

# AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS ESTABELECIDOS PELA AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM MARCAS COMERCIAIS DE ARROZ BRANCO POLIDO

[Adriane Lettnin Roll Feijó<sup>1</sup>; Tiago André Kaminski<sup>2</sup>; Taiane Medeiro Ciocheta<sup>3</sup>]

Palavras-chave: [*Oryza sativa*, microrganismos, *Salmonella*, coliformes]

## INTRODUÇÃO

[O arroz (*Oryza sativa* L.) é o segundo cereal mais cultivado no mundo e corresponde a 29% dos grãos utilizados para a alimentação humana (SOSBAI, 2012). O Brasil é o nono produtor mundial, e o maior da América Latina, atingindo a marca de 12.221,7 milhões de toneladas na safra 2013/2014 (CONAB, 2014). O maior produtor brasileiro é o estado do Rio Grande do Sul, que contribui em 67% com a produção nacional, e a fronteira oeste do estado é responsável por 30,8% da produção estadual (IRGA, 2014).

O Brasil destaca-se ainda quanto ao consumo deste grão, com uma demanda anual de 11,7 milhões de toneladas (CONAB, 2014). Dada sua importância na alimentação humana, é imprescindível um programa de segurança alimentar efetivo, mesmo que apenas cerca de 3% das intoxicações alimentares relatadas no país sejam provenientes de cereais (BRASIL, 2011). O monitoramento dos aspectos microbiológicos do arroz é ainda incipiente, com carência de estudos sobre a incidência de microrganismos no produto comercializado.

Os parâmetros microbiológicos de qualidade para alimentos são descritos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução da Diretoria Colegiada-RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001). O arroz não está incluído em um grupo específico, porém por sua similaridade de natureza e processamento pode ser classificado no grupo 10 (farinhas, massas alimentícias, produtos para e de panificação e similares) e subgrupo j (produtos a base de amidos, farinhas, féculas e fubá, semielaborados e estáveis a temperatura ambiente), com limites estabelecidos apenas para *Salmonella* sp e coliformes a 45 °C (BRASIL, 2001).

Diante do exposto, este trabalho se propôs a avaliar bimestralmente os parâmetros microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira em marcas de arroz branco polido comercializadas no estado do Rio Grande do Sul, durante o período de seis meses. ]

## MATERIAL E MÉTODOS

[Amostras: dez amostras de arroz do grupo beneficiado, subgrupo polido, classe longo fino e tipo 1, foram adquiridas em supermercados das cidades de Itaqui/RS e Santa Maria/RS, nos meses de janeiro, março e maio de 2014, conforme informações descritas na Tabela 1. Os meses de referência correspondem ao mês de coleta da amostra, sendo a amostragem realizada com as embalagens disponíveis no mercado nos respectivos meses, independente de sua data de fabricação. As amostras foram mantidas em suas embalagens originais, acondicionadas em caixas plásticas e temperatura ambiente até o momento das análises microbiológicas.

Diluições seriadas: para a diluição 10<sup>-1</sup> utilizou-se 25 g de amostra em 225 mL de água peptonada a 0,1%; após 25 minutos, realizaram-se diluições subsequentes até 10<sup>-3</sup> (SILVA *et al.*, 2010).

---

<sup>1</sup> Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa. campus Itaqui, Rua Luiz Joaquim de Sá Brito s/nº, Bairro Promorar, Itaqui/RS, Brasil, 97650-000. E-mail: adrianefeijo@unipampa.edu.br.

<sup>2</sup> Doutor, Universidade Federal do Pampa. campus Itaqui.

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pampa. campus Itaqui.

**Tabela 1.** Informações das amostras de arroz avaliadas.

Amostra	Proveniência	Janeiro/2014	Março/2014	Maio/2014
		Lotes		
1	Pelotas/RS	06SET14 01A	28DEZ14 01A	14FEV15 03A
2	Itaqui/RS	091014	120115	080315
3	São Borja/RS	MT T1 18JBC	MT T1 00AFD	MT T1 11JFD
4	Capão do Leão/RS	CL 48201316	CL 09201414	CL 12201411
5	Santa Maria/RS	11 13	02 14	04 14
6	Camaquã/RS	024H3CAM4	021L3CAM4	024A4CAM4
7	Alegrete/RS	48 M08 M	09 M08 M	04 M09
8	Camaquã e Bagé/RS	5L4313 SLC	D1L/0814 CCB	N1L/1414 CCB
9	Nova Santa Rita/RS	51113	50214	30514
10	Itaqui/RS	36	36	36

Análise de *Salmonella* sp.: realizada utilizando o teste *Salmonella* Express Petrifilm<sup>®</sup> conforme recomendações do fabricante, com posterior leitura de presença/ausência, através do método descrito pelo fabricante (3M DO BRASIL LTDA, 2014).

Análise de Coliformes a 45 °C: foi utilizado o método do Número Mais Provável (NMP) da American Public Health Assotiation (APHA), descrito pela Instrução Normativa nº62 de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2003). Após diluições seriadas, foi realizada a leitura dos tubos que apresentaram leitura positiva no teste presuntivo com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). No teste confirmatório utilizou-se Caldo *E. Coli* (EC) e realizou-se comparação com a tabela de NMP para diversas combinações de tubos positivos em séries de três tubos, para diluições seriadas de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-3</sup>.

Análise estatística: as amostras foram analisadas em triplicata, os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância no programa Statistica versão 8.0 (STATSOFT, 2007). ]

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas informações descritas para as amostras na Tabela 1, pode-se observar que a amostra 10 apresenta o mesmo lote (36) nos três meses avaliados. Neste caso, embora as amostras apresentassem o mesmo lote, as embalagens descreviam diferentes datas de fabricação. Tais constatações, preliminares aos resultados, já demonstram diferenças de tratamento ao produto, pois enquanto algumas marcas de arroz permitiam identificar lotes diários (amostras 1 e 2), semanais (amostra 4) ou mensais (amostra 5), a empresa responsável pela amostra 10 embalou o mesmo lote durante, pelo menos, cinco meses. Outro detalhe importante é a proveniência da amostra 8, que informa diferentes cidades, no entanto as embalagens dos produtos descrevia que as três letras finais do lote indicam o local de produção em Bagé/RS (CCB) ou Camaquã/RS (SLC).

Das dez marcas analisadas, durante os meses de janeiro, março e maio, todas apresentaram ausência para *Salmonella* sp em 25 g de arroz, enquadrando-se no prescrito pela Resolução-RDC nº12 de 2001 da ANVISA, que determina esta análise como obrigatória para a maioria das classes de alimentos e preconiza a ausência deste microrganismo em 25 g de amostra (BRASIL, 2001).

O gênero *Salmonella* é amplamente distribuído na natureza, sendo o trato intestinal de animais de sangue quente seu principal reservatório natural, com maior incidência em aves; porém sua capacidade de disseminação permite que seja encontrado nas mais diversas matérias-primas alimentares por contaminação cruzada (COSTALUNGA e TONDO, 2002; MÜRMAN *et al.*, 2008; SHINOHARA *et al.*, 2008). Assim, a ausência de *Salmonella* em grãos indica suficiente higienização dos equipamentos e manipuladores, bem como a observação de boas práticas na distribuição do produto acabado.

A legislação também preconiza a tolerância máxima de 5.10<sup>1</sup> NMP.g<sup>-1</sup> para coliformes a 45 °C em alimentos incluso no grupo 10, subgrupo j (BRASIL, 2001). Conforme

demonstrado na Tabela 2, todas as amostras apresentaram contagem positiva para coliformes a 45°C e as amostras 6 e 7 superaram o limite preconizado pela legislação nos três meses de análise.

A amostra 6 obteve maior contagem para coliformes a 45 °C em todos os meses, seguida da amostra 7, mas sem diferirem significativamente ( $P>0,05$ ) entre si no mês de maio. As amostras 1, 7 e 10 diferiram significativamente ( $P<0,05$ ) entre os meses das suas coletas. As amostras 1 e 7 tiveram maiores contagens de coliformes a 45 °C no mês de janeiro, sendo que a amostra 7 de maio não apresentou diferença significativa ( $P>0,05$ ) em relação ao mês de maio. Já a amostra 10 demonstrou maior incidência do microrganismo na amostra de maio, sem diferir estatisticamente ( $P>0,05$ ) do mês de março.

**Tabela 2.** Coliformes a 45 °C nas amostras de arroz.

Amostra	Janeiro/2014	Março/2014	Maior/2014
	<b>NMP.g<sup>-1</sup></b>		
1	0,7.10 <sup>1</sup> ± 0,40 <sup>C a</sup>	0,3.10 <sup>1</sup> ± 0,20 <sup>C b</sup>	0,3.10 <sup>1</sup> ± 0,20 <sup>B b</sup>
2	2,8.10 <sup>1</sup> ± 5,24 <sup>C a</sup>	2,1.10 <sup>1</sup> ± 3,79 <sup>C a</sup>	1,9.10 <sup>1</sup> ± 1,53 <sup>B a</sup>
3	1,2.10 <sup>1</sup> ± 1,33 <sup>C a</sup>	1,2.10 <sup>1</sup> ± 1,00 <sup>C a</sup>	1,2.10 <sup>1</sup> ± 1,00 <sup>B a</sup>
4	1,8.10 <sup>1</sup> ± 1,67 <sup>C a</sup>	2,0.10 <sup>1</sup> ± 0,33 <sup>C a</sup>	1,7.10 <sup>1</sup> ± 1,67 <sup>B a</sup>
5	2,1.10 <sup>1</sup> ± 3,48 <sup>C a</sup>	2,8.10 <sup>1</sup> ± 0,58 <sup>C a</sup>	2,6.10 <sup>1</sup> ± 4,37 <sup>B a</sup>
6	1,9.10 <sup>2</sup> ± 16,67 <sup>A a</sup>	1,4.10 <sup>2</sup> ± 12,02 <sup>A a</sup>	1,2.10 <sup>2</sup> ± 24,55 <sup>A a</sup>
7	1,3.10 <sup>2</sup> ± 10,00 <sup>B a</sup>	5,8.10 <sup>1</sup> ± 11,61 <sup>B b</sup>	8,4.10 <sup>1</sup> ± 24,13 <sup>A ab</sup>
8	2,8.10 <sup>1</sup> ± 5,21 <sup>C a</sup>	1,8.10 <sup>1</sup> ± 1,33 <sup>C a</sup>	1,9.10 <sup>1</sup> ± 2,33 <sup>B a</sup>
9	0,9.10 <sup>1</sup> ± 1,04 <sup>C a</sup>	0,9.10 <sup>1</sup> ± 1,43 <sup>C a</sup>	0,6.10 <sup>1</sup> ± 1,23 <sup>B a</sup>
10	0,6.10 <sup>1</sup> ± 1,06 <sup>C b</sup>	0,6.10 <sup>1</sup> ± 1,23 <sup>C ab</sup>	1,2.10 <sup>1</sup> ± 1,71 <sup>B a</sup>

Valores numéricos expressos como média ± desvio padrão seguidos por letras que indicam diferença estatística significativa em nível de 5% pelo teste de Tukey; letras maiúsculas correspondem às diferenças estatísticas entre as médias das colunas e minúsculas das linhas.

A análise de coliformes a 45 °C como indicativo de contaminação fecal em alimentos é um pouco questionada devido às bactérias dos gêneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Pantoea* e *Citrobacter* também fermentarem a lactose a 44,5 °C, mas apenas a *Escherichia coli* tem como habitat primário o trato intestinal de animais de sangue quente, além de ser encontrada em outras fontes; enquanto que *Klebstella* e *Enterobacter* também podem ser encontradas em vegetais e no solo (RODRIGUES *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2010).

A FAO (Food and Agricultural Organization) e OMS (Organização Mundial da Saúde) não utilizam a análise de coliformes a 45 °C para avaliar a inocuidade de alimentos, porém não descartam a relação com uma maior probabilidade de presença de patógenos entéricos e nem admitem que a ausência indique isenção de bactérias entéricas patogênicas (SILVA *et al.*, 2010). Por outro lado, a presença de coliformes a 45 °C é indicativo de um processo de higienização ineficaz, pois estes microrganismos são facilmente inativados por soluções sanitizantes (RODRÍGUEZ-CAVALLINI *et al.*, 2010). ]

## CONCLUSÃO

[Com base nos resultados obtidos, conclui-se que todas as amostras de arroz avaliadas estiveram de acordo com o preconizado pela legislação para a incidência de *Salmonella* sp., ou seja, com ausência de bactérias deste gênero; no entanto, as amostras 6 e 7 excederam o limite descrito pela legislação para a incidência de coliformes a 45 °C nos três meses de avaliação, o que é indicativo de contaminação de origem fecal nestas marcas de arroz. ]

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[3M DO BRASIL LTDA. PETRIFILMTM - Guia de interpretação para contagem de *Listeria spp.* e *Salmonella spp.*, USA, 2009. Disponível em: <[http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt\\_BR/Microbiology/FoodSafety/](http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/Microbiology/FoodSafety/)>. Acesso em: agosto de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001. Seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003, Seção 1, p. 14-51.

BRASIL. **Doenças Transmitidas por Alimentos**. Informações Técnicas (on-line) Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2011. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=31758](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=31758)>. Acesso em: junho de 2014.

CONAB. **Levantamentos de safra: 2º Levantamento grãos safra 2014/15**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_07\\_16\\_14\\_59\\_31\\_boletim\\_graos\\_junho\\_2014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_07_16_14_59_31_boletim_graos_junho_2014.pdf)>. Acesso em: julho de 2014.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 342-346, Dez. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-83822002000400013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822002000400013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: agosto de 2014.

IRGA. Instituto Riograndense do Arroz. **Safras (2013/2014)**. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/4215/safras>. Acesso em: maio de 2014.

MURMANN, L. *et al.* Quantification and molecular characterization of Salmonella isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 529-534, Set. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-83822008000300024&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822008000300024&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: maio de 2014.

RODRIGUES, K. L. *et al.* Condições higiênicas-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 447-452, Dez. 2003. Disponível

em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612003000300026&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000300026&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: junho de 2014.

RODRIGUEZ-CAVALLINI, E. *et al.* Evaluación microbiológica de alimentos listos para consumo procesados por pequeñas industrias costarricenses. **ALAN**, Caracas, v. 60, n. 2, Jun. 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222010000200011&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000200011&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: maio de 2014.

SHINOHARA, N. K. S. *et al.* Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, p. 1675-1683, Out. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232008000500031&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000500031&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: junho de 2014.

SILVA, N. *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. Editora Varela, São Paulo, SP, 2010.

SOSBAI. Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Itajaí, SC: Epagri, 2012.

STATSOFT. **Statistica: data analysis software system**. Versão 8.0. StatSoft Inc.: Tulsa, 2007. ]

[