

ESTRUTURAS SANITÁRIAS: IMPORTÂNCIA DO DESENHO SANITÁRIO DE EQUIPAMENTOS EM ABATEDOURO DE AVES LOCALIZADO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ SOB AVALIAÇÃO DE PRESENÇA DE *LISTERIA MONOCYTOGENES*

REIS, Luana Karolyne ¹
WEBER, Laís Dayane ²

RESUMO

Avaliação da importância do desenho sanitário de equipamentos industriais em abatedouro de aves, localizado na região oeste do Paraná, sob avaliação da presença de *Listeria monocytogenes*. Interpretação da interferência na efetividade da higienização das estruturas não sanitárias, o que pode propiciar ambiente favorável ao crescimento microbiano de *L. monocytogenes*. Em questões de contaminação microbiológica por este agente, o quanto é significativo a presença de estruturas não sanitárias em um abatedouro frigorífico de aves. Todo equipamento de contato direto com o produto deve apresentar estruturas lisas e inoxidáveis, possuindo assim o que conhecemos como desenho sanitário. O objetivo desse modelo é permitir a correta higienização e remoção completa dos resíduos e contaminantes biológicos, possivelmente presentes na estrutura. Toda e qualquer fenda, fissura ou ranhuras são possíveis fontes de contaminação, visto que durante a higienização, a limpeza poderá não ser efetiva caso tenha interferência da estrutura não sanitária.

PALAVRAS-CHAVE: higienização, contaminação, *swab*, biofilme.

1. INTRODUÇÃO

A realização desta pesquisa tem por objetivo, apontar os possíveis locais que apresentam as maiores fontes de contaminação em equipamentos, para o processamento de produtos sob o tratamento térmico de calor. Sendo assim, comprovando a eficiência estrutural ou não, dos equipamentos utilizados, quanto à possibilidade de uma higienização efetiva. Assim como cita Fai *et al* (2009 *apud* SOUZA, 2020), para sua pesquisa em presunto (embutido cozido) a ausência de necessidade de processamento térmico após a manipulação, promove maior risco de proliferação de microrganismos, nisso a atuação do manipulador exige uma maior higiene, bem como o ambiente, para promover a qualidade do produto e sua vida de prateleira.

Serão pontuados os locais onde nos é apresentado estruturas não sanitárias, e por meio da realização de *swabs* de superfície, concluiremos se existe algum tipo de impacto negativo no processo de produção devido a falha da higienização e possível ocorrência de casos de listeriose, provenientes do consumo dos produtos deste local. Como ponto de referência, para um procedimento adequado, com o intuito de identificar o agente *L. monocytogenes*, baseou-se no *Compendium of methods for the microbiological examinations of foods* (2001) com adaptação do tipo de *swab*, que foi utilizado a esponja. As amostras de *swab* de superfície foram coletadas, com esponja previamente umedecida,

¹ Acadêmica do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Assis Gurgacz- FAG . E-mail: luana_karolynedosreis@hotmail.com

² Médica Veterinária. Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais. Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário – FAG. E-mail: laisweber@fag.edu.br

sem contato direto com as mãos, pressionado amplamente sob a superfície do equipamento e após isso, acondicionado em saco coletor de amostras, para análise de *L. monocytogenes* de cada ponto determinado.

O roteiro estratégico para a obtenção dos resultados, elaborou-se de forma a selecionar um abatedouro frigorífico de aves, mapear uma área crítica de produto cozido, determinar as áreas críticas como: locais que apresentam estruturas não sanitárias e de difícil acesso, definir cinco pontos e coletar amostras durante dez dias.

As amostras serão armazenadas em caixas de isopor com gelo em gel e encaminhadas diariamente para o laboratório central da própria empresa.

Ao término desse processo e a obtenção dos resultados, será analisado por meio dos resultados se há dificuldade de higienização, devido as falhas na estrutura, promovendo a possível presença do microrganismo *L. monocytogenes*.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo UBABEF (2013 *apud* PACHECO, 2013) a implantação de novas tecnologias, manejo, genética, nutrição e sanidade promovem o avanço da importância da fonte de proteína animal por meio da carne de frango, a qual possui seu custo acessível para os brasileiros. Essa produção intensiva, possibilitou a colocação entre um dos maiores produtores do mundo de frango de corte.

É notado que a intensificação do comércio de proteína animal promove uma maior preocupação com a qualidade e inocuidade dos produtos fornecidos. Sendo que conforme O Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos (2010) cita que as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's) vem aumentando significativamente a nível mundial. Também é visto a necessidade de uma higienização de qualidade, para que a produção final, não seja perdida e que desta forma o Brasil se mantenha no topo dos países com maior produção aviária.

Mesmo com as incorporações de tecnologias, as incidências de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) continuam aumentando. Conforme cita Callawaay *et al* (2008 *apud* PACHECO, 2013) que ainda com o desenvolvimento tecnológico voltado para produção da proteína animal, ligada a melhora nas condições sanitárias, mesmo considerando os avanços obtidos, cabe compreender que as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) ainda ocorrem.

Mesmo que o equipamento tenha um elevado nível de tecnificação, redução de custos e agilidade, precisam atender determinados pontos para que possa ser considerado higiênico. Para que

uma estrutura seja determinada como higiênico, seu formato deve evitar a aderência de resíduos, que promoverão a proliferação de microrganismos, por meio dos nutrientes e água. (ALLES, 2011).

Como forma de garantir que o equipamento esteja conforme os padrões de higienização são estabelecidos os momentos em que a indústria deve realizar seus processos de limpeza:

Os processos de higienização ocorrem de forma pré-operacional, quando é realizada antes das atividades e operacional quando é durante o processo produtivo. Caso seja avaliado pela empresa que as estruturas exigem mais processos de higienização, podem ser realizados. (BARRETO, 2017)

Uma vez que o ingresso de *L. monocytogenes* na indústria pode ser contínuo, seu controle deve ser feito no seu interior com a aplicação de procedimentos de higienização e BPF (Boas Práticas de Fabricação) (BARANCELLI *et al*, 2011). Indústrias que processam alimentos de alto risco de contaminação por *L. monocytogenes* devem operar com programas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Procedimentos Padronizados de Higiene Operacional (PPHO) para reduzir a contaminação ambiental e minimizar a contaminação dos produtos, prevenindo assim casos de listeriose humana (ILSI, 2005 *apud* BARANCELLI *et al*, 2011).

O gênero *Listeria* compreende as seis espécies *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. seeligeri*, *L. innocua*, *L. welshimeri* e *L. grayi* (ROCOURT, 2007 *apud* BARANCELLI *et al*, 2020) das quais somente *L. monocytogenes* é considerada consistentemente patogênica para o homem, embora infecções ocasionais por *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri* e *L. ivanovii* venham sendo relatadas (CHAMBEL *et al*, 2007 *apud* BARANCELLI *et al*, 2020).

Embora *L. monocytogenes* não se multiplique em temperaturas menores que -1,5°C, a bactéria pode sobreviver em temperaturas muito baixas (EL-KEST; MARTH, 1991). O congelamento e a estocagem a -18°C inativa 1 a 2 log₁₀UFC da população e causa injúrias em mais de 50% das células (LADO; YOUSEF, 2007). No entanto, repetições de congelamento e descongelamento causam o rompimento da membrana celular da bactéria permitindo o vazamento do conteúdo citoplasmático (EL-KEST; MARTH, 1991; JAY, 2005). Desta forma possível compreender que o agente não é facilmente eliminado, pois mesmo em baixas temperaturas, não há morte por completo, sendo esse um fator determinante para a preocupação da presença desse agente na planta.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Em um abatedouro frigorífico de aves sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na região Oeste do Paraná, foram realizadas 50 coletas de *swab* de superfície, partindo da avaliação e seleção dos setores, apontando assim o mais relevante no que se trata de saúde do consumidor. Os pontos de coleta determinados tiveram por motivo sua dificuldade de acesso, devido suas estruturas

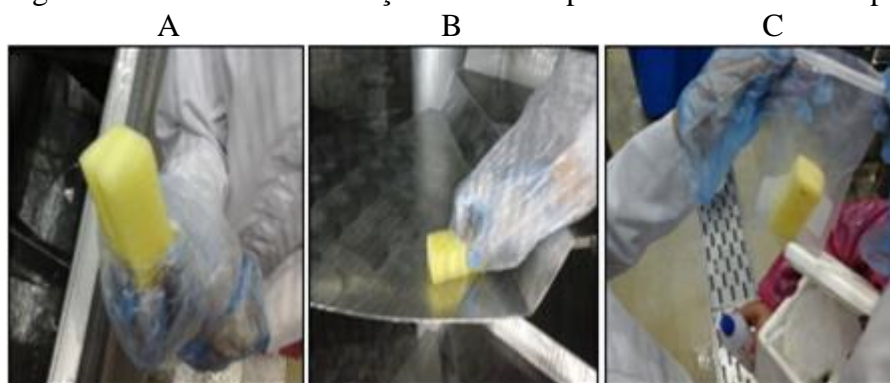
não sanitárias, o que promove maior adesão de matéria orgânica e umidade, que somados a temperatura favorecem o crescimento de microrganismos e dificultam a remoção dos biofilmes formados.

No início da pesquisa, determinou-se qual área de produção contém maiores alterações significativas e que podem ser mais susceptíveis a proliferação do agente a ser pesquisado. Sendo preferível um equipamento de produto após o processamento térmico de calor, visto que, o mesmo apresenta maior criticidade, pois faz a manipulação de produtos cozidos.

Entre os dias 22 de setembro de 2020 a 07 de outubro de 2020, foram realizadas coletas de *swab* de superfície conforme o *Compendium of methods for the microbiological examinations of foods* (2001) com adaptação do tipo de *swab* modo a pesquisar se há presença de *L. monocytogenes*, frente a estruturas não sanitárias que dificultam a ação mecânica, e com isso, a remoção do biofilme deste agente.

As esponjas para realização dos testes vinham do laboratório central da própria empresa, chegavam no dia anterior a execução da coleta, em caixas de isopor com gelo em gel, dentro de um saco plástico estéril, onde essa embalagem só era violada no momento da coleta (figura A), após a exposição da esponja, realizava-se movimento mecânico de fricção sob as estruturas pré-definidas (figura B), ao término da coleta, essa esponja era armazenada em um saco plástico estéril vedado (figura C) e armazenado em caixa de isopor.

Figuras – Processo de realização de coletas por meio do *swab* de superfície



Fonte: Arquivo pessoal (2020)

Antes do envio das amostras, as mesmas eram cadastradas por ID (identificação) no escritório do controle de qualidade, identificadas com etiquetas enumeradas, conforme o sistema *Mylims* apontava. Dentro da caixa de isopor, retornavam para a geladeira da sala de amostras, com temperatura controlada. Um carro próprio da empresa retirava e entregava o material direto ao laboratório.

Os pontos determinados para as coletas de *swab* de superfície foram: desfiador de peito, início da esteira de peito desfiado, *multihead* do peito desfiado, caracol do *chiller* 1 e esteira pós descascador de salsicha. Essa escolha ocorreu por meio da criticidade da estrutura não sanitária de cada equipamento, as quais possuíam solda não sanitárias e ranhuras. Durante os 10 dias de pesquisa, seguia-se a mesma ordem dos pontos e o método se repetiu até o término, de forma a apresentar a amostragem mais próxima do real. Deste modo, cada ponto possui 10 análises que foram coletadas em dias seguidos.

Para obtenção dos resultados da pesquisa foram utilizados testes de *swab* de superfície de forma amostral sob a estrutura não sanitária, após a higienização e sanitização de liberação de abate. Durante 10 dias foram coletadas uma amostra de cada ponto e encaminhados para análise de *Listeria monocytogenes* sob o método AFNOR Validation QUA 18/05-07/08 – BAX System PCR assay *L. monocytogenes* 24E no laboratório central da empresa.

Método esse que segundo (SOMER, 2013 *et al apud* SOUZA, 2017) é o capaz de fazer a detecção de forma, mais específica, rápida e sensível, além disso, já para (O'GRADY *et al*, 2008 *apud* SOUZA, 2017) de modo geral, essa metodologia demanda processos preliminares de enriquecimento os quais promovem a detecção de um número muito baixo de células viáveis.

Os *swabs* eram recebidos um dia antes do teste e acondicionados na sala de amostras do controle de qualidade, em geladeira com temperatura controlada. A coleta ocorria após a higienização e sanitização da liberação de abate e as amostras eram enviadas ao laboratório às 7h, tendo seu resultado disponibilizado dentro de 24hs a 48hs por meio do sistema *Mylims*, vinculado ao ID (identificação) de cadastro da amostra.

Os resultados foram avaliados, e por meio de um percentual foi verificado se o desenho não sanitário, implica diretamente no processo de higienização, frente a presença de *L. monocytogenes*.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Do total de 50 amostras realizadas, nenhum dos pontos analisados apresentou-se positivo para presença de *Listeria monocytogenes*. Desta forma 100% das amostras se apresentaram negativas Monteiro (2014) em abatedouro-frigorífico de suínos da região dos Campos Gerais no PR, realizou pesquisa em 21 amostras para análises deste mesmo agente, e obteve a resposta de 3 amostras confirmadas para *swab* de superfície, totalizando 14% de positividade, uma das hipóteses utilizadas para este estudo foi que durante os processos de higienização há formação de aerossóis, pois essa fase está sendo realizada de forma incorreta.

Segundo Caselani (2013) em um matadouro-frigorífico de bovinos do estado de São Paulo foram analisadas 411 amostras, sendo que 62 (15,1%) expressaram presença para *Listeria* spp. e 21 (5,1%) para *L. monocytogenes*. As coletas foram realizadas após a higienização e durante a produção e compreendeu-se que fatores extrínsecos como umidade e baixa temperatura favorecem a proliferação deste microrganismo.

Conforme Barros (2004) foram coletadas 124 amostras de *swab* de utensílios equipamentos e instalações de 6 processadores de carne bovina, sendo 5 casas de carne e um abatedouro da região norte do Paraná. Os resultados apresentaram-se da seguinte forma: em 48 (33,70%) amostras foi observado a presença de *Listeria* spp., outras 3 (6,25%) de *L. monocytogenes*, 33 (68,75%) de *L. innocua*, 9 (18,75%) de *L. welshimeri*, 2 (4,17%) de *L. seeligeri* e 1 (2,08%) de *L. grayi*. Desta forma, esta pesquisa conclui que esta contaminação detectada é relevante pois pode apresentar riscos à saúde do consumidor, devido ao agente presente nas estruturas, ter a possibilidade de contaminar o produto final.

A área de industrializados possui dois equipamentos que foram utilizados nesta pesquisa, onde um é para produção de peito cozido desfiado e o outro é para o produto salsicha. Esses locais foram selecionados para a pesquisa devido ao contato direto com os produtos e deficiência no alcance para sua higienização.

Segundo Filho (2018) foi analisada a ocorrência de *Listeria* spp. e *L. monocytogenes* na produção de salsichas em dois estabelecimentos inspecionados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), sendo que em um deles as ferramentas de autocontrole estavam implantadas. Os resultados das análises microbiológicas de 106 amostras, entre matéria-prima carne, produto acabado e *pools* de *swabs* do ambiente pós-cozimento apresentaram valores médios que indicaram que 7% a 9% das salsichas continham *L. monocytogenes*. Esses dados corroboram com o resultado obtido nesta pesquisa, pois estabelecimentos sob SIF apresentam controles definidos e com isso, a presença do agente ocorre em valores muito baixos.

Para Moretro e Langrud (2004), *L. monocytogenes* pode se estabelecer no ambiente industrial por anos, e a persistência está frequentemente associada a equipamentos ou ambientes de difícil higienização. Isso corrobora com os locais selecionados para esta pesquisa e pode-se observar que os procedimentos de higienização e sanitização realizados durante esta pesquisa ocorrem de forma eficaz, devido ao resultado ter se apresentado com 100% de ausência.

Notermans (2005) afirma que é difícil realizar a remoção dos biofilmes durante o processo de higienização da *Staphylococcus aureus* e da *L. monocytogenes*, pois parecem ser os agentes mais difíceis de remover, devido a formação de biofilmes. Caso o processo de limpeza não seja eficiente

para a remoção do biofilme por completo, a tentativa de descontaminação por calor ou substâncias químicas pode vir a falhar, pois o biofilme aumenta relativamente a resistência dos organismos presentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O entendimento para a obtenção deste resultado se dá pela comprovação da eficiência da higienização do estabelecimento em questão, nos dias e horários em que a pesquisa foi realizada, visto que mesmo em outras pesquisas apontadas na discussão, a incidência do agente é baixa. A pesquisa conclui-se que não houve presença de *Listeria monocytogenes* no abatedouro frigorífico de aves pesquisado.

Por meio das referências utilizadas, pode-se entender que, mesmo o agente sendo muito importante no que se enquadra as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), consegue ser bem controlado nas superfícies devido aos processos de higienização adotados.

É de extrema importância, a correta execução da higienização nos equipamentos dos processos, pois o acúmulo de resíduos associados a má higiene, podem promover a proliferação do agente. Além do prejuízo financeiro para o estabelecimento, o surto de uma DTA pode trazer riscos graves a saúde do consumidor e comprometer as atividades do fornecedor.

REFERÊNCIAS

ALLES, M. J. L.; DUTRA C. C. **Design higiênico de máquinas para a indústria de alimentos e bebidas**. Dossiê técnico, SENAI-RS/ Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas SENAI, 2011.

ANTUNES, J. S. **Identificação de cenários de tempo e temperatura no processamento e distribuição de alface minimamente processada recebida em um hospital universitário no sul do Brasil e predição da multiplicação de *Salmonella spp*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes* nesse alimento**. 2020, Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Porto Alegre, 2020.

BARANCELLI, G. V.; SILVA-CRUZ, J. V.; PORTO, E.; OLIVEIRA, C. A. F. *Listeria monocytogenes*: Ocorrência em produtos lácteos e suas implicações em saúde pública. **Arquivos do Instituto de Biologia**, v.78, n.1, p.155-168, jan./mar, 2011.

BARRETO, E. H. **Controle da qualidade sanitária em frigorífico de suínos do Paraná**. 2017, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Ponta Grossa, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por alimentos**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.

CASANOVA, F. C.; SAMULAR, R. L.; MONTANHINI, M. T. M.; BITTENCOURT, J. V. M. Ocorrência de *Listeria monocytogenes* em abatedouro-frigorífico de suínos da região dos Campos Gerais-PR. **Revista GEINTEC**, v. 4, n. 5, p. 1583-1593, 2014.

CASELANI, K. *et al.* Ocorrência de *Listeria spp.* e de *Listeria monocytogenes*, em um matadouro-frigorífico de bovinos do estado de São Paulo. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4, p. 956-961, July/Aug, 2013.

CESAR, A. P. R.; MESQUITA, A. J.; PRADO, C.S.; NUNES, I. A.; ALMEIDA FILHO, E. S. *Listeria spp.* e *Listeria monocytogenes* na produção de salsichas tipo *Hot Dog*. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.2, p. 339-352, abr./jun, 2011.

PACHECO, D. O. **Qualidade microbiológica da cadeia de carne de aves da região Sul do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2013. Dissertação (Pós-graduação em Nutrição e Alimentos) Universidade Federal de Pelotas/Pelotas, 2013.

SOUZA, R. S. **Revisão sistemática e meta-análise de métodos de identificação de *Listeria monocytogenes* em alimentos**. 2017, Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) Universidade Federal do Paraná/Curitiba, 2017.

SOUZA, V. T.; BRAGA, L. G. M. P. S.; GOMES, A. S. G. Consumo de presunto cozido fatiado – um alerta para o risco microbiológico. **Revistas Científicas do IFRJ**, v. 1, n. 9, 2020.