

Avaliação microbiológica do ambiente, utensílios, superfícies e das mãos dos manipuladores em uma unidade de abate de suínos na cidade de Januária - MG

Rosilva Pereira dos Santos¹, Luiz Carlos Ferreira^{2*}

Resumo

A carne constitui excelente meio para a multiplicação de microrganismos, podendo ser responsável pela transmissão de doenças para o homem através de bactérias patogênicas. A obtenção da carne requer uma série de etapas de manipulação, o que eleva a possibilidade de contaminação por microrganismos patogênicos ou deterioradores. O presente trabalho avaliou as condições higiênico-sanitárias no processamento de carne suína em uma unidade de abate da cidade de Januária-MG. Foram analisadas amostras coletadas do ar ambiental e das mãos dos manipuladores, além de amostras das superfícies de manipulação e utensílios utilizados. As contagens de mesófilos aeróbios e enterobactérias nas amostras do ar ambiental e nas superfícies de manipulação sugere a possibilidade de contaminação cruzada, já a presença de enterobactérias nas mãos dos manipuladores é uma indicação de possível risco à saúde dos consumidores.

Palavras-chave: Carne Suína. Saúde Pública. Condições Higiênico-Sanitárias.

Microbiological evaluation of the environment, utensils, surfaces and hands of the manipulators in a swine slaughtering unit in the city of Januária - MG

Abstract

Meat is an excellent medium for the multiplication of microorganisms and may be responsible for the transmission of diseases to humans through pathogenic bacteria. Obtaining the meat requires a series of manipulation steps, which raises the possibility of contamination by pathogenic or deteriorating microorganisms. The present study evaluated the hygienic-sanitary conditions in the swine meat processing in a slaughtering unit of the city of Januária-MG. Samples collected from the ambient air and the hands of the manipulators were analyzed, as well as samples of the manipulation surfaces and utensils used. The counts of aerobic mesophiles and enterobacteria in the samples of the ambient air and the manipulation surfaces suggest the possibility of cross contamination, since the presence of enterobacteria in the hands of the manipulators is an indication of possible risk to the health of the consumers.

Key-words: Swine Meat. Public health. Hygienic-Sanitary Conditions.

¹Licenciada em Ciências Biológicas - Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Januária, Minas Gerais - Brasil

²Professor - Instituto Federal Norte de Minas Gerais, Januária, Minas Gerais - Brasil

*Autor para correspondência: luizcarlos2169@gmail.com

Recebido para publicação em 09 de março de 2017

Aceito para publicação em 19 de abril de 2017.

Introdução

A carne suína é uma das principais fontes de proteína animal para alimentação humana (USDA, 2016), sendo a suinocultura uma das atividades econômicas mais importantes do Brasil (IBGE, 2014), o quarto maior país produtor e exportador de carne suína (ABPA, 2015). Alimentos obtidos a partir de fontes animais, como o caso da carne suína, podem ser considerados importantes fontes de infecção para o consumidor, devido a possibilidade da presença de uma série de bactérias patogênicas (CHOI *et al.*, 2013).

A obtenção da carne requer uma série de etapas de manipulação, o que eleva a possibilidade de contaminação por uma gama de espécies de microrganismos, patogênicos ou deterioradores, podendo comprometer a qualidade microbiológica do produto final, desde que ocorram falhas e não conformidades em seu processamento como condições inadequadas de abate e evisceração, nas quais as carcaças podem ser contaminadas por enterobactérias presentes no trato gastrointestinal (TUTENEL *et al.*, 2003). No processo de abate existem várias possibilidades de contaminação por potenciais bactérias patogênicas, figurando como as maiores fontes de contaminação durante o abate a pele do animal, água utilizada, equipamentos e utensílios (CHOI *et al.*, 2013).

O presente trabalho buscou investigar as condições higiênico-sanitárias no processamento da carne suína em uma unidade de abate de suínos da cidade de Januária-MG.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras do ambiente, mãos de manipuladores, bancadas, e utensílios (facas) em uma unidade de abate de suínos da cidade de Januária-MG. A qualidade do ar do ambiente foi avaliada utilizando a técnica de sedimentação simples em placa de Petri descrita no *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food* (APHA, 2001). Foram utilizadas placas com ágar batata dextrose (BDA), ágar padrão para contagem (PCA) e ágar MacConkey, para a contagem de fungos filamentosos e leveduras, mesófilos aeróbios e enterobactérias, respectivamente. As placas foram distribuídas pelas áreas de processamento e expostas por 15 minutos. Depois de fechadas as placas foram incubadas a 35°C por 24 a 48 horas para a contagem de mesófilos aeróbios,

25°C por 3 a 5 dias para contagem de fungos filamentosos e leveduras e 35°C por 24 a 48 horas para contagem de enterobactérias. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por cm² por semana.

As amostras nas mãos dos manipuladores foram coletadas utilizando a técnica do *swab* descrita pela *American Public Health Association* (APHA, 2001). Nas mãos, a amostragem correspondeu a superfície da palma e das bordas, percorrida com o *swab* estéril por três vezes consecutivas, em seguida cada *swab* utilizado foi adicionado a um tubo contendo água peptonada a 0,1%. Foram utilizadas placas com ágar padrão para contagem (PCA) e ágar MacConkey para a contagem de mesófilos aeróbios e enterobactérias, respectivamente. As placas foram incubadas a 35°C por 24 a 48 horas. Os resultados foram expressos em UFC/mão.

As amostras das superfícies de manipulação (bancada de aço inoxidável) e utensílios (facas) foram coletadas seguindo a técnica de *swab* descrita pela *American Public Health Association* (APHA, 2001), utilizando um molde de 100 cm². Realizou-se a contagem de mesófilos aeróbios por espalhamento em superfície de Ágar Padrão de Contagem (PCA) e incubação a 35°C por 24 a 48 horas. A contagem de enterobactérias foi feita por espalhamento em superfície de ágar MacConkey e incubação a 35°C por 24 a 48 horas. Os resultados foram expressos em UFC/cm² para superfície de manipulação e UFC/faca para utensílios.

Resultados e Discussão

As amostras microbiológicas coletadas do ar ambiental da unidade de abate de suínos avaliada apresentaram contagem média de mesófilos aeróbios de $1,2 \times 10^2$ UFC/cm²/semana, fungos filamentosos e leveduras de $4,7 \times 10$ UFC/cm²/semana e enterobactérias de $6,2 \times 10^0$ UFC/cm²/semana. A *American Public Health Association* (APHA, 2001) recomenda que para que os ambientes se encontrem em condições higiênicas satisfatórias adequadas ao processamento de alimentos a contagem de microrganismos mesófilos aeróbios no ar ambiental deve ser de até 3×10^1 UFC/cm²/semana, considerando esta recomendação, as contagens de mesófilos aeróbios estavam fora do padrão.

Para Silva Jr. (2001), as altas contaminações do ar podem ser decorrentes da falta de barreira física, já Coelho *et al.* (2010) afirmam

que o número de microrganismos presentes no ar pode ser influenciado também pela temperatura e umidade. A temperatura, a taxa de ventilação, o número de pessoas que ocupam o ambiente, a natureza e grau de atividade desempenhada por esses indivíduos, bem como a matéria-prima utilizada, são fatores que favorecem o desenvolvimento de fungos (OLIVEIRA, LYRA e ESTEVES, 2013).

Na Tabela 1 são apresentadas as contagens de microrganismos mesófilos aeróbios e enterobactérias nas superfícies de manipulação e nos utensílios utilizados na unidade de abate

de suínos avaliada. A contagem de mesófilos aeróbios na bancada de manipulação estava acima do padrão recomendado pela APHA (2001) de até 2×10^0 UFC/cm² em superfícies de bancadas. Os padrões da *American Public Health Association* (APHA, 2001) consideram como utensílios limpos aqueles que possuem menos de 1×10^2 UFC/utensílio, desta maneira, todas as facas analisadas apresentaram contagens de mesófilos aeróbios acima desse padrão. Secchi; Salazar e Wendt (2015) sugerem que o tempo de duas horas para troca das facas atende ao objetivo de não oferecer risco de contaminação cruzada e consequentemente risco ao produto.

Tabela 1 – Contagem média de microrganismos mesófilos aeróbios e enterobactérias na superfícies de manipulação (bancada de aço inoxidável) e utensílios utilizados em uma unidade de abate de suínos da cidade de Januária - MG.

	Mesófilos Aeróbios	Enterobactérias
Bancada de manipulação	$2,0 \times 10$ UFC/cm ²	$< 1,0 \times 10$ UFC/cm ² (Estimado)
Faca 1	$3,5 \times 10$ UFC/faca	$< 1,0 \times 10$ UFC/faca (Estimado)
Faca 2	$3,8 \times 10$ UFC/faca	$< 1,0 \times 10$ UFC/faca (Estimado)
Faca 3	$3,1 \times 10$ UFC/faca	$< 1,0 \times 10$ UFC/faca (Estimado)
Faca 4	$5,6 \times 10$ UFC/faca	$< 1,0 \times 10$ UFC/faca (Estimado)

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017

O uso de microrganismos indicadores de qualidade e higiene oferecem informações importantes para monitorar e avaliar as condições higiênicas do processo de abate de suínos (CÊ, 2016). Em relação à contagem de mesófilos aeróbios, Ferreira e Simm (2012) afirma que a detecção desses microrganismos é um indicador de que as condições higiênico-sanitárias, às quais o produto foi submetido, permitiriam a contaminação por patógenos. Silva Júnior (2005) avalia que a contagem de mesófilos aeróbios é comumente empregada como indicação de qualidade na produção de alimentos. Para Kich e Souza (2015), deficiência na higienização do processo pode promover o contato da carcaça suína com microrganismos mesófilos aeróbios, aumentando nível destes microrganismos na superfície da carcaça durante o abate.

As enterobactérias também são utilizadas como indicadores das condições de higiene nos processos de fabricação, porque são facilmente inativadas pelos sanitizantes e capazes de colonizar plantas de processamento quando a sanitização é falha (SILVA, 2010). Seu empre-

go para avaliação do processo de abate de suínos pode indicar possíveis falhas de processo, que acarretam no contato das carcaças com superfícies mal higienizadas ou também com conteúdos contaminados (KICH e SOUZA, 2015). De acordo com Ghafir *et al.* (2008), ao utilizar apenas categoria de microrganismos indicadores deve ser priorizado para monitoramento do processo a família Enterobacteriaceae devido sua correlação com a presença da bactéria *Escherichia coli* e sua presença e distribuição no ambiente.

Embora o monitoramento da presença de patógeno seja importante, esse não oferece informações suficientes para uma avaliação satisfatória acerca das condições higiênicas do processo, o que reforça a importância do uso de microrganismos indicadores para avaliação do processo de abate de suínos (KICH e SOUZA, 2015)

Os resultados da análise das amostras coletadas das mãos dos manipuladores podem ser observados na Tabela 2. Andrade (2008)

afirma que não há padrões ou especificações para contagem microbianas em mãos de manipuladores de alimentos, no entanto o autor sugere faixas de contagens que possam servir de orientação para definir as condições higiênico-sanitárias de manipuladores, considerando

as seguintes faixas para mesófilos aeróbios, expressas em UFC/mão: Faixa I: até 10^3 UFC/mão; Faixa II: entre 10^3 e 10^4 UFC/mão. Todas as contagens das mãos dos manipuladores neste trabalho estavam dentro da Faixa I.

Tabela 2 – Contagem média de microrganismos mesófilos aeróbios e enterobactérias nas mãos dos manipuladores em uma unidade de abate de suínos na cidade de Januária - MG.

	Aeróbios Mesofílicos	Enterobactérias
Manipulador 1	1,5 x 10 UFC/mão	1,2 x 10 UFC/mão
Manipulador 2	3,3 x 10 UFC/mão	2, 5 x 10 UFC/mão
Manipulador 3	1,4 x 10 UFC/mão	4,1 x 10 UFC/mão
Manipulador 4	1,7 x 10 UFC/mão	3,1 x 10 UFC/mão

Fonte: Elaborada pelos autores, 2017

Almeida *et al.* (2011) sugerem que os manipuladores de alimentos devem apresentar-se limpos, utilizando toucas, botas e luvas, não devem manipular dinheiro, utilizar adornos, nem comer durante o desempenho das atividades, sendo que, para Corrêa (2008) a higiene do manipulador e de tudo o que entra em contato com o alimento deve ser muito rígido e é de extrema importância para a produção segura e inócua do produto final. A deficiência da higienização das mãos de manipuladores de alimentos é um fator de risco, ou seja, pode ocasionar a contaminação do alimento que está sendo manipulado (MILLEZI, 2007).

Conclusão

O ar ambiental da unidade de abate de suíno avaliada apresentou contagens de mesófilos aeróbios e fungos filamentosas e leveduras acima do recomendado pela *American Public Health Association* (APHA), sugerindo possível

risco a saúde dos consumidores pela possibilidade de contaminação por bactérias patogênicas das superfícies, equipamentos, utensílios, manipuladores e do produto processado.

Existe a possibilidade de contaminação cruzada através das superfícies de manipulação avaliadas, uma vez que, as contagens de mesófilos aeróbios e enterobactérias estavam acima do recomendado pela APHA (2001), o que pode comprometer a segurança do produto final processado. As facas utilizadas apresentaram contaminação que pode possibilitar perigo de contaminação dos produtos manipulados.

Apesar de não existir padrões na legislação brasileira para contagem de microrganismos nas mãos de manipuladores de alimentos, a presença de enterobactérias nas mãos dos manipuladores pode representar risco para o produto manipulado pela possível contaminação por microrganismos patogênicos.

Referências

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual 2015**. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/c59411a243d6dab1da8e605be58348ac.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2017.

APHA (American Public Health Association). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: American Public Health Association, 2001.

ALMEIDA, R. B.; DINIZ, W. J. S.; SILVA, P. T. V.; ANDRADE, L. P.; DINIZ, W. P. S.; LEAL, J. B. G.; BRANDESPIM, D. F. Condições Higiênico-Sanitárias da comercialização de carnes em feiras livres em Paranaatama-PE. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, p. 585-592, 2011.

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: Avaliação e controle de adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Varela, 2008. 412 p.

- CÊ, E. R. **Influência das etapas do processo de abate de suínos na prevalência de patógenos e níveis de microrganismos indicadores de qualidade e higiene.** 2016. 87 f. Dissertação (Profissional em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2016.
- CHOI, Y. M.; PARK, H. J.; JANG, H. I.; KIM, S. A.; IMM, J. Y.; HWANG, I. G.; RHEE, M. S.. Changes in microbial contamination levels of porcine carcasses and fresh pork in slaughterhouses, processing lines, retail outlets, and local markets by commercial distribution. **Research in Veterinary Science**, v. 94, n. 3, p. 413-418, 2013.
- COELHO, A. I. M.; MILAGRES R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, A. M. C.; Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, p. 1597-1606, 2010.
- CORREA, J.; G.; F. A importância de higiene de manipuladores para a qualidade dos alimentos, Graduação (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal). Instituto Quallitas. Campo Grande, 2008.
- FERREIRA, R. S.; SIMM, E. M. Análise microbiológica da carne moída de um açougue da região central do município de Pará de Minas/MG. **Revista Digital FAPAN**, v. 3, n. 3, p. 37-67, 2012.
- GHAFIR, Y.; CHINA, B.; DIERICK, K.; DE ZUTTER, L.; DAUBE, G. Hygiene Indicator Microorganisms for Selected Pathogens on Beef, Pork, and Poultry Meats in Belgium. **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 1, p. 35-45, 2008.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da pecuária municipal 2014.** Rio de Janeiro, RJ, 2015.
- KICH, J. D.; SOUZA, J. C. P. V. B. **Salmonella na suinocultura brasileira: do problema ao controle.** 1. ed., Brasília: EMBRAPA, 2015.
- MILLEZI, A. F.; TONIAL, T. M.; ZANELLA, J. P.; MOSCHEN, E. E. S.; AVILA, C. A. C.; KAISER, V. L.; HOFFMEISTER, S. Avaliação e Qualidade Microbiológica das Mãos de Manipuladores e do Agente Sanificante na Indústria de Alimentos. **Revista Analytica**, n. 28, 2007.
- OLIVEIRA, F. M.; LYRA, I. N.; ESTEVES, G. S. G. Avaliação microbiológica e físico-química de iogurtes de morango industrializados e comercializados no município de Linhares - ES. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 15, n. 2, p. 147-155. Campina Grande, 2013.
- SECCHI, L.; SALAZAR, L. N.; WENDT, R. Avaliação microbiológica em serras e facas em um frigorífico da Região Norte do Rio Grande do Sul. **Rev. Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 40-43, 2015.
- SILVA, J. R. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 4. ed. São Paulo: Varela, 2001. 107p.
- SILVA JÚNIOR, E. A. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. 6 ed. São Paulo: Varela, 2005. 624p.
- SILVA, J. H. Aspectos tecnológicos relacionados à fabricação de bacon. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos). Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.
- TUTENEL, A. V.; PIERAD, D.; HOFF, J. V.; CORNELIS, M.; ZUTTER, L. Isolation and molecular characterization of Escherichia coli O157 isolated from cattle pigs and chickens at slaughter. **International Journal of Food Microbiology**, v. 84, p. 63-69, 2003.
- USDA. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Livestock and Poultry: World Markets and trade.** Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf> Acesso em: 06 mar. 2017.