

## AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SNACKS À BASE DE HORTALIÇAS DESIDRATADAS

BARTZ<sup>1</sup>, Josiane, OLIVEIRA<sup>1</sup>, Isadora Rubin de, MACHADO<sup>2</sup>, Mírian Ribeiro Galvão, RODRIGUES<sup>2</sup>, Rosane da Silva

<sup>1</sup> Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, UFPEL, Pelotas, RS, Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Ciência dos Alimentos/ DCA, UFPEL, Pelotas, RS, Brasil

### 1 INTRODUÇÃO

O crescente número de pessoas que fazem as refeições fora de casa tem contribuído sobremaneira para o aumento no consumo dos chamados alimentos de conveniência como substitutos de refeições completas, sendo os *snacks* os mais populares. Assim, embora sejam comumente considerados como produtos desprovidos de valor nutricional e altamente calóricos, constituem-se hábito de consumo da população, favorecendo o desequilíbrio nutricional (CEREDA; VILPOUX; FRANCO, 2003; GIESEN et al., 2009).

Hortalças como a cenoura, abóbora moranga e berinjela se tornam altamente atraentes para o enriquecimento desse tipo de alimento, uma vez que são culturas extensamente cultivadas no País e apresentam composição físico-química que proporciona melhoria do produto em termos nutricionais (PEREZ; GERMANI, 2007). No entanto, a utilização destas matérias-primas na elaboração de *snacks* não é usual, podendo alterar as características de nutricionais, sensoriais, tecnológicas e de estabilidade. A qualidade microbiológica deste e de outros alimentos está relacionada com a presença de microrganismos que poderão, sob circunstâncias específicas, alterar as suas propriedades estruturais e sensoriais e também propiciar uma contaminação que pode vir a ser prejudicial à saúde de quem o consumir, uma vez que muitos microorganismos podem ocasionar as chamadas doenças de origem alimentar (JAY, 2005; SILVA et al., 2007). A qualidade das hortalças, as condições de operacionalização, processamento e armazenamento do *snacks*, entre outros, podem ser fatores envolvidos na contaminação do produto (JAY, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de *snacks*, elaborados com hortalças desidratadas, verificando também sua conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1 Caracterização das amostras

Foram analisados *snacks* assados ( $120\pm 5^{\circ}\text{C}/15\text{min}$ ) formulados com a mistura de hortalças desidratadas (cenoura, abóbora moranga e berinjela), acondicionados em sacos de polietileno de baixa densidade e armazenados por um período de 20 dias à temperatura ambiente e sob ausência de luz.

As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Ciência dos Alimentos, UFPel.

#### 2.2 Pesquisa de *Salmonella*

Alíquotas de 25g das amostras de *snacks* foram pesadas, em condições assépticas, e homogeneizadas com 225mL de Caldo Lactosado (CL) no pré-enriquecimento. O homogeneizado permaneceu em repouso por 1h e após foi incubado a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  por  $18\pm 2\text{h}$ . No enriquecimento seletivo transferiu-se alíquotas de 0,1mL e 1,0mL para tubos contendo 10mL de caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e caldo Tetrionato (TT), respectivamente. Após foram incubados a  $41,5\pm 1^\circ\text{C}$  em banho-maria (RV) e  $37\pm 1^\circ\text{C}$  (TT) por 24h. No plaqueamento seletivo e diferencial alíquotas dos meios RV e TT foram estriadas, por esgotamento, em placas contendo Agar Xilose-Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Entérico Hecktoen (HE) e incubadas a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  por 24h. Ao término do período de incubação, colônias características foram inoculadas em Ágar Tríplice Açúcar e Ferro (TSI) e Ágar Lisina e Ferro (LIA) e incubadas a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  por 24h para confirmação (SILVA et al., 2007).

### **2.3 Contagem de Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CTT) pela Técnica do Numero mais Provável (NMP)**

Alíquotas de 25g das amostras de *snacks* foram pesadas e homogeneizadas com 225mL de solução salina peptonada 0,1% para obtenção da diluição inicial ( $10^{-1}$ ). A partir desta foram preparadas diluições decimais seriadas ( $10^{-3}$ ), das quais volumes de 1mL foram inoculados, em triplicata, em Caldo Lauril Sulfato Triptose (CLST) com tubo de Durhan invertido, incubados a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  por 48h. Ao término da incubação, transferiu-se uma alçada dos tubos de CLST positivos para tubos com Caldo Lactosado Bile Verde Brilhante 2% (CLBVB) e Caldo *E. coli* (EC) para análise de Coliformes totais (CT) e Termotolerantes (CTT), incubando a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  e  $45,5\pm 0,2^\circ\text{C}$ , respectivamente, por 48h, sendo este último em banho-maria (SILVA et al., 2007).

### **2.4 Enumeração de Estafilococos coagulase positiva (ECP)**

A quantificação de ECP foi realizada por plaqueamento seletivo diferencial semeando uma alíquota das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  em ágar Baird-Parker (ABP) suplementado com emulsão de gema de ovo e solução de telurito de potássio. As placas foram incubadas a  $37\pm 1^\circ\text{C}$  por 48h, ao final deste período enumerou-se as colônias com características típicas de ECP e realizou-se a confirmação pela prova da coagulase livre (SILVA et al., 2007).

### **2.5 Contagem de bolores e leveduras (BL)**

Foram pipetadas alíquotas de 0,1mL de cada uma das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  para placas contendo meio de cultivo Batata Dextrose Ágar (BDA), espalhadas com alça de drigalski e incubadas a  $25^\circ\text{C}$  durante 5 dias. Após esse período foram realizadas as contagens de colônias formadas e os resultados expressos em  $\text{UFC.g}^{-1}$  (SILVA et al., 2007).

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

De acordo com a Resolução RDC nº12/2001 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) produtos sólidos prontos para o consumo (petiscos e similares), produtos salgados e doces, extrusados ou não, fritos, assados ou compactados, incluindo torresmos e similares, categoria onde se inclui os *snacks*, devem

apresentar ausência de *Salmonella* em 25g de amostra, e contagem máxima para coliformes termotolerantes de 50NMP.g<sup>-1</sup>.

Apesar da legislação vigente não exigir a análise de coliformes totais, *Estafilococos aureus* coagulase positiva e bolores e leveduras para este tipo de alimento, as mesmas foram realizadas uma vez que são úteis para indicar as condições sanitárias dos alimentos (JAY, 2005).

Tabela 1 – Resultados da pesquisa de *Salmonella sp*, contagem de coliformes totais (CT), termotolerantes (CTT), Estafilococos coagulase positiva (ECP) e bolores e leveduras (BL) em *snacks* à base de hortaliças (cenoura, abóbora moranga e berinjela) desidratadas

Análise*	<i>Salmonella sp</i> (presença / ausência)	Coliformes (NMP.g <sup>-1</sup> )		ECP (UFC.g <sup>-1</sup> )	BL UFC.g <sup>-1</sup>
		CT(37°C)	CTT(45°C)		
<i>Snacks</i>	Ausência	>1,1x10 <sup>3</sup>	<0,3	<10 est.	7,4x10 <sup>3</sup>

\* em duplicata.

Com base nos resultados (tab. 1) observa-se que as contagens de CTT e pesquisa de *Salmonella sp* estavam em acordo com a legislação vigente e próprias para consumo. Contudo, apresentaram um número elevado em relação a coliformes totais e bolores e leveduras.

O grupo de coliformes termotolerantes, sobretudo a *Escherichia coli*, pode ser usado como um indicativo de contaminação fecal durante qualquer etapa de processo (JAY, 2005). No *snacks* a contaminação observada por CT está provavelmente relacionada ao pós-processamento, ou seja, manipulação, contaminação cruzada ou armazenamento inadequado. Considerando que este grupo de microrganismos não resiste a temperaturas superiores a 70°C e que o produto foi submetido a condições de aquecimento e forneamento em temperaturas elevadas (>120°C), os resultados obtidos são compatíveis com os verificados por Carvalho et al. (2009) para *snacks* extrusados a partir de misturas de farinhas de pupunha e mandioca.

De acordo com Jay (2005), Estafilococos encontram-se presente em quase todos os alimentos altamente manipulados e sua presença, ainda que insignificante, indica uma possível contaminação pós-processamento, o que não foi observado na obtenção do *snacks*.

Foi observada uma contagem de 7,4x10<sup>3</sup>UFC.g<sup>-1</sup> para bolores e leveduras, a qual pode ser considerada excessiva. Silva et al. (2007) destaca que a presença de fungos viáveis e em índice elevado nos alimentos pode fornecer várias informações, tais como condições higiênicas deficientes de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou armazenagem. O valor obtido para o teor de umidade do *snacks* foi de 6,21%, dentro do padrão estipulado pela ANVISA (BRASIL, 1978), o qual deve ser no máximo 14% para que não ocorra o crescimento de fungos. Contudo, o teor significativo de fibras presentes neste produto (4,38%) que favorece a higroscopicidade (FINCO et al., 2009) juntamente à permeabilidade da embalagem e às condições ambientais no armazenamento podem ter favorecido o crescimento destes microrganismos.

#### 4 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos conclui-se que, embora dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente, o *snacks* à base de hortaliças desidratadas apresentou indicativo de condições higiênico-sanitárias deficientes, sobretudo durante a manipulação posterior ao processamento. Evidencia-se a importância das boas práticas de fabricação na elaboração de alimentos como garantia de qualidade para o produtor e o consumidor.

## 5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária. Aprova normas técnicas especiais do estado de São Paulo, relativa a alimentos e bebidas. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos- CNNPA n. 12, **Diário Oficial da União**, Poder executivo. Brasília, DF, de 24 de julho de 1978. Seção 1, PT.1.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001.

CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M.; SILVA, P. A.; ASCHERI, J. L. R. Produção de *snacks* de terceira geração por extrusão de misturas de farinhas de pupunha e mandioca. **Brazilian Journal Food Technology**, v.12, n.4, p.277-284, out./dez., 2009.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F.; FRANCO, C. M. L. **Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, v.3, 2003. 711 p.

FINCO, A. M. O.; BEZERRA, J. R. M.V.; RIGO, M.; CÓRDOVA, K. R. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.3, n.1, p.49-59, 2009.

FRANCO, M. R. B. **Aroma e sabor de alimentos: temas atuais**. São Paulo: Livraria Varela, 2003. 246p.

GIESEN, J. C. A. H.; HAVERMANS, R. C.; NEDERKOORN, C.; STRAFACI, S.; JANSEN, A. Working harder to obtain more snack foods when wanting to eat less. **Behaviour Research and Therapy**, v.47, p.13-17, 2009.

JAY, M. J. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed., Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.1, p.186-192, jan./mar., 2007.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. L. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3.ed., São Paulo: Livraria varela, 2007. 552p.

