

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

ELIANE BORGES LEMKE¹; GUILHERME DA SILVA MENEGAZZI²; ROSANE DA SILVA RODRIGUES³; JOSIANE FREITAS CHIM³; MÍRIAN RIBEIRO GALVÃO MACHADO³

¹Acadêmica do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – elianelemke@outlook.com

²Acadêmico do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – guilherme_menegazzi@hotmail.com

³Professoras Associadas do centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas – (rosane.rodrigues@ufpel.edu.br; josianechim@gmail.com; miriangalvao@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 betalainas, 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 65°Brix, 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 ± 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 Tetrationato (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 Triptose (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 Metileno (EMB), incubadas a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 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⁻¹ 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 ⁻¹)*	CT (NMP.g ⁻¹)*	<i>Salmonella</i> sp
Doce em massa	<3,0	7,4	Ausência
Parâmetros da Legislação	10^2	Não há parâmetro	Ausência

*NMP.g⁻¹: 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.