



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

**PESQUISA DE SALMONELLA EM PRODUTOS À BASE DE AMENDOIM**

**Izabel C. R. L. C. N. Silva<sup>1</sup>; Dennis H. L. Silva<sup>2</sup>, Eduardo M. Duarte<sup>3</sup>, Neusely da Silva<sup>4</sup>,  
Maristela da S. do Nascimento<sup>5</sup>**

**Nº 14233**

**RESUMO** - Surtos de salmonelose têm sido associados ao consumo de amendoim em diferentes países. Contudo, não há estudos brasileiros a respeito da contaminação de amendoim por *Salmonella*. Portanto, o objetivo deste trabalho foi investigar a presença de *Salmonella* em produtos de amendoim comercializados em São Paulo (SP), Minas Gerais (MG) e Bahia (BA). Foram analisadas 60 amostras (40 de SP, 13 de MG e 7 da BA), dentre elas amendoim cozido e torrado, amendoim cru com casca e descascado, confeito doce e salgado de amendoim, doces de amendoim e pasta de amendoim. Além da análise de *Salmonella* foram verificados o pH e a atividade de água (*aw*) das amostras. A detecção da *Salmonella* foi realizada no equipamento de imunoenensaio Mini-Vidas. Os resultados de atividade de água das amostras variaram entre 0,22 (paçoca) e 0,99 (amendoim cru com casca). Já os valores de pH obtidos foram de 5,80 a 6,91. Foi detectada *Salmonella* em apenas uma amostra de amendoim cru com casca proveniente da Bahia. Apesar da baixa incidência de *Salmonella* (1,7%), os resultados indicam a importância do emprego de boas práticas de fabricação para obtenção de produto final seguro ao consumidor.

**Palavras-chaves:** *Salmonella*, imunoenensaio, amendoim, segurança alimentar.

<sup>1</sup> Bolsista CNPq (PIBIC): Estagiário, Microbiologia CCQA/ITAL, Campinas-SP, izabelcrivelli@gmail.com.

<sup>2</sup> Colaborador: Estagiário, Microbiologia CCQA/ITAL, Campinas-SP, dennis.leandro@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Colaborador: Estagiário, Microbiologia CCQA/ITAL, Campinas-SP, eduardo.macena13@gmail.com.

<sup>4</sup> Colaborador: Pesquisador do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas-SP, neusely@ital.sp.gov.br.

<sup>5</sup> Orientador: Pesquisador do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas-SP, mnascimento@ital.sp.gov.br.



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

**.ABSTRACT-** *Many Salmonella foodborne outbreaks have been linked to the consumption of peanut products. However, there is no Brazilian data about peanut contamination with Salmonella. Therefore, the purpose of this study was to investigate Salmonella contamination in peanut products sold in São Paulo (SP), Minas Gerais (MG) and Bahia (BA) states. Sixty samples (40 from SP, 13 from MG and 7 from BA) such as boiled and roasted peanuts, raw shelled and in-shell peanuts, salt and sweet peanut confectionary products and peanut butter were analyzed. The pH value and the water activity ( $a_w$ ) of the samples were also determined. The Salmonella detection was carried out in Mini-Vidas immunoassay equipment. The  $a_w$  ranged between 0.22 (a peanut confectionary product) and 0.99 (a raw shelled peanut). The pH values obtained were between 5.80 and 6.91. Salmonella was detected only in one sample of raw shelled peanut from BA. Despite the low incidence of Salmonella (1.7%), the results demonstrate the importance of good agricultural and manufacturing practices to obtain a safe final product.*

**Key-words:** *Salmonella, immunoassay, peanut, food safety.*

## **1. INTRODUÇÃO**

Em 2013, o Brasil produziu 192 mil toneladas de amendoim, o que representou um aumento de 4,9% em relação ao ano anterior (ABICAB, 2014). O Sudeste é a maior região produtora do país, sendo liderado pelo Estado de São Paulo com 80% da produção (EMBRAPA, 2013). A segunda região com maior área de amendoim plantado é a do Nordeste, com cerca de 15% (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2012).

A qualidade do amendoim pode comprometer a saúde dos consumidores através da veiculação de patógenos. A contaminação pode ocorrer durante diferentes etapas, desde o plantio até o processamento dos produtos industrializados.

*Salmonella* é um importante patógeno de veiculação alimentar que causa diarreia, febre e dor abdominal (CDC, 2012). Ela pode ser encontrada em diferentes tipos de alimentos, sendo que



## 8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

o amendoim encontra-se entre a categoria que corresponde a 13% dos surtos da doença, assim como as nozes, frutas e vegetais de vinha (CDC, 2011a).

Estudos anteriores verificaram que alimentos de baixa atividade de água e alto teor de gordura propiciam um ambiente favorável à resistência de *Salmonella*, demonstrando sobrevivência do patógeno em manteiga de amendoim por até 24 semanas após a inoculação (BURNETT et al., 2000). Além disso, a baixa atividade de água oferece um efeito protetor contribuindo para uma maior resistência às altas temperaturas ( $\geq 70^{\circ}\text{C}$ ) (MATTICK et al., 2001).

Vários surtos de salmonelose envolvendo produtos de amendoim têm sido reportados na literatura internacional. Em 2006, nos EUA, 100 pessoas foram contaminadas com *Salmonella* devido o consumo de amendoim cozido (MARLER, 2011). Entre o final de 2006 e início de 2007, também nos EUA, 627 pessoas contraíram *Salmonella* ao ingerirem manteiga de amendoim (CDC, 2007). No maior surto ocorrido entre 2008 e 2009, foram relatados 714 casos nos EUA, com 9 óbitos, envolvendo o mesmo alimento (CDC, 2011b). Em 2012, ainda nos EUA, foram recolhidos vários alimentos à base de amendoim contaminados com *Salmonella* (FDA, 2012).

Devido ao perigo da presença de *Salmonella* e aos surtos mundiais abrangendo produtos derivados de amendoim, faz-se necessária a investigação desse tipo de alimento no Brasil. O objetivo deste trabalho foi pesquisar a presença de *Salmonella* em produtos à base de amendoim comercializados em São Paulo, Minas Gerais e Bahia.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 60 amostras de produtos: amendoim cru com casca e descascado, amendoim cozido e torrado, confeitos doces e salgados de amendoim, doces de amendoim diversos e pasta de amendoim. As amostras foram adquiridas em cidades dos Estados de São Paulo (40), Minas Gerais (13) e Bahia (7).

Para a investigação de *Salmonella*, foram coletadas de cada amostra 10 porções de aproximadamente 25g, que foram homogeneizadas com o caldo de pré-enriquecimento (BPW), na diluição 1:10 (25g em 225ml), às quais acrescentou-se 1ml do suplemento para *Salmonella*



## 8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

BioMérieux (França). As amostras foram incubadas a 41,5°C/20-24h, conforme indicação do fabricante. Após a incubação, foi realizada a compostagem das 10 porções de cada amostra analisada por meio da transferência de 1ml de cada porção para um tubo estéril com posterior homogeneização em Vórtex. Em seguida, foram transferidos 500µl de cada compostagem para barretes do kit Vidas UP *Salmonella* (SPT), os quais foram aquecidos por 5min a 131°C, resfriados à temperatura ambiente por 10min e inseridos no equipamento Mini-Vidas (BioMérieux, França). Após a análise no equipamento, o resultado foi expresso em ausência ou presença de *Salmonella* em 250g. As amostras positivas foram confirmadas pelo método cultural (ANDREWS & HAMMACK, 2011).

Para a verificação do pH, amostras de 10g foram maceradas e homogeneizadas com 100ml de água deionizada em shaker por 20min. A leitura foi realizada utilizando potenciômetro devidamente calibrado (IAL, 2008). Para a leitura da atividade de água, as amostras foram maceradas, transferidas para cápsulas do kit Aqua lab® e colocadas em estufa até atingirem a temperatura de 25°C. A atividade de água foi determinada em triplicata em higrômetro (Braseq, Brasil).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 60 amostras analisadas, apenas uma amostra (1,7%) de amendoim cru com casca proveniente da Bahia apresentou *Salmonella* (Tabela 1). Tais resultados são similares aos de Bansal et al. (2010), que encontraram *Salmonella* em 0,97% de amostras de amendoim e aos achados de Little et al (2010), que isolaram *Salmonella* em 0,95% de amostras de mix de castanhas e amendoim.

O pH das amostras variou entre 5,61 e 6,93 (Tabela 1). Silva et al. (2010) descreveram que o pH mínimo para o crescimento de *Salmonella* é de 3,80 e o ótimo é entre 7,00 e 7,50. Portanto, o pH das amostras não foi um fator limitante para o crescimento microbiano. A atividade de água oscilou entre 0,22 (paçoca) e 0,99 (amendoim cru com casca), conforme demonstrado na Tabela 1. Segundo Silva et al. (2010), o valor de atividade de água mínimo necessário para o crescimento de *Salmonella* é de 0,94 e o ótimo é de 0,99. Entretanto, apesar de valores de atividades de água



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

menores de 0,94 não propiciarem o crescimento do patógeno, possibilitam a sobrevivência por longos períodos (BEUCHAT, 2009). Esta informação corrobora com os achados do presente estudo, que detectou *Salmonella* em uma amostra cuja aw era de 0,53. Tais resultados estão de acordo também com BURNETT et al. (2000), que verificaram que *Salmonella* se mantém viável por longos períodos em alimentos de baixa atividade de água e alto teor de gordura.

**Tabela 1.** Resultado das análises de *Salmonella*, atividade de água (aw) e pH das amostras por Estado.

<b>Amostras</b>	<b>Estado de origem</b>	<b>Nº de amostras</b>	<b><i>Salmonella</i> em (250g)</b>	<b>aw</b>	<b>pH</b>
<b>Amendoim cozido</b>	BA <sup>1</sup>	2	0	0,95 a 0,97	5,61 a 5,99
<b>Amendoim cru com casca</b>	BA	2	1	0,53 a 0,99	6,45 a 6,68
	BA	2	0	0,64 a 0,68	6,01 a 6,15
<b>Amendoim cru descascado</b>	MG <sup>2</sup>	1	0	0,52	6,91
	SP <sup>3</sup>	4	0	0,31 a 0,55	6,65 a 6,93
	MG	1	0	0,41	6,83
<b>Amendoim torrado</b>	SP	3	0	0,27 a 0,43	6,50 a 6,67
<b>Confeito doce de amendoim</b>	SP	3	0	0,52 a 0,58	6,74 a 6,86
<b>Confeito salgado de amendoim</b>	SP	3	0	0,32 a 0,35	6,19 a 6,40
	MG	1	0	0,75	5,95
<b>Doce de amendoim</b>	SP	3	0	0,37 a 0,79	6,20 a 6,74
	MG	3	0	0,25 a 0,76	5,99 a 6,53
<b>Paçoca</b>	SP	9	0	0,22 a 0,75	5,89 a 6,81
<b>Pasta de amendoim</b>	SP	3	0	0,31 a 0,35	6,87 a 6,92
	BA	1	0	0,61	6,54
<b>Pé de moça</b>	MG	1	0	0,72	5,97



## 8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

	SP	3	0	0,69 a 0,72	6,46 a 6,67
	MG	6	0	0,72 a 0,77	6,02 a 6,61
<b>Pé de moleque</b>	SP	9	0	0,27 a 0,74	5,90 a 6,92

<sup>1</sup> BA (Bahia), <sup>2</sup> MG (Minas Gerais), <sup>3</sup> SP (São Paulo)

#### 4. CONCLUSÃO

Apesar da baixa incidência de *Salmonella* (1,7%), a presença do patógeno demonstra a importância do emprego de boas práticas agrícolas e de fabricação para a obtenção de alimentos seguros ao consumidor.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq – PIBIC, pela bolsa concedida, ao Laboratório de Microbiologia do Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos – ITAL, pela oportunidade de estágio, à pesquisadora Maristela Nascimento, pela orientação e aos colaboradores do projeto Neusely, Dennis e Eduardo.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABICAB – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATES, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS. Setor de Amendoim Apresenta Crescimento em 2013, 2014. Disponível em <<http://goo.gl/4Pz5uB>>. Acesso em 01 jul. 2014.

ANDREWS, W.H., HAMMACK, T.S. **Bacteriological Analytical Manual**, 2011, 8ª ed., p. 01-5-20.

BANSAL, A., JONES, T.M., ABD, S.J., DANYLUK, M.D., HARRIS, L.J. Most-Probable-Number determination of *Salmonella* levels in naturally contaminated raw almonds using two samples preparation methods. **Journal of Food Protection**, 73, 1986-1992, 2010.

BEUCHAT, L.R. Behavior of *Salmonella* in Foods with Low Water Activity, 2009. Disponível em <<http://goo.gl/ObzmJV>>. Acesso em 26 jan. 2014.



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

BURNETT, S.L. GEHM, E.R., WEISSINGER, W.R., BEUCHAT, L.R. Survival of *Salmonella* in Peanut Butter and Peanut Butter Spread. **Journal of Applied Microbiology**, v. 89, Issue 3, pg. 472-477, 2000.

CDC – CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Multistate Outbreak of *Salmonella* Serotype Tennessee Infections Associated with Peanut Butter — United States, 2006–2007. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 56, n. 11, 2007.

CDC – CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2011a. Making Food Safer to Eat. Disponível em <<http://goo.gl/V6wqgm>>. Acesso em 25 jan. 2014.

CDC – CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2011b. Multistate Outbreak of *Salmonella* Tiphimurium Infections Linked to Peanut Butter, 2008-2009 (Final Update). Disponível em <<http://goo.gl/UchtC0>>. Acesso em 26 jan. 2014.

CDC – CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2012. What is Salmonellosis? Disponível em <<http://goo.gl/zmEaor>>. Acesso em: 26 jan. 2014.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, O Agronegócio do Amendoim no Brasil, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/q9sU6S>>. Acesso em: 14 jun. 2014.

FDA – U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2012. Sunland nut and seed product recalls. Disponível em <<http://goo.gl/kEZ6oA>>. Acesso em: 26 jan. 2014.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análises de alimentos, 2008. Disponível em: <[http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf)>. Acesso em: 21 jun. 2014.

LITTLE, C.L., N. RAWAL, PINNA, E., MCLAUCHILIN, J.. Survey of *Salmonella* contamination of edible nut kernels on retail sale in the UK. **Food Microbiology**, 27, 171-174, 2010.

MARLER, B. A history of nut recalls an outbreaks. Food Poison Journal. 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/bc0yT0>>. Acesso em 01 jul. 2014.

MATTICK, K.L., JORGENSEN, F., WANG, P., POUND, J., VANDEVEN, M.H., LEGAN, J.D. LAPPIN-SCOTT, H.M., HUMPHREY, T.J., 2001. Effect of Challenge Temperature and Solute Type on Heat Tolerance of *Salmonella* Serovars at Low Water Activity. Disponível em: <<http://goo.gl/FqffE8>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Embrapa indica cultivares de amendoim para o Nordeste, Notícias, 2012, disponível em: <<http://goo.gl/2UPmLQ>>. Acesso em: 14 jun. 2014.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A., TANIWAKI, M.H., SANTOS, R.F.S., GOMES, R.A.R. Limites de Temperatura, pH e Atividade de Água (e/ou Concentração de NaCl) de Crescimento das Principais Bactérias Patogênicas Veiculadas por Alimentos. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**, São Paulo: Livraria Varela, 4ª ed., p. 618, 2010.