

PRINCIPAIS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL SEM INSPEÇÃO

Marcos Paulo Reis Moreno, Sidney Franklin Araújo dos Santos

Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos-SP, Brasil, marcosprmoro@gmail.com

Resumo

Este trabalho explora o papel crucial da inspeção veterinária na proteção da saúde pública, garantindo a segurança dos produtos alimentícios de origem animal. Com o aumento global do consumo desses produtos, protocolos rigorosos de inspeção são essenciais para prevenir a transmissão de patógenos alimentares. A revisão da literatura destaca os desafios contínuos na detecção de patógenos e avalia métodos de inspeção tradicionais e emergentes. Os resultados enfatizam a importância da melhoria contínua nas práticas de inspeção veterinária para mitigar os riscos associados às doenças transmitidas por alimentos, que por sua vez podem surgir desde a criação do animal, transporte, abate e até a fase final entregue ao consumidor. Este trabalho contribui para a compreensão mais ampla do impacto da inspeção veterinária na segurança alimentar e na saúde pública.

Palavras-chave: Medicina Veterinária. Inspeção Sanitária. Doenças Transmitidas por Alimentos.

Área do Conhecimento: Medicina Veterinária

Introdução

A segurança alimentar constitui uma preocupação global, sendo a eficácia da inspeção veterinária essencial para a preservação da saúde pública. A detecção de patógenos em produtos de origem animal é um componente crítico dessa inspeção, demandando métodos cada vez mais aprimorados (SILVA et al., 2021). Existem cerca de 250 tipos de doenças alimentares, entre elas, muitas causadas por microrganismos patogênicos, que são causadores de sérios problemas de saúde pública e perdas econômicas. Os sintomas consequentes da ingestão de alimentos contaminados são conhecidos como doenças transmitidas por alimentos (DTA), doenças veiculadas por alimentos (DVA) ou toxinfecções (OLIVEIRA, 2010).

Todos os episódios clínicos consequentes da ingestão de alimentos que possam estar contaminados por patógenos infecciosos, toxigenos ou infestantes são consideradas DTAs. As substâncias químicas, toxinas de microrganismos, objetos lesivos ou que compõem estruturas naturalmente tóxicas, assim dizendo, são causadas pela ingestão de perigos biológicos, químicos ou físicos presentes nos alimentos (VIGILÂNCIA SANITÁRIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2017). Segundo Brasil (2010), as DTAs podem ser classificadas nas seguintes categorias: infecções que são originadas pela ingestão de microrganismos patogênicos, invasivos, com habilidade de penetrar e invadir tecidos; toxinfecções causadas por microrganismos toxigênicos, que liberam toxinas quando estes se multiplicam, esporulam ou sofrem lise na luz intestinal; intoxicações que são provocadas pela ingestão de toxinas produzidas em decorrência da intensa proliferação do microrganismo patogênico no alimento; e por último, intoxicações não bacterianas, que ocorrem quando outros agentes não bacterianos estão envolvidos com a DTA, como intoxicações por metais pesados, agrotóxicos, fungos, plantas e animais.

Ainda de acordo com Brasil (2010), a principal característica da vigilância em saúde é a indispensabilidade do trabalho associado à vigilância epidemiológica, vigilância sanitária, vigilância ambiental, assistência em saúde, defesa e inspeção agropecuária, laboratório e outras áreas e instituições que em parceria podem controlar e prevenir os casos e surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA). A fiscalização dos locais que produzem, transportam e comercializam alimentos é a principal atribuição da vigilância para promover boas práticas de produção e manipulação alimentícia, para minimizar os riscos em potencial que a produção ou manipulação inadequada dos produtos possam causar ao consumidor (SIRTOLI, & COMARELLA, 2018).

Marmentini et al. (2015) explicam que muitas práticas inadequadas ocorrem durante o processamento do alimento podendo facilitar a contaminação, a sobrevivência e a multiplicação de micro-organismos causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). A identificação dos principais pontos de contaminação durante o processamento dos alimentos é essencial para garantir qualidade e segurança para o consumidor. As Boas Práticas de Higiene e Manipulação e a educação continuada dos manipuladores de alimentos contribuem para a redução da incidência e riscos de origem alimentar. O Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica vigente preconiza a notificação de casos de doenças de notificação compulsória e de surtos de qualquer etiologia. A vigilância sanitária, com base na legislação, tem buscado tornar-se mais abrangente e eficaz e flexível o bastante para permitir sua implementação por meio de normas técnicas que acompanhem a evolução científica e tecnológica no setor de produção e fabricação de alimentos (BRASIL, 2010).

Este trabalho propõe-se a revisar abordagens da inspeção veterinária para a detecção de patógenos, explorando complexidades e destacando avanços na área. Essa revisão concentra-se nos desafios enfrentados pelos métodos de inspeção veterinária na detecção de patógenos em produtos de origem animal. Os objetivos incluem a análise crítica de métodos tradicionais e emergentes, avaliando sua eficácia, limitações e aplicações práticas. Além disso, buscaremos identificar lacunas no conhecimento atual e destacar áreas de pesquisa promissoras. A necessidade contínua de aprimoramento dos métodos de inspeção está fundamentada na importância da segurança alimentar e na prevenção de doenças transmitidas por alimentos. Compreender as complexidades na detecção de patógenos é crucial para fortalecer medidas de controle, contribuindo significativamente para a saúde pública (ANDRADE et al., 2021).

Metodologia

Nesta revisão de literatura, os critérios para a seleção dos estudos foram estabelecidos visando abranger uma variedade de fontes relevantes. Foram incluídos artigos científicos, relatórios técnicos e documentos de organizações de saúde. Os critérios de inclusão consideraram a importância direta ao tema da inspeção veterinária e detecção de patógenos em produtos de origem animal. A busca por material foi realizada através de pesquisa nas plataformas Google Acadêmico, PubMed e BVS Biblioteca Virtual em Saúde, e foram selecionados vinte e dois artigos de relevância publicados dentro dos últimos 25 anos. Utilizou-se combinações de palavras-chave, como: “inspeção veterinária”, “detecção de patógenos”, “produtos de origem animal”, nas plataformas Google Acadêmico, PubMed e BVS Biblioteca Virtual em Saúde.

Resultados

Durante a criação, os animais podem ser expostos a diversos agentes contaminantes, os quais podem ser microrganismos patogênicos, resíduos medicamentosos, toxinas ambientais e prática inadequada de manejo e higiene. Essa contaminação pode ter origem na alimentação do animal, na água, nas condições do ambiente em que são criados e nas práticas de manejo e biossegurança da fazenda. A ração consumida pelos animais também pode ter sido contaminada durante a produção, armazenamento ou transporte. Ingredientes usados na fabricação de ração como farinhas de vísceras, farinhas de sangue e penas e farinhas de carne e ossos podem estar contaminadas por microrganismos patogênicos como *Salmonella* spp. e *Clostridium perfringens* (CARDOZO, 2011). Em estudo realizado por Hughes et al., (2007) na Inglaterra e País de Gales, onde foi realizado levantamento da ocorrência de surtos de DTA de 1992 a 2003, foi verificado que *Salmonella* spp. foi responsável por mais da metade dos casos (52%) e que *C. perfringens* foi a segunda causa dos surtos (29%). Na Áustria, de um total de 606 surtos alimentares registrados em 2005, 76% foram causados por *Salmonella* spp. e 23% por *Campylobacter* sp. Micotoxinas produzidas através dos metabolismos de bolores e fungos, que são tóxicos aos animais, são encontradas em diversos cereais como milho, amendoim, trigo, cevada, arroz entre outros (MAIA, et al. 2021). A forragem, feno ou silagem, consumida pelos animais também pode ser fonte de contaminação uma vez que podem conter várias espécies de micotoxinas, originadas da pré-colheita ou na pós-colheita. Erros durante a colheita, armazenamento ou abertura do silo, pode resultar em colonização de fungos e produção de micotoxinas (DESOUZA, et al. 2022).

A carne e seus produtos podem estar expostos a contaminação em todas as fases de seu processamento, desde a manipulação sem os devidos cuidados específicos, fator esse que frequentemente tem implicado na transmissão de patógenos para os humanos, uma vez que o homem pode ser um portador assintomático da bactéria (NEITZKE, et al. 2017). De acordo com Cordeiro (2017), em estudo sobre a prevalência de brucelose bovina e humana em matadouros com inspeção municipal (SIM) de São Luís do Maranhão, Santos et.al. (2007) verificaram que a incidência deste agente é maior em humanos (10,17%) do que em bovinos (5,25%). Além disso, em entrevistas com os funcionários do abatedouro, 100% dos trabalhadores não usavam máscaras nem luvas e mais de 52% deles não tinham conhecimentos dos riscos que estavam correndo ao exercerem suas funções.

A poluição ambiental causada por dejetos animais também se mostra um sério problema devido ao grande número de contaminantes, que causam degradação do ar, solo e principalmente da água, tanto superficiais como subterrâneas (NOLASCO, et al. 2005). A água pode conter bactérias como *E. coli* e *Salmonella*, vírus, protozoários como *Giardia*. Além de absorver os impactos causados pelos contaminantes, a água também ajuda a disseminá-los pela correnteza, causando acúmulo de metais pesados nos leitos de rios e lagos (NOLASCO, et al. 2005). Segundo um trabalho realizado por Neitzke, et al. (2017) há uma crescente preocupação na indústria produtora de carne suína com a contaminação de *Salmonella* spp., bactéria que contamina a superfície de carcaças suínas e entra na planta, a partir de animais vivos e operários. A contaminação ocorre principalmente pelo contato digestório de suínos portadores de *Salmonella* spp., que eliminam a bactéria nas fezes, contaminando ambiente de alojamento e conseqüentemente outros animais, comprometendo a cadeia produtiva. Em especial a origem da água e a forma como é armazenada influenciam diretamente na sua qualidade e possível contaminação. A água fornecida aos animais deve ser sempre de boa qualidade e deve ser submetida a análise microbiológica a cada seis meses e tratada sempre que houver a presença de coliformes fecais (KICH, et al. 2002).

Na bovinocultura de corte a etapa de esfolagem tem um peso higiênico-sanitário e tecnológico, pois reduz a possibilidade de disseminação da microflora da pele na carcaça, uma vez que é feita de forma aérea e eliminam completamente o contato do animal com o piso; proporciona maior drenagem do sangue e favorece a higiene e rapidez das operações (BONESI; DE SANTANA, 2008). A pele dos animais é o local onde a carga microbiana é maior, de forma que as sujidades presentes possam contaminar as carcaças quando não for realizada a técnica correta de esfolagem, porém, apenas boas práticas de esfolagem não são o suficiente, os operários devem estar conscientes e treinados no proceder da higienização das mãos e antebraços, além da troca constante de facas durante os trabalhos (BONESI; DE SANTANA, 2008).

Segundo Neitzke, et al. (2017), a fase de evisceração é um dos principais fatores de risco de contaminação, uma vez que pode ocorrer ruptura das vísceras e, conseqüentemente, o extravasamento do conteúdo intestinal sobre as carcaças, podendo levar a uma contaminação cruzada. Neitzke, et al. (2017) também diz que a carcaça de um suíno portador de *Salmonella* sp. nem sempre estará contaminada pelo patógeno caso a evisceração seja cuidadosamente conduzida, porém, carcaças livres de *Salmonella* sp. podem se tornar positivas devido à contaminação cruzada por bactérias presentes em outras carcaças ou equipamentos. Greig e Ravel (2009) estudaram as DTA ocorridas nos EUA, Canadá, União Europeia (UE), Austrália, Nova Zelândia e outros países. Eles analisaram relatórios publicados de surtos identificados no período entre 1988 e 2007, de fontes governamentais e artigos científicos. No total dos relatórios, foram registrados 4.093 surtos, destes, 70% foram causados por *Salmonella* sp., Norovirus e *E. coli*.

Já segundo Couto, et al. (2020), a principal condição que afeta os animais de produção durante o transporte é o estresse, que vem em decorrência às más condições de bem-estar animal. Circunstâncias de estresse, onde os parâmetros de bem-estar são insatisfatórios, ocasionam déficits na produção da carne, que adquire uma qualidade inferior. Um ambiente com elevadas incidências de estresse gere resultados que afetam diretamente a qualidade e propriedades físico-químicas da carne, que no pós-abate repercutem com endurecimento e escurecimento da carne (COUTO, et al. 2020). Durante o transporte dos animais pode-se ocorrer contaminação microbiana e cruzada, uma vez que o método de transporte possa estar comprometido. O transporte deve merecer todos os cuidados com relação ao estado sanitário e condições de saúde do lote que será abatido e ao número de animais nos veículos de transporte evitando superlotação (BONESI; DE SANTANA, 2008). A superlotação nos currais e no transporte gera um acúmulo de dejetos maior, que conseqüentemente aumenta a

disseminação de microrganismos entre os animais, comprometendo o descanso e repercutindo no *ante mortem* (BONESI; DE SANTANA, 2008).

Um outro problema diretamente relacionado à saúde humana e animal e que merece ser citado é a resistência bacteriana, um efeito colateral e inevitável ao uso de antimicrobianos (GOTTARDO, et al. 2021). As principais causas que induzem a formação de resistência bacteriana são o uso indiscriminado e inadequado de antibióticos sem a indicação do Médico Veterinário e o descarte inadequado de frascos com resíduos de antimicrobianos (GOTTARDO, et al. 2021). Com o uso massivo de fertilizantes e medicamentos veterinários, é cada vez mais comum a presença desses compostos em alimentos, que podem trazer consequências prejudiciais à saúde como resultado da exposição aguda e crônica dos resíduos medicamentosos (CASELANI, 2014).

Discussão

O caminho que o produto percorre desde a indústria até o consumidor é uma fase crítica para garantir a segurança alimentar e qualidade dos alimentos. Essa etapa envolve fases, como processamento, embalagem, distribuição, armazenamento nos pontos de venda e por fim o manuseio pelo consumidor final. Em cada uma dessas fases existe potencial de risco de contaminação que precisam ser controlados.

A segurança e higienização dos produtos brasileiros são de relevância global, em consequência de que os alimentos de origem animal são um dos responsáveis pela veiculação de patógenos para o humano, ocasionando as doenças transmitidas por alimentos (CHIARI, 2017). Instituições de pesquisa brasileiras, como a Embrapa, têm contribuído com a defesa sanitária com métodos de prevenção e controle para as principais enfermidades que acometem rebanhos, como brucelose e tuberculose. Além da detecção de patógenos de alta relevância para pecuária bovina de corte, como *Brucella*, *Mycobacterium*, *Salmonella* e *Escherichia coli* O157 verotoxigênica, em produtos lácteos e carnes (CHIARI, 2017).

Segundo Da Silva Quintino e Rodolpho (2018), para a obtenção de um alimento com qualidade e segurança, cuidados em relação à higiene e limpeza das instalações, equipamentos de produção, utensílios, manipuladores e todos envolvidos no processo são necessários. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são medidas higiênicas necessárias para evitar contaminação ao alimento. O estabelecimento e cumprimento dos POPs (Procedimentos Operacionais Padrões) como medidas de controle de pragas, potabilidade da água, rastreabilidade, recolhimento de produtos, produtos não conformes, limpeza, higiene de colaboradores, qualificação de fornecedores, contribuem para a qualidade do produto, pois atuam no processo produtivo como um todo (DA SILVA QUINTINO; RODOLPHO, 2018).

O sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) é um método embasado na aplicação de princípios técnicos e científicos de prevenção, que tem a finalidade de garantir a qualidade dos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos (VERONEZI; CAVEIÃO, 2015). Segundo Da Silva Quintino e Rodolpho (2018), os princípios do sistema APPCC se resumem na identificação do perigo, identificação do ponto crítico, estabelecimento do limite crítico, estabelecimento de procedimentos de monitoramento, estabelecimento de ações corretivas, estabelecimento de procedimentos de verificação e por fim os registros dos resultados. O controle do processo de fabricação influencia diretamente no produto, para qualidade e excelência todo o processo deve ser analisado, controlado e monitorado. A qualidade se estende ainda no processo de embalagem, estocagem, identificação e transporte adequado, portanto a adoção dos hábitos para prevenção e contaminação físicas, químicas ou microbiológicas é fundamental, pois qualquer falha pode comprometer a qualidade do produto. Ao detectar uma falha no controle de algum PCC (Ponto Crítico de Controle), o lote do produto deve ser imediatamente segregado para avaliação e considerado um produto potencialmente inseguro até que seja realizada uma análise criteriosa para o destino do mesmo (DA SILVA QUINTINO; RODOLPHO, 2018).

Conclusão

É evidente que a indústria de produção de alimentos de origem animal é complexa e cheia de desafios que são enfrentados em diversas etapas da produção do produto. Os POPs, Boas Práticas de Fabricação e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle são tecnologias essenciais em todas as etapas da produção as quais auxiliam na produção de um produto de excelência.

Todas as etapas que o produto percorre desde a própria criação do animal que eventualmente será abatido até o transporte, abate, industrialização, estoque e venda podem ter seus riscos de comprometimento do produto, uma vez que há diversas formas de contaminação tanto de microrganismos como de produtos químicos. Essa perda de qualidade compromete de diversas formas o produto, mas acima disso compromete também a saúde do ser humano que poderá consumir o alimento.

Mesmo com a tecnologia que temos para controlar e minimizar todos os riscos durante todo o processo da produção do alimento ainda há o risco da falha, mesmo com medidas de monitoramento e correções, linhas de limite crítico, o produto ainda pode chegar à mesa do consumidor comprometido. O compromisso com a qualidade deve estar presente sempre e a fiscalização de todas as etapas devem ser cada vez mais refinadas, garantindo ao máximo diminuir os riscos do comprometimento do produto.

Referências

ANDRADE, R. B. DE et al. MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA OS PATÓGENOS ALIMENTARES: *CAMPYLOBACTER SP.*, *SALMONELLA SP.* E *LISTERIA MONOCYTOGENES*. Arquivos do Instituto Biológico, v. 77, p. 741-750, 10 fev. 2021.

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.

BONESI, Gercio Luiz; DE SANTANA, Elsa Helena Walter. Fatores tecnológicos e pontos críticos de controle de contaminação em carcaças bovinas no matadouro. **Journal of Health Sciences**, v. 10, n. 2, 2008.

CARDOZO, Marita Vedovelli. Salmonella spp. e Clostridium perfringens em farinhas de origem animal utilizadas na fabricação de rações e avaliação de aditivo na inibição de patógeno. 2011. vi, 46 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011.

CASELANI, Kelly. Resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 17, n. 3, 2014.

CHIARI, Lucimara. Caminhos para a Segurança de Produtos de Origem Animal. 2017.

COUTO, Luzia Almeida; OUZA COQUEIRO, Jéssica S.; MARTINS, Natalia Cristina Gonçalves. Bem-estar animal na bovinocultura de corte: uma revisão sistemática. **Proficientia**, n. 14, p. 176-193, 2020.

CORDEIRO, Elaine Marcondes. *O Médico Veterinário Atuando sobre a Higiene e Segurança do Trabalhador*. **Revista Qualidade Emergente**, v. 8, n. 2: 17-24, 2017.

DA SILVA QUINTINO, Sara; RODOLPHO, Daniela. Um estudo sobre a importância do APPCC-Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle-na indústria de alimentos, 2018.

DESOUZA, Pamella Grossi et al. Micotoxinas em silagem. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, 2022.

KICH, Jalusa Deon et al. Fatores de risco associados com a prevalência sorológica de salmonela em granjas comerciais de suínos do sul do Brasil. 2002.

GREIG JD, RAVEL A. Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution, *International Journal of Food Microbiology*. 2009;130:77–87.

GOTTARDO, ANDRESSA et al. Uso indiscriminado de antimicrobianos na medicina veterinária e o risco para saúde pública. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 26, 2021.

HUGHES C, GILLEPSIES IA, O'BRIEN SJ. Foodborne transmission of infectious intestinal disease in England and Wales, 1992–2003. *Food Control*. 2007;18:766–72.

MAIA, Karina Milene et al. Micotoxinas e adsorventes na alimentação animal. **Ciência Animal**, v. 31, n. 4, p. 82-91, 2021.

MARMENTINI, R.P.; RONQUI, L.; ALVARENGA, V.A. A importância das boas práticas de manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos. *Revista Facimed*, v.40, n.8, p. 263-2015.

NEITZKE, Deisi Carine; ROZA, Cleber Rabelo da; WEBER, Fernanda Hart. Segurança dos alimentos: contaminação por *Salmonella sp.* no abate de suínos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, p. e2015063, 2017.

NOLASCO, Marcelo Antunes; BAGGIO, Rafael Boecker; GRIEBELER, Jaqueline. Implicações ambientais e qualidade da água da produção animal intensiva. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 3, n. 2, p. 19-26, 2005.

OLIVEIRA, Ana Beatriz Almeida de et al. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA. Porto Alegre. Vol. 30, n. 3 (Jul./set. 2010), p. 279-285**, 2010.

SANTOS, Luana Maria; ROCHA, Jessé Ribeiro; CASALE, Daniele Sleutjes. Importância do Médico Veterinário na Produção de Alimentos de Origem Animal para a Sociedade: Revisão de Literatura. 2007.

SIRTOLI, D. B., & COMARELLA, L. O papel da vigilância sanitária na prevenção das doenças transmitidas por alimentos (DTA). *Revista Saúde E Desenvolvimento*, v. 12, n. 10: 197–209, 2018.

VERONEZI, Camila Teodoro; CAVEIÃO, Cristiano. A importância da implantação das boas práticas de fabricação na indústria de alimentos. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 8, n. 4, p. 90-103, 2015.

Agradecimentos

Agradeço a minha família e minha namorada Rita pelo constante apoio, e ao meu professor orientador Sidney.