólise de polifosfatos e as interações entre proteínas que acabam influenciando o equilíbrio iônico, alterando o pH.

Observa-se na literatura que os valores de pH de queijo fundido oscilam na faixa de 5,4 a 6,2. Se o pH for abaixo de 5,4 a estrutura é prejudicada, esta apresenta uma textura granulosa. Se o pH for acima de 6,2, há o perigo de reduzir a durabilidade do queijo, além do risco de alterações no sabor e na estrutura. Queijos na faixa de pH 5,5 a 5,7 tendem a adquirir consistência sólida enquanto aqueles com valores acima de 5,7 tornam-se mais pastosos. Diante disso, verifica-se que a amostra desenvolvida apresentou pH ideal (BOSI, 2008).

Quanto à análise de umidade, a legislação brasileira estabelece um limite de no máximo 65% de umidade para o requeijão cremoso. A umidade do produto desenvolvido variou de 58,4% a 60,7% durante os 75 dias de armazenamento, estando todos de acordo com a legislação e similar aos resultados encontrados por Matanna (2011) ao desenvolver requeijões com baixo teor de lactose. No estudo de Matanna (2011), os teores de umidade variaram de 58,92% a 62,9%. O resultado deste estudo também se assemelha aos resultados encontrados por

Drunkler (2009), ao desenvolver uma formulação para requeijão cremoso simbiótico. Drunkler (2009) encontrou valores entre 58,48% a 65,72%.

A análise de lactose realizada por cromatografia apresentou resultado satisfatório, demonstrando que a hidrólise da lactose foi eficaz. A formulação ficou de acordo com a portaria 29/1998, contendo menos de 0,5% de lactose no produto final.

As análises microbiológicas de coliformes totais, termotolerantes e *staphylococcus* coagulase positiva também apresentaram resultados satisfatórios. Todas essas análises apresentaram resultado  $<1,0 \times 10^1$ , adequando-se aos padrões microbiológicos estabelecidos pela portaria 359/97, que estabelece a identidade e qualidade do requeijão. Isso indica que as boas práticas de fabricação foram eficientes durante o processamento.

Para todos os atributos avaliados na análise sensorial, não houve diferenças significativas ao nível de significância de 5%, indicando que a formulação de requeijão sem lactose desenvolvida ficou semelhante sensorialmente ao requeijão cremoso tradicional comercial. Esse resultado demonstra que o processo de hidrólise realizado no estudo, não alterou as características sensoriais e visuais que o consumidor está habituado a encontrar em requeijões. Confirma também que a concentração da enzima utilizada, além de se mostrar eficaz na hidrólise da lactose, não alterou a estrutura padrão do requeijão e não apresentou sabor residual.

A Tabela 1 apresenta as médias entre as notas obtidas para cada atributo analisado. Observa-se que os valores médios para os atributos variaram de 7 a 8, ou seja, os julgadores classificaram o requeijão sem lactose entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Além disso, a intenção de compra ficou entre 4 e 5, “possivelmente compraria” e “certamente compraria”, respectivamente.

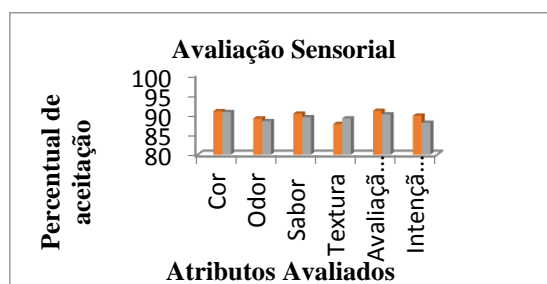
Tabela 01. Médias das notas obtidas na avaliação sensorial

Amostra	Cor	Odor	Sabor	Textura	Avaliação Global	Intenção de compra
Formulação Desenvolvida	8,18 <sup>a</sup>	8,02 <sup>a</sup>	8,13 <sup>a</sup>	7,89 <sup>a</sup>	8,19 <sup>a</sup>	4,49 <sup>a</sup>
Formulação Padrão	8,16 <sup>a</sup>	7,96 <sup>a</sup>	8,05 <sup>a</sup>	8,02 <sup>a</sup>	8,11 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>

Fonte: Autores, 2015.

A Figura 02 apresenta a porcentagem de aceitabilidade de cada atributo comparando a formulação desenvolvida com a formulação padrão.

Figura 02. Índice de aceitabilidade



Fonte: Dos Autores, 2015.

Verifica-se que nos atributos cor, odor, sabor, avaliação global e intenção de compra a formulação desenvolvida obteve uma aceitabilidade ligeiramente acima da encontrada pela formulação padrão. No entanto, para o atributo textura, a formulação desenvolvida obteve menor aceitabilidade. Isso se deve ao fato de que o requeijão sem lactose continha menos consistência que o requeijão padrão.

#### 4 CONCLUSÃO

A enzima utilizada para a elaboração deste estudo possui alto valor agregado em sua comercialização. Consequentemente, sua utilização na indústria acarretará em um custo maior no produto final em que essa enzima é utilizada. Por isso, preconiza-se sua utilização em baixas concentrações, porém seguras e que garantam a integridade do produto. A adição de 0,07%, 0,1% e 0,2% de enzima lactase na matéria-prima foram eficazes em hidrolisar a lactose, obtendo reduções maiores de 90% em todas as formulações realizadas. Desse modo, a concentração de enzima aceita para a elaboração do requeijão cremoso sem lactose, que resultará em um produto seguro às pessoas intolerantes a lactose e de baixo valor agregado é a concentração de 0,07% de enzima lactase.

Para que a enzima lactase consiga um bom desempenho ao hidrolisar o carboidrato, é preferível que a hidrólise seja feita em um período de tempo de no mínimo 90 minutos, em uma temperatura controlada de 40°C e com agitação constante.

O requeijão desenvolvido obteve uma boa aceitabilidade perante os consumidores, não havendo diferença significativa de 5% entre as duas formulações para os atributos avaliados. As notas obtidas para o requeijão sem lactose ficaram próximas as da formulação controle, indicando que a enzima adicionada à formulação não exerceu efeito significativo nas características sensoriais do produto.

As características físico-químicas e microbiológicas dos requeijões sem lactose estão de acordo com a legislação, portanto, a adição da enzima lactase não alterou tais características, garantindo um produto de baixo custo industrial e isento de lactose em sua formulação.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda a equipe do laticínio e Instituição de desenvolvimento do projeto de pesquisa.

#### 6 REFERÊNCIAS

ANVISA. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimentos para Fins Especiais**. Portaria n°291, de 13 de janeiro de 1998.

BARBOSA, Cristiane Rickli; ANDREAZZI, Marcia Aparecida. **Intolerância à Lactose e suas Consequências no Metabolismo do Cálcio**. In: V Amostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica. Maringá. CESUMAR, 2010.

Disponível

em:

[http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/quin\\_mostra/cristiane\\_rickli\\_barbosa\\_1.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/quin_mostra/cristiane_rickli_barbosa_1.pdf). Acesso em: 17 de março de 2015.

BOSI, Mirela Guedes. **Desenvolvimento de Processo de Fabricação de Requeijão Light e de Requeijão sem Adição de Gordura com Fibra Alimentar.** (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos. Campinas, 2008.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Leite e Produtos Lácteos. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade Do Requeijão Cremoso ou Requesón.** Portaria nº359 de 04 de novembro de 1997. Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Métodos Analíticos Oficiais Físico-químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos.** Instrução Normativa nº68, de 12 de dezembro de 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Instrução Normativa nº62, de 26 de agosto de 2003.

CARMINATTI, Claudimir Antonio. **Ensaio de Hidrólise Enzimática da Lactose em Reator a Membrana Utilizando Beta-Galactosidase *Kluyveromyces lactis*.** Florianópolis, SC, 2001. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

DRUNKLER, Deisy Alessandra. **Produção de Requeijão Cremoso Simbiótico.** (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.

FISCHER, Janaína. **Hidrólise de Lactose por  $\beta$ -galactosidase de *Aspergillus oryzae* Imobilizada em Reator de Leito Fixo.** Uberlândia, MG, 2010. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, 2010.

JUNIOR, Oscar D'Agostini. **Intolerância à Lactose.** Chapecó, SC, 2005. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Farmácia. Universidade Comunitária Regional de Chapecó, 2005.

MARTÍNEZ, D. Rodriguez; MÉNDEZ, L. F. Pérez. **Intolerancia a La lactosa.** Revista Española de Enfermedades Digestivas. Madrid, v.98, n.2. Fevereiro, 2006. ISSN 1130 – 0108.

MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo B. **Bioquímica Básica.** Ed.3, pg.59-166. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MATTANNA, Paula. **Desenvolvimento de Requeijão Cremoso com Baixo Teor de Lactose Produzido por Acidificação Direta e Coagulação Enzimática.** Santa Maria, RS, 2011. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 2011.