

Análise microbiológica de produtos de panificação de agroindústrias de Francisco Beltrão, PR

Microbiological analysis of agro-industrial bakery products in Francisco Beltrão, PR

Marina Daros Massarollo¹, Márcia Arocha Gularte², Ana Paula Vieira³, Katielle Rosalva Voncik Córdova⁴

¹Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional, Unioeste, Francisco Beltrão, PR.

²Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPel; Professora adjunta da UFPel, Pelotas, RS.

³Doutora em Ciência de Alimentos, UNICAMP; Professora adjunta da Unioeste, Francisco Beltrão, PR.

⁴Doutora em Tecnologia de Alimentos, UFPR; Professora adjunta da Unicentro, Guarapuava, PR.

Endereço para correspondência

Marina Daros Massarollo

Av. Julio Assis Cavalheiro, 551, Centro, Francisco Beltrão, PR

CEP 85601-000

E-mail: marinamassarollo@yahoo.com.br

Resumo

As agroindústrias familiares surgiram para aproveitar o excedente que não é comercializado e, juntamente a isto fazer frente à conjuntura desfavorável dos preços dos produtos agrícolas. Elas diferenciam-se das agroindústrias tradicionais por utilizar exclusivamente a mão-de-obra familiar na produção e transformação dos produtos, agregando valor ao produto final. A Lei Federal nº 11.947, de 16 de junho de 2009, determinou que no mínimo 30% da compra dos produtos da merenda escolar deveriam ser oriundos da agricultura familiar e a prefeitura municipal e os agricultores de Francisco Beltrão aderiram à legislação. Desta forma, objetivou-se avaliar a qualidade sanitária dos produtos de panificação fornecidos por agroindústrias familiares para a merenda escolar, através de análise microbiológica. Paralelamente a isto, foi aplicado um treinamento de boas práticas de fabricação (BPF) e elaborado o manual de boas práticas para cada uma das agroindústrias. As amostras foram analisadas antes e após o treinamento de BPF. Os resultados das análises microbiológicas melhoraram quando comparados à avaliação do primeiro e do segundo lote. Isto foi possível através do treinamento de BPF ministrado aos produtores. A implantação das BPF nas agroindústrias mostrou-se eficiente, pois melhorou a qualidade microbiológica dos produtos oferecidos à merenda escolar.

Palavras-chave: boas práticas de fabricação, micro-organismos, qualidade.

Abstract

The family agro industries have emerged to take advantage of the surplus that is not marketed and along to it cope with the unfavorable situation of agricultural products' prices. They differ from traditional agro-industries for use only family manpower in the product's production and processing, adding value to the final product. The Federal Law 11.947 of June 16th, 2009, determined that at least 30% of the purchase of school meals products should be from family

farming and with the accession of the municipal government and farmers of Francisco Beltrao joined the law. Thus, this study aimed to assess the sanitary quality of baked products provided by family agro industries for school meals, through microbiological analysis. Parallel to this, a good manufacturing practices training was applied and the good practices manual (GPM) was developed for each agribusinesses. The samples were analyzed before and after the GPM training. The results of the microbiological analyzes improved when compared with evaluation of the first and second batch. This was possible through the GPM training provided to producers. The implementation of GPM in agribusinesses was efficient, since it improves the microbiological quality of the products offered to school meals.

Keywords: good manufacturing practices, microorganisms, quality.

INTRODUÇÃO

A sociedade cada vez mais insaciável por informações sobre a origem dos produtos, do processo de fabricação, do respeito ao meio ambiente e de suas interfaces, vem propiciando ao consumidor um conceito mais genérico do bem que ele está adquirindo. Desta maneira, é necessário entender que a estratégia de marketing a ser adotada é a valorização do processo familiar de obtenção dos produtos. A agroindústria familiar consegue criar com o consumidor uma relação mais estreita no decorrer da cadeia de agroindustrialização, enfocando um conceito de qualidade, com categorização dos produtos, fortalecendo os mercados locais da agricultura familiar como estratégia para o desenvolvimento regional e fortalecimento da agricultura ⁽¹⁾.

As agroindústrias surgiram de uma constatação dos produtores rurais de que sua produção gerava excedente que acabava sendo descartado, significando perda. Iniciou-se, assim, um processo de transformação das sobras da produção, tornando-a mais viável e lucrativa. Depois de transformados, os produtos são comercializados pelos próprios produtores, assim, diversificando renda e agregando valor à produção ⁽²⁾.

A agroindústria é um dos principais segmentos da economia brasileira, com importância tanto no abastecimento interno como no desempenho exportador do Brasil. Na década de 1970, a agroindústria chegou a contribuir com 70% das vendas externas brasileiras ⁽³⁾. Impulsionada por vantagens comparativas e pela demanda doméstica dos países emergentes em geral, a agroindústria brasileira consolidou-se como uma das mais eficientes do mundo na última década e deverá ampliar seu protagonismo até 2022. Isto deverá ocorrer em menor velocidade, mas com ganhos de mercado em quase todas as principais cadeias produtivas ⁽⁴⁾.

A atividade agrícola vem se modificando através dos séculos e não é mais uma tarefa de cunho artesanal e apenas de sobrevivência. Os processos mudaram e a forma de produção dos alimentos tornou-se uma atividade de suma importância para a economia mundial ⁽⁵⁾. A condição higiênico-sanitária da agroindústria irá refletir na segurança alimentar, que preconiza alimentos seguros, nutricionalmente adequados e livres de contaminantes físicos, químicos e biológicos, que podem colocar em risco à saúde dos consumidores ⁽⁶⁾.

Atualmente, o município de Francisco Beltrão, localizado no Estado do Paraná, conta em sua área rural com 13 agroindústrias de panificação, distribuídas em 11 localidades distintas. Os produtos fabricados são massas, pães,ucas, biscoitos e salgados. A maior parte dos agricultores entrega os produtos para a merenda escolar, além de venderem para o comércio local. Esta atividade de panificação envolve toda a família e é um complemento da renda, uma vez que a maioria deles são aposentados.

Pelo exposto, o presente trabalho objetivou avaliar microbiologicamente os produtos de panificação fabricados pelas agroindústrias familiares e entregues à merenda escolar, verificando a adequação com a legislação sanitária.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de amostras

Realizou-se a análise microbiológica dos produtos de panificação entregues à merenda escolar, em duplicata e com dois lotes, sendo que o segundo lote foi coletado após a realização de um treinamento de BPF aos manipuladores de alimentos.

O primeiro lote de produtos coletados foi no mês de março de 2014 e o segundo lote em abril de 2014. Foram recolhidas duas embalagens de cada tipo produto em cada lote, sendo o macarrão fresco congelado e a cuca e a bolacha caseira em temperatura ambiente.

Os produtos foram avaliados em três semanas consecutivas, analisando-se cuca, macarrão fresco e bolacha, sucessivamente. Das agroindústrias avaliadas, sete produzem cuca, oito produzem bolacha caseira e seis produzem macarrão fresco.

Após os resultados das análises, foi feita uma abordagem às agroindústrias, a fim de comunicar os resultados obtidos nas análises e estipular prazo para a adequação das mesmas, antes de retorno para nova verificação.

Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas nos produtos de panificação seguiram as metodologias determinadas pela ISO e foram: *Bacillus cereus*; coliformes termotolerantes; *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella sp* determinadas pela Resolução RDC 12/2001 da Anvisa⁽⁷⁾, acrescidas das análises de bolores e leveduras. Para bolores e leveduras, como a legislação não estabelece limites, recomenda-se uma análise visual destes microrganismos.

Os resultados das análises microbiológicas basearam-se nos parâmetros indicados pela Resolução RDC 12, de 02 de janeiro de 2001⁽⁷⁾, que aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

RESULTADOS

Os alimentos são meios de desenvolvimento de micro-organismos, o que pode resultar em contaminação. O alimento não pode ser o veículo de transmissão de doenças, por isso é importante que o manipulador saiba desempenhar seu papel, desenvolvendo de forma correta as boas práticas de higiene no preparo dos alimentos.

Para as massas alimentícias e produtos de panificação semielaborados, com ou sem recheio, com ou sem cobertura, refrigerados e similares, a resolução determina os seguintes limites: *Bacillus cereus* - 5×10^2 UFC/g; Coliformes a 45°C - 5×10^1 UFC/g; *Staphylococcus* coagulase positiva - 5×10^2 UFC/g e *Salmonella sp* - ausência em 25g. A Portaria não prevê limites para bolores e leveduras, então recomenda-se uma análise visual destes micro-organismos⁽⁷⁾.

Ao analisar as 14 unidades de cuca, sendo duas unidades do produto recolhidos de cada um dos sete produtores, no primeiro lote constatou-se a presença de *Bacillus*

cereus, fora dos padrões estabelecidos pela ANVISA, em uma unidade de cuca da agroindústria B e bolor em uma das unidades da agroindústria C, enquanto que na análise do segundo lote, observou-se a presença de bolor em uma unidade de cuca da agroindústria A e levedura em uma unidade de cuca da agroindústria B. Houve redução de *Bacillus cereus* em 100% das amostras analisadas, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1. Análise microbiológica de cuca – 1º e 2º lote

	Bolores		<i>Bacillus cereus</i>	
	1	2	1	2
1º lote				
B	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	6,8x10²
C	<1,0x10 ²	2,3x10²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²
2º lote				
B	1,4x10²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²

Resolução RDC 12/2001: *Bacillus cereus* - 5x10²/g; Coliformes a 45°C - 5x10/g; *Estafilococcus coagulase* positiva - 5x10²/g e *Salmonella* sp - ausência em 25g.

Como não existem valores de referência de crescimento de bolores e leveduras, através da análise visual concluiu-se que a contagem não era significativa, a fim de causar doenças transmitidas por alimentos em caso de ingestão do produto. No entanto, é de grande importância estes micro-organismos serem avaliados, por poderem causar contaminações por micotoxinas.

Dados da Tabela 2 indicam que, no primeiro lote de macarrão fresco analisado, uma amostra da agroindústria A apresentou contagem de Coliformes a 45°C, porém em valor aceitável pela legislação. O macarrão apresentou contagem de bolores e leveduras nas amostras de todas as agroindústrias, totalizando 17 amostras contaminadas. Ao analisar o segundo lote de macarrão fresco, duas amostras do produto (agroindústrias A e B) apresentaram contagem de Coliformes a 45°C, também em valor aceitável pela legislação. A contagem de bolores e leveduras deu-se em 15 amostras analisadas.

Tabela 2. Análise microbiológica de macarrão fresco – 1º e 2º lote

	Bolores		Leveduras		Coliformes a 45°C	
	1	2	1	2	1	2
1º lote						
A	<1,0x10 ²	1,0x10³	8,2x10²	<1,0x10 ²	4,0x10¹	<1,0x10 ¹
B	8,1x10²	6,3x10²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
C	8,1x10²	3,6x10²	4,0x10²	1,1x10³	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
F	3,1x10²	1,3x10²	2,0x10³	8,1x10²	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
G	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	8,9x10³	3,9x10³	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
H	1,3x10²	<1,0x10 ²	1,6x10³	7,7x10²	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
2º lote						
A	<1,0x10 ²	1,0x10³	8,2x10²	<1,0x10 ²	4,0x10¹	<1,0x10 ¹
B	4,1x10²	4,5x10²	1,1x10⁴	7,6x10³	2,0x10¹	<1,0x10 ¹
C	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	3,2x10²	1,3x10³	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
F	5,4x10²	<1,0x10 ²	1,4x10³	1,8x10²	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
G	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	1,1x10³	4,1x10²	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹
H	<1,0x10 ²	<1,0x10 ²	5,9x10²	4,9x10³	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹

Resolução RDC 12/2001: *Bacillus cereus* - 5x10²/g; Coliformes a 45°C - 5x10/g; *Estafilococcus coagulase* positiva - 5x10²/g e *Salmonella* sp - ausência em 25g.

Ao realizar a análise microbiológica da bolacha caseira no primeiro lote, uma amostra da agroindústria D apresentou contagem de leveduras no plaqueamento e apenas duas agroindústrias (E e G) não apresentaram produtos com níveis de contaminação, enquanto que no segundo lote de produtos avaliados, duas agroindústrias (A e G) apresentaram contagem de bolor, com redução de contagem de bolores em 78% das amostras analisadas e redução de 100% na contagem de leveduras nas análises (Tabela 3).

Tabela 3. Análise microbiológica de bolacha caseira – 1º e 2º lote

	Bolores		Leveduras	
	1	2	1	2
1º lote				
A	$9,1 \times 10^1$	$7,7 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$
B	$1,4 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$
C	$9,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$
D	$<1,0 \times 10^2$	$9,0 \times 10^1$	$7,5 \times 10^3$	$<1,0 \times 10^2$
F	$4,5 \times 10^3$	$9,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$
H	$5,4 \times 10^2$	$9,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$
2º lote				
A	$1,4 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$
G	$1,4 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$

Resolução RDC 12/2001: *Bacillus cereus* - 5×10^2 /g; Coliformes a 45°C - 5×10 /g; *Estafilococcus coagulase positiva* - 5×10^2 /g e *Salmonella sp* - ausência em 25g.

A melhoria dos indicadores microbiológicos do segundo lote de cada produto em relação ao primeiro lote deve-se à capacitação de boas práticas com os manipuladores de alimentos.

DISCUSSÃO

Os alimentos não apresentam valor nutricional apenas para quem os consome, mas também é um meio de cultura ideal para o desenvolvimento microbiano. Os micro-organismos desempenham um papel fundamental na indústria de alimentos, uma vez que podem ser empregados para a transformação dos alimentos, como os panificados. Dependendo do tipo de micro-organismo e de sua proliferação, pode resultar na deterioração ou na conservação do alimento ⁽⁸⁾.

A qualidade microbiológica dos alimentos é de fundamental importância para verificar se o alimento apresenta risco a saúde do consumidor e verificar se ele está apto para o consumo ⁽⁹⁾.

Ferrari, Winkler, Oliveira ⁽¹⁰⁾ ao avaliarem microbiologicamente alimentos comercializados na região de Londrina, PR, isentos de registro no Ministério da Saúde, na classe das massas, que compreende as frescas, as recheadas com produtos de origem animal e as recheadas com produtos mistos, observaram contagem de coliformes termotolerantes acima do limite máximo estabelecido, ocorrendo em todas as amostras de uma mesma marca de massa recheada mista, correspondendo a 50% das amostras analisadas ⁽¹⁰⁾, valor superior aos encontrados no presente trabalho, em que uma amostra da agroindústria A apresentou contaminação por coliformes a 45°C, dentro dos limites da legislação.

Na avaliação da segurança da preparação de macarrão em serviço de refeição transportada de cozinha industrial do Distrito Federal, avaliaram-se microbiologicamente macarrão espaguete e macarrão parafuso e compararam-se os resultados com a avaliação do macarrão padrão. Os resultados obtidos foram satisfatórios, não ultrapassando os limites permitidos pela legislação, sugerindo então que os produtos não apresentam perigos significativos. Estes resultados, aliados à aplicação de ações que evitem a ocorrência de contaminação cruzada nas etapas seguintes ao preparo da massa, pode contribuir para o preparo de um produto final em conformidade com os parâmetros de segurança ⁽¹¹⁾.

A análise microbiológica de uma bolacha tipo *cookie*, contendo 50% de aveia e 30% de óleo de canola, revelou que todos os patógenos avaliados (Coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Samonella* sp.) apresentaram teores inferiores ao recomendado pela resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001, recomendando este biscoito para o consumo, uma vez que a sanidade microbiológica do produto indica o correto método do preparo do mesmo⁽¹²⁾. O mesmo foi observado no presente estudo, em que as amostras de bolacha caseira produzidas pelas agroindústrias não apresentaram contagem para Coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Samonella* sp.

Da mesma forma, biscoitos de mel analisados microbiologicamente em Campina Grande, PB, apresentaram características microbiológicas adequadas, pois os valores obtidos estavam abaixo dos padrões legais. A média de contagem das bactérias aeróbias mesófilas foi menor que 10^1 UFC/g, sendo que o padrão permitido é até 5×10^2 UFC/g. Assim, os resultados encontram-se dentro dos padrões recomendados pela legislação vigente. As bactérias aeróbias mesófilas são indesejáveis aos alimentos por provocarem deterioração, principalmente nos processados, causando características sensoriais indesejáveis. O resultado obtido para *Salmonella* sp foi de ausência em 25g, o preconizado pela legislação⁽¹³⁾.

A capacitação de proprietários e funcionários sobre noções básicas de higiene e manipulação segura dos alimentos é uma ação primordial para a melhoria das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos. Esta tarefa não é de responsabilidade exclusiva dos órgãos de fiscalização e também exige um processo de educação geral de proprietários, manipuladores e dos consumidores, que poderão participar ativamente da construção de um sistema de controle higiênico dos alimentos comercializados, que possibilite o consumo de uma alimentação mais saudável e segura⁽¹⁴⁾.

A melhora da qualidade sanitária dos produtos avaliados no presente trabalho, de modo geral, quando se compararam os resultados das análises do primeiro e segundo lote, deu-se pela capacitação e boas práticas de fabricação realizada com as agroindústrias no intervalo entre as análises dos dois lotes e a melhoria se reflete também na questão educativa e cultural. Os assuntos abordados foram referentes aos perigos de contaminação, condições ambientais e físicas das agroindústrias, higienização de equipamentos e utensílios, higienização dos manipuladores de alimentos e controle de pragas e vetores.

Os resultados do segundo lote reforçam a importância de treinamentos aos manipuladores para disseminar conhecimento das boas práticas de fabricação e melhorar as condições higiênico-sanitárias das agroindústrias, garantir a integridade da saúde dos consumidores e aumentar a confiabilidade dos estabelecimentos.

O controle microbiológico realizado através das análises laboratoriais mostrou-se eficiente para avaliar os riscos que os alimentos representam à saúde do consumidor. A presença de micro-organismos em níveis elevados nos produtos analisados (cuca, macarrão fresco e bolacha), indicou a ocorrência de falhas durante o seu processo de fabricação, como tratamento térmico ineficiente, armazenamento inadequado e outros.

O trabalho possibilitou a troca de informações e interações entre os manipuladores, promovendo melhorias e adequação, contribuindo para que as agroindústrias tivessem maior nível de adequações segundo o que a legislação propõe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.Santos RC, Ferreira CH. Caracterização de agroindústrias familiares localizadas na área de abrangência da mesorregião Grande Fronteira do Mercosul. *Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável*. Porto Alegre, v.2, n.1/2, jan-ago, 2006.
- 2.Silochi,RMHQ, Lima RS, Oliveira IC. Agroindústria familiar: experiência profissionalizante da Cooperativa da Agricultura Familiar Integrada (COOPAFI) em Francisco Beltrão – PR. *Revista Elo – Diálogos em Extensão*. v. 02, n. 01, 2013.
- 3.Colares E. Crescimento da agroindústria no Brasil. Disponível em <<http://agroindustria2007.blogspot.com.br/2007/09/crescimento-da-agroindustria-no-brasil.html>>. Acesso em 08 de fevereiro de 2013.
4. Lopes F. Perspectivas da agroindústria no Brasil. *Cidadania e Cultura*, 2012. Disponível em <<https://fernandonogueiracosta.wordpress.com/2012/05/08/perspectivas-daagroindustria-no-brasil/>>. Acesso em 30 mai 2014.
- 5.Fernandes AG, Felin ET, Marchesan J. Agroindústrias familiares da Quarta Colônia: trabalho e tradição. *Revista Latino Americana de História*, v. 1, n. 3, p. 249, março de 2012.
- 6.Góes JAW, Furtunato DMN, Veloso IS, Santos JM. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. *Higiene Alimentar*, v. 15, n. 82. p. 20-22, mar, 2001.
- 7.Brasil. Ministério da Saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.html>. Acesso em 20 mai 2014.
- 8.Almeida I, Costa E, Guiné R. Caracterização bioquímica e fúngica de peras secadas por diferentes processos. 2010. Disponível em <http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1317/1/2010_Livro%20projecto%20peras_Cap_10.pdf>. Acesso em out 2014.
- 9.Moreira IS, Souza FC, Feitosa MKSB, Ferraz RR, Matos AS. Avaliação microbiológica e nutricional de biscoito e pão de mel. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, n. 1, p. 313-317, 2013.
- 10.Ferrari RG, Winkler SM, Oliveira TCM. Avaliação microbiológica de alimentos isentos de registro no Ministério da Saúde. *Ciências Agrárias, Londrina*, v. 28, n. 2, p. 241-250, 2007.
- 11.Machado ASS, Damian ACS, Matos KHO. Avaliação da segurança da preparação de macarrão em serviço de refeição transportada de cozinha industrial do Distrito Federal. *Tecnologia para Competitividade Industrial, Florianópolis*. Alimentos, p. 1-13, 2012.

12. Peres AP. Desenvolvimento de um biscoito tipo cookie enriquecido com cálcio e vitamina D. Universidade Federal do Paraná (Dissertação de Mestrado). Curitiba, 2010.

13. Moreira IS, Souza FC, Feitosa MKSB, Ferraz RR, Matos AS. Avaliação microbiológica e nutricional de biscoito e pão de mel. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 8, n. 1, p. 313-317, 2013.

14. Belle TRL, Schuch I, Schimanoski V, Moura D, Gonçalves E, Krause G, Lorenz RTA, Martins A, Keller C, Bianchini C, Hubner D, Cardoso E, Koch E, Slongo J, Pereira K, Ferreira L, Budtinger T. Avaliação das práticas de fabricação em padarias: um estudo exploratório no município de Ijuí, RS. Revista Contexto e Saúde, Ijuí, v. 3, n. 7, p. 199-203, 2004.