

QUALIDADE HIGIÊNICOSSANITÁRIA DE ARROZ, FEIJÃO E FARINHA DE MANDIOCA COMERCIALIZADOS EM MERCADOS PÚBLICOS PIAUIENSES NOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO

Juliana de Abreu Costa (Bolsista do ICV/UFPI), Cristiane Evangelista Lima (Colaborador, PIBIC/ UFPI), Julliet Teixeira de Oliveira (Colaborador, ICV/UFPI), (Maria Christina Sanches Muratori (Orientador, Depto. de Morfofisiologia Veterinária – UFPI)

Introdução

A microbiota de cereais é composta principalmente por micro-organismos provenientes do solo, sendo subdivididos em dois grupos: os que tendem a desaparecer após a colheita, e os que permanecem nos grãos durante a estocagem. (LOPES et al., 2006). As *Salmonella* são bactérias Gram negativas, anaeróbicas facultativas e não formadoras de esporos, tendo como habitat natural o trato intestinal de humanos e muitos animais (VASCONCELLOS, 2006). O *Bacillus cereus*, produz toxinas, responsáveis por toxi-infecções alimentares, enzimas extracelulares, que determinam o potencial de deterioração, e esporos, que podem resistir a tratamentos térmicos (VIDAL-MARTINS et al., 2005). É uma bactéria aeróbia facultativa, Gram-positiva, formadoras de endoesporo, têm distribuição ampla na natureza (GHELARDI et al., 2002). Contagens elevadas de bactérias *heterotróficas* mesófilas em alimentos indicam a utilização de matéria-prima contaminada ou falhas durante o processamento (FRANCO & LANDGRAF, 2005). O arroz faz parte do hábito alimentar do brasileiro. Esse cereal é rico em carboidrato, substrato de preferência para o desenvolvimento de micro-organismos (NUNES et al., 2003). A farinha de mandioca é fonte de calorias e carboidratos, podendo ser cultivada até em solos ácidos e pobres e utilizada por milhões de pessoas em países tropicais, em alguns locais é tida como o principal alimento. O feijão é um alimento importante na dieta, ocupando o terceiro lugar entre os alimentos mais consumidos, e quando associado à cereais, forma uma combinação protéica com maior valor nutricional (OLIVEIRA, 2009). O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higienicossanitárias de arroz, feijão e farinha de mandioca comercializados nos piauienses nos períodos seco e chuvoso.

Metodologia

Em cada mercado foram coletadas quinze amostras de arroz, quinze de feijão e quinze de farinha de mandioca com 500 g no período seco e no período chuvoso, totalizando 180 amostras para análise contagem e isolamento da microbiota presente. A detecção de *Salmonella* spp em 25 g de amostra foi feita por meio de pré-enriquecimento, seguido de enriquecimento seletivo e por confirmação preliminar das colônias típicas. A determinação de *B. cereus* foi realizada pelo método de contagem direta em placas por espalhamento em superfície no meio ágar manitol-gema de ovo-polimixina (MYP-A). Para a confirmação da presença de *B. cereus* todas as colônias típicas foram isoladas e submetidas à coloração de Gram e às provas bioquímicas de utilização anaeróbia de glicose, prova de motilidade e reação de Voges-Proskauer. A quantificação de bactérias heterotróficas mesófilas foi realizada pelo método de plaqueamento em profundidade em PCA. Os resultados numéricos foram transformados em logaritmos da base 10 ($\log_{10}^{(x+1)}$), correlacionados e realizada a análise de variância seguida de teste para a comparação de média, SNK, com significância ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os mercados analisados estavam em péssimas condições de estrutura e higiene e mesmo diante deste cenário que favoreciam a contaminação por *Salmonella*, não foi identificada a sua presença nas amostras de farinha de mandioca, arroz e de feijão analisadas, estando em consonância com os padrões descritos pela ANVISA (Brasil, 2001) que estabelece ausência de *Salmonella* spp nos alimentos. Os alimentos pesquisados apresentaram contagens de bactérias mesófilas heterotróficas variadas com que oscilaram entre 1,04 a 5,04 UFC/g (em \log_{10}^{x+1}). A legislação vigente não estabelece limites para este parâmetro (BRASIL, 2001) para arroz, farinha de mandioca e feijão. Pode-se observar que as contagens foram semelhantes para as amostras de arroz e de feijão nos dois mercados durante os períodos pesquisados. Entretanto as amostras de farinha de mandioca apresentaram maiores contagens em Teresina e as menores em Altos, ambas no período seco.

Tabela 1 Contagem de mesófilas heterotróficas em amostras de arroz, farinha de mandioca e feijão comercializados a granel nos Mercados Central de Altos e de Teresina, PI, nos períodos seco e chuvoso.

Local de coleta	Período	Contagem de bactérias heterotróficas (UFC/g em \log_{10}^{x+1})		
		Arroz	Farinha	Feijão
Teresina	Chuvoso	4,05 ^a ± 0,38	3,23 ^b ± 0,78	4,05 ^a ± 0,37
	Seco	4,07 ^a ± 0,67	4,70 ^a ± 0,29	3,99 ^a ± 0,42
Altos	Chuvoso	3,64 ^a ± 0,39	3,12 ^{b,c} ± 0,70	4,08 ^a ± 0,36
	Seco	3,59 ^a ± 0,71	2,78 ^c ± 0,48	3,56 ^a ± 1,01

UFC/g em \log_{10}^{x+1} = unidades formadoras de colônias em logaritmos da base 10.

As menores médias identificadas de *Bacillus cereus* foram encontradas nas amostras de arroz adquiridas no mercado central de Altos, durante o período chuvoso, as demais amostras de alimentos tiveram contagens semelhantes, independentemente de período do ano e de mercado (Tabela 2).

Tabela 2 Contagem de *Bacillus cereus* em amostras de arroz, farinha de mandioca e feijão comercializados a granel nos Mercados Central de Altos e de Teresina, PI, nos períodos seco e chuvoso.

Local de coleta	Período	Contagem de <i>Bacillus cereus</i> (UFC/g em \log_{10}^{x+1})		
		Arroz	Farinha	Feijão
Teresina	Chuvoso	2,74 ^a ± 2,13	1,00 ^a ± 1,90	1,14 ^a ± 1,90
	Seco	0,59 ^a ± 1,51	0,54 ^a ± 1,38	0,51 ^a ± 1,29
Altos	Chuvoso	0,00 ^b ± 0,00	1,22 ^a ± 2,01	0,31 ^a ± 1,15
	Seco	0,76 ^a ± 1,50	1,81 ^a ± 1,88	0,80 ^a ± 1,55

Os valores individuais das amostras variaram entre 0,00 a 5,00 UFC/g em $\text{Log}_{10}^{(x+1)}$, destas, 39 (21,7%) estavam acima do estabelecido pela Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), que é de 3,00 UFC/g em Log_{10} . Esta contaminação é preocupante (Tabela 3), pois os *Bacillus cereus* são bactérias esporuladas, que podem sobreviver ao tratamento térmico e provocar toxi-infecções alimentares (WATANUKI & GALLO, 2008). A farinha de mandioca é tradicionalmente adicionada nas refeições dos piauienses, deste modo, as bactérias encontradas nas amostras de ambos os mercados, podem favorecer a veiculação de DTA aos consumidores.

Tabela 3 Amostras acima do padrão para *Bacillus cereus* em amostras de arroz, farinha de mandioca e feijão comercializados a granel nos Mercados Central de Altos e de Teresina, PI, nos períodos seco e chuvoso.

Local coleta	de	Período	Amostras acima do padrão estabelecido para <i>Bacillus cereus</i> (3,00 UFC/g em log_{10}^{x+1})*			Total
			Arroz n (%)	Farinha de mandioca n (%)	Feijão n (%)	
Teresina		Chuvoso	9 (23,1)	3 (7,7)	4 (10,3)	16 (41,0)
		Seco	2 (5,1)	2 (5,1)	2(5,1)	6 (15,4)
Altos		Chuvoso	0 (0,0)	4 (10,3)	1 (2,6)	5 (12,8)
		Seco	3 (7,7)	7 (17,9)	2 (5,1)	12 (30,8)
Total			14 (35,9)	16 (41,0)	9 (23,1)	39 (100,0)

UFC/g em log_{10}^{x+1} = unidades formadoras de colônias em logaritmos da base 10.

*BRASIL (2001)

Embora as amostras analisadas tenham apresentado resultados satisfatórios quanto à presença de *Salmonella* spp., é importante o monitoramento regular de parâmetros higiênicosanitários dos alimentos pesquisados, tendo em vista inúmeros surtos de DTA causados pelos micro-organismos presentes nos alimentos armazenado em temperatura ambiente por longos períodos. Deste modo, para avaliar adequadamente a higiene dos alimentos, é necessário que sejam estabelecidos parâmetros para análise de mesófilas heterotróficas em arroz, feijão e farinha de mandioca na legislação vigente do Ministério da Saúde.

Conclusão

Não foram isoladas *Salmonella* spp nas amostras de arroz, feijão e farinha de mandioca dos mercados piauienses.

As condições higiênicosanitárias das amostras de arroz, feijão e farinha de mandioca dos mercados piauienses estavam em não conformidade pela quantidade de *Bacillus cereus* encontradas.

Apoio

Agradecemos o ICV/UFPI e ao NUEPPA /CCA/UFPI.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução – RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 de janeiro de 2001.

FRANCO, B. D. G. MELO; LANDGRAF, M.. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2005.

FURLANETO, L., MENDES, S.; **Análise microbiológica de especiarias comercializadas em feira livre e em hipermercados**; Alim. Nutr., Araraquara, v. 15, n. 2, p. 87-91, 2004.

GHELARDI, E; COLS. **Identification and characterization of toxigenic *Bacillus cereus* isolates responsible for two food- poisoning outbreaks-FEMS Microbiology Letters**, n. 208, v. 1, p. 129-134, 2002.

LOPES, E. A., FRANCO, B. D. G. M. **Influência do controle da etapa de molhagem dos grãos na qualidade microbiológica da farinha de trigo**; Alim. Nutr., Araraquara v.17, n.2, p.209-218, abr./jun. 2006.

NUNES, I.L., MAGAGNIN, G., BERTOLIN, T.E., FURLONG, E.B. **Arroz comercializado na região sul do Brasil: Aspectos micotoxicológicos e microscópicos**. Cienc. Tecnol. Aliment.,Campinas, 23(2): 190-194, mai-ago. 2003.

OLIVEIRA, V.R. **Análise físico-química, microbiológica e sensorial de cultivares de feijão**. 2009. 96f. Tese (Doutorado em Produção vegetal)- Pós-graduação em produção vegetal, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

VASCONCELLOS, F.C.S. **Análise microbiológica de barras de cereais e cereais matinais, comercializados na cidade de Pelotas, RS**. 2006. 49f. Monografia (Bacharel e licenciatura em ciências biológicas), Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul.

VIDAL-MARTINS, A. M. C.; ROSSI JR. O. D. REZENDE-LAGO N. C. **Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra-alta temperatura**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.57, n.3, p.396-400, 2005.

WATANUKI, MM; GALLO, CR. **Detecção de *Bacillus cereus* em leite e avaliação da germinação dos esporos após tratamento térmico**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 67(3): 202-207, 2008.

Palavras-chave: Alimentos. Micróbios. Toxina.