

## QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DOCE CREMOSO DE RESÍDUO DE BETERRABA (*Beta vulgaris L.*)

**ELIANE BORGES LEMKE<sup>1</sup>; GUILHERME DA SILVA MENEGAZZI<sup>2</sup>; ROSANE DA SILVA RODRIGUES<sup>3</sup>; JOSIANE FREITAS CHIM<sup>3</sup>; MÍRIAN RIBEIRO GALVÃO MACHADO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – [elianelemke@outlook.com](mailto:elianelemke@outlook.com)

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – [guilherme\\_menegazzi@hotmail.com](mailto:guilherme_menegazzi@hotmail.com)

<sup>3</sup>Professoras Associadas do centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – ([rosane.rodrigues@ufpel.edu.br](mailto:rosane.rodrigues@ufpel.edu.br); [josianechim@gmail.com](mailto:josianechim@gmail.com); [miriangularvao@gmail.com](mailto:miriangularvao@gmail.com))

### 1. INTRODUÇÃO

As hortaliças são essenciais à nutrição humana por serem fonte de micronutrientes. A beterraba (*Beta vulgaris L.*), destaca-se dentre estas, pela sua composição nutricional, sobretudo pelo seu elevado teor de açúcares, vitaminas do complexo B e minerais. Apresenta grande relevância por ser fonte de nutrientes, como as fibras, o que permitiu sua inclusão na categoria de alimentos funcionais. O consumo de fibras tem sido associado a uma diminuição na incidência de doenças crônicas, como doença cardíaca, diabetes tipo 2 e câncer do trato gastrointestinal. Destacam-se em sua constituição as betalaínas, que além de serem responsáveis pela sua coloração vermelho intenso, conferem forte apelo sensorial e são apontadas como uma nova classe de antioxidantes dietéticos (ALVES et al., 2008; FERREIRA, 2011; RORIZ, 2012).

Originária das regiões de clima temperado da Europa e norte da África, a beterraba possui ampla versatilidade em sua forma de consumo, podendo ser consumida fresca, cozida, em conserva, como ingrediente em preparações e, atualmente, na forma de minimamente processados (SANTOS, 2010; LOPES et al., 2011; TIVELLI, 2011).

O aproveitamento do resíduo da beterraba na elaboração de doces em massa pode contribuir para suprir carências nutricionais na dieta da população, diminuir os impactos ambientais e permitir a preservação da matéria prima por período prolongado (RORIZ, 2012). Entretanto, doces em pasta caseiros estão sujeitos à contaminação microbiológica proveniente da falta de cuidados higiênicos na produção, contato de mãos e instrumentos contaminados, bem como do ambiente. Dentre os contaminantes pode-se citar os bolores e leveduras, presentes em todos os alimentos não processados, e coliformes que são provenientes de contato direto com superfícies contaminadas (SCHLABITZ, 2010).

Desta forma, o seu desenvolvimento é interessante do ponto de vista econômico ao gerar lucros financeiros, ser uma alternativa interessante de diversificação de consumo da beterraba, além da valorização do resíduo gerado e incorporação de tecnologias mais limpas a este setor produtivo. Assim, o presente estudo visou avaliar a qualidade microbiológica de doce cremoso, elaborado com resíduo de beterraba proveniente da extração do suco.

### 2. METODOLOGIA

A matéria-prima consistiu de beterrabas (*Beta vulgaris* L.) maduras, açúcar (sacarose), pectina de alta metoxilação, benzoato de sódio e ácido cítrico todos adquiridos no comércio local da cidade de Pelotas-RS.

As beterrabas foram lavadas, sanitizadas em solução clorada a 200 ppm e enxaguadas em água corrente potável. O resíduo foi obtido por extração em processador de frutas Mixer Philips Wallita® por separação do suco e polpa (resíduo).

O doce foi elaborado segundo CHIM (2009), com modificações, através da mistura, sob aquecimento, de resíduo de beterraba (35,5% m/m), sacarose (21,4% m/m) e água potável (42,6% m/m), até que se atingisse 65ºBrix, com posterior adição de pectina de alta metoxilação (0,32% m/m em relação ao açúcar), benzoato de sódio (0,07% m/m) e ácido cítrico (0,11% m/m em relação ao peso do açúcar).

A elaboração do produto e análises microbiológicas foram realizadas nos Laboratórios de Processamento de Alimentos e Microbiologia de Alimentos, respectivamente, do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, UFPel.

## 2.1 Pesquisa de *Salmonella*

Pesou-se assepticamente  $25 \pm 0,2$  g da amostra e homogeneizou-se com 225mL de Caldo Lactosado (CL), para a etapa de pré-enriquecimento. Este foi deixado em repouso por 1h e em seguida incubado a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por  $18 \pm 2$ h. No enriquecimento seletivo transferiu-se alíquotas de 0,1mL e 1,0mL para tubos contendo 10mL de caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e caldo Tetratônato (TT), respectivamente. Estes foram incubados a  $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$  em banho-maria (RV) e  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  (TT) por 24 horas. No plaqueamento seletivo e diferencial alíquotas dos meios RV e TT foram estriadas, por esgotamento, em placas contendo Ágar Xilose-Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Entérico Hecktoen (HE) e incubadas a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por 24h. Não houve crescimento de colônias típicas (SILVA et al., 2007).

## 2.2 Contagem de Coliformes Totais (CT), Termotolerantes (CTT) e *E.coli* – Técnica do Número mais Provável (NMP)

Alíquotas de  $25 \pm 0,2$  g de amostra foram pesadas, em condições assépticas, e homogeneizadas com 225mL de água peptonada 0,1%. A partir da diluição inicial ( $10^{-1}$ ) foram preparadas diluições decimais seriadas até  $10^{-3}$ . Destas foram inoculados volumes de 1mL, em triplicata, em Caldo Lauril Sulfato Tryptose (CLST) contendo um tubo de Durhan invertido, após foram incubados a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por 48h. Ao término do período, dos tubos de CLST positivos, transferiu-se uma alçada para tubos contendo Caldo Lactosado Bile Verde Brilhante (CLBVB) e Caldo *E. coli* (CEC) e foram incubados a  $37 \pm 0,2^\circ\text{C}/48\text{h}$  e  $45,5 \pm 0,2^\circ\text{C}/24\text{h}$ , em banho-maria, respectivamente. Ao término do período, observou-se o crescimento e produção de gás, sendo realizada a leitura em tabela de NMP. A confirmação de *E. coli*, de cada tubo de EC positivo, foi realizada através de alçada por esgotamento, em placas contendo Ágar Eosina Azul de Metíleno (EMB), incubadas à  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  por 24h, onde observou-se o aparecimento de colônias típicas com centro negro, com ou sem brilho metálico (SILVA et al. 2007).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A resolução RDC nº 12/2001 estabelece como padrões microbiológicos para “raízes, tubérculos e similares” a ausência de *Salmonella* sp. em 25g, e máximo de  $10^2$ NPM.g<sup>-1</sup> de Coliformes a 45°C (BRASIL, 2001). Já para doces cremosos ela estabelece apenas contagens de bolores e leveduras, com um limite aceitável de  $10^4$  UFC/g, uma vez que apenas estes microrganismos conseguem se desenvolver em condições adversas, como a baixa umidade desses produtos.

Os resultados das análises encontram-se a seguir (Tabela 1).

Tabela 1- Enumeração de Coliformes termotolerantes (CTT), Coliformes totais (CT) e pesquisa de *Salmonella* sp. em amostra de doce cremoso de resíduo de beterraba, produzido artesanalmente em Pelotas, RS.

Amostra	CTT (NMP.g <sup>-1</sup> )*	CT (NMP.g <sup>-1</sup> )*	<i>Salmonella</i> sp
Doce em massa	<3,0	7,4	Ausência
Parâmetros da Legislação	$10^2$	Não há parâmetro	Ausência

\*NMP.g<sup>-1</sup>: Número mais provável por grama.

Os resultados obtidos denotam contagem de coliformes em valores inferiores ao máximo permitido, e ausência *Salmonella* nas amostras analisadas, que podem ser justificados pela sanitização da matéria-prima e qualidade nas etapas de produção.

PEÇANHA et al. (2006) ao avaliarem a qualidade microbiológica de goiabada tipo cascão obtiveram ausência de coliformes totais e termotolerantes em todas as amostras analisadas. Da mesma forma SCHLABITZ (2010) ao analisar a qualidade microbiológica de doces mistos em pasta à base de caldo de cana, frutas e hortaliças, também obteve a ausência destes mesmos micro-organismos.

A utilização de métodos combinados de conservação, como aplicação de calor e adição de conservantes e/ou acidulantes são mais eficientes para manutenção do prazo de validade dos alimentos pois impedem ou retardam a alteração desses por micro-organismos ou enzimas. Doces devido a embalagem e condições de processamento e armazenamento tem vida média de 6 meses a 1 ano, a qual pode ser prolongada pela adição de conservantes. Porém, diversos fatores afetam sua eficiência como concentração, temperatura de armazenamento, tipo e quantidade de micro-organismos presentes (EVANGELISTA, 2008; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Os fatores que afetam a qualidade do produto final devido ao processo de fabricação são os fatores intrínsecos, como o grau de esterificação da pectina e o pH do doce, e fatores extrínsecos, como pré-processamento, temperatura de cocção, tamanho da embalagem, tempo e temperatura de geleificação, além da ordem na colocação dos ingredientes (MENEZES et al., 2007).

#### 4. CONCLUSÕES

Os parâmetros de qualidade microbiológica do doce cremoso elaborados com resíduo de beterraba se apresentaram de acordo com a legislação vigente, estando este apto ao consumo e comercialização.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A.U.; PRADO, R.M.; GONDIM, A.R.O.; FONSECA, I.M.; CECÍLIO FILHO, A.B. Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira**. v. 26, n.2, p. 292-5, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília – DF, 2001.
- CHIM, J. F.; ZAMBIAZI, R.C.; BRUSCATTO, M. H. Doces em massa light de morango: caracterização físico-química e sensorial. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 17, n. 3, p. 295-301, 2009.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 652p.
- FERREIRA, N. A. **Aproveitamento de resíduos do processamento mínimo de beterraba: elaboração de produtos tecnológicos, avaliação sensorial, físico-química e de compostos funcionais**. 2011. 149f. Dissertação. (Mestrado em Nutrição). Programa de pós-graduação em Nutrição Humana. Universidade de Brasília.
- FRANCO, B.D.G.M; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 2008. 182p.
- LOPES, S. B.; FERREIRA, N. A. UNB; NATHALIE ALCÂNTARA, P. G. B DE C., CNPH; MATTOS, L. M. CNPH; MORETTI, C. L. CNPH; MALDONADE, I. R. CNPH. Aproveitamento do resíduo gerado na produção de mini beterrabas para a produção de farinha. **Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**. Brasília, DF, Embrapa Hortaliças, 5pg. 2011. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em 30 jun. 2016.
- MENEZES, C. C.; BORGES, S. V.; CIRILLO, M. Â.; FERRUA, F. Q.; OLIVEIRA, L. F.; & MESQUITA, K. S. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava* L.) da cultivar Pedro Sato. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.29, n.3, 618-625, 2007.
- PEÇANHA, D. A.; NEVES, T. G.; VERRUMA-BERNARDI, M. R.; DELIZA, R.; ARAÚJO, K. G. L.; KAJISHIMA, S.; & PINHEIRO, M. S. Qualidade microbiológica, físico-química e sensorial de goiabada tipo cascão produzida na região norte do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal Food Technology**, v.9, n.1, 25-32, 2006.
- RORIZ, R.F.C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das centrais de abastecimento do estado de Goiás S/A para alimentação humana**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). 2012. 158p. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Goiás.
- SANTOS, A. O. **Produção de olerícolas (alface, beterraba e cenoura) sob manejo orgânico nos sistemas de Mandalla e convencional**. 2010. 93f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-graduação em Agronomia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
- SCHLABITZ, C. **Estudo da vida de prateleira de doces em pasta caseiros**. 2010. 69f. Monografia (Bacharel em Química Industrial). Centro Universitário Univates, Lajeado.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R.F.S.; GOMES, R.A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 536p. 2007.
- TIVELLI, S. W.; FACTOR, T.L.; TERAMOTO, J.R.S. **Beterraba, do plantio à comercialização**. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, v. 210, 45p, 2011.