

## PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA ELIMINAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO CRUZADA EM FÁBRICA DE RAÇÃO PARA SUÍNOS

*(Strategic planning for elimination of the crossed contamination in swine feed factory)*

Daiane de Oliveira GRIESER<sup>1\*</sup>; Jheniffer Bruno da COSTA<sup>2</sup>; Simara Márcia MARCATO<sup>2</sup>; Vittor Tuzzi ZANCANELA<sup>3</sup>; Juliana Beatriz TOLEDO<sup>2</sup>; Leandro Dalcin CASTILHA<sup>2</sup>; Ana Paula Silva TON<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dpto de Zootecnia, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Rua Alberto Santos Dumont, Residencial Jardim Universitário, Xinguara, Pará; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá (UEM); <sup>3</sup>Universidade Federal de Sergipe (UFS); <sup>4</sup>Universidade Federal do Mato Grosso. \*E-mail: [daiane.grieser@gmail.com](mailto:daiane.grieser@gmail.com)

### RESUMO

A produção de rações está diretamente ligada à oferta de alimentos de qualidade para os animais e de produtos de origem animal para os consumidores, sendo que estes devem estar sem resíduos de medicamentos veterinários. Portanto, procedimentos como flushing, ordem de produção e higienização de equipamentos são essenciais. O objetivo deste trabalho foi verificar as principais causas de falhas nos procedimentos realizados para descontaminação da linha de produção em uma fábrica de rações para suínos, visando eliminar a contaminação cruzada entre os diferentes tipos de rações. Trata-se de um estudo de caso, no qual os dados foram coletados por meio do método da pesquisa-ação, envolvendo ação conjunta dos pesquisadores e funcionários da fábrica de ração. Para identificar as causas de contaminação residual, foram analisados todos os equipamentos que pudessem ter a retenção de rações, e foram realizadas análises laboratoriais para verificação dos padrões de contaminação cruzada de janeiro de 2017 a abril de 2018. As análises laboratoriais demonstraram que 16,66% das amostras de 2017 ficaram com níveis residuais de medicamentos acima de 1%, enquanto em 2018 esse percentual subiu para 93,75%. Além disso, em diversos equipamentos foram encontrados resíduos de rações. Concluiu-se que os resultados obtidos com as ações estratégicas implantadas para solucionar o problema de contaminação cruzada na fábrica de ração de suínos foram satisfatórios. A causa fundamental diagnosticada de contaminação residual na linha de produção se refere ao layout da fábrica de ração estudada, principalmente por ser uma estrutura antiga e com equipamentos desgastados, fato que é potencializado pelas falhas na utilização de ferramentas de controle de qualidade. Portanto, a manutenção preventiva dos equipamentos e constantes adequações dos mesmos, além de treinamentos regulares sobre boas práticas de fabricação para os colaboradores, fazem-se necessárias para a eliminação da contaminação cruzada entre os diferentes tipos de rações produzidas e manutenção da qualidade das mesmas, garantindo a segurança alimentar.

**Palavras-chave:** Práticas de fabricação, descontaminação, qualidade de ração, segurança alimentar.

### ABSTRACT

The animal's feed production is directly connected to the supply of quality feed to the animals and to animal products for the consumers, which may be free of veterinary

medicines. Therefore, procedures like flushing, production order and equipments cleaning are essential. The purpose of this work was to verify the main failures causes in the performed procedures to production line's decontamination in an animal's feed factory for swines, looking to eliminate the crossed contamination among the different animal's feed types. It is a case study, in which the data were collected through the action-research method, involving joint action of the researchers and employees of the feed mill. To identify the causes of residual contamination, all the equipments, that could have animal's food retention were analyzed and laboratory analyzes were performed to verify the patterns of the crossed contamination from January 2017 to April 2018. The laboratory analyzes showed that 16.66% of the samples of 2017 presented residual levels over 1% while in 2018 this percentual increase to 93.75%. Besides, in several equipments animal's feed residues were found. It was concluded that the results obtained with the strategic actions implemented to solve the problem of cross-contamination in the pig feed mill were satisfactory. The fundamental cause diagnosed of residual contamination in the production line is about the layout of the studied animal's feed factory, mainly because it is an old factory with worn out equipment, fact that is potentialized by failures in the tools utilized for quality control. Therefore, the preventive maintenance of the equipments and their constant adjustments, becomes necessary to eliminate the crossed contamination's elimination among the different types of produced animal's food and their maintenance of the quality, ensuring the food security, besides regular trainings about good manufacturing practices to the collaborators.

**Key words:** Good practices, decontamination, feed quality, food safety.

## INTRODUÇÃO

A preocupação com a produção de alimentos sem resíduos de medicamentos veterinários é antiga no Brasil. Já em 1999 foi adotado o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), uma ferramenta desenvolvida pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) que visa garantir a segurança química dos alimentos de origem animal no país, por meio de análises anuais, em laboratórios cadastrados, realizando amostragem de produtos de origem animal (carne, leite, ovos e mel) (MAPA, 2017). O PNCRC é de extrema importância para o país, pois os resíduos veterinários indesejáveis nos produtos de origem animal podem ser prejudiciais para a saúde dos consumidores (Lorenzon *et al.*, 2013), e uma das causas em potencial é a contaminação cruzada residual de rações para a alimentação animal.

Grande parte dos medicamentos veterinários é fornecida aos animais por meio das zrações, sendo necessário, para a produção das mesmas, seguir as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e descontaminação de linhas ou flushing, regulamentada pelo MAPA pela IN N°65 de 2006, complementada pela IN N°14 de 2016 (Borges *et al.*, 2010).

A descontaminação de linha ou flushing consiste na passagem de um produto com capacidade para fazer o arraste e incorporação do resíduo do medicamento veterinário, com o intuito de eliminar o mesmo da linha de produção. O produto utilizado como flush pode ser milho, farelo de soja e gordura. Esse produto deve ser destinado para um silo específico e só deve ser utilizado em rações com inclusão de tal medicamento (Borges *et al.*, 2010). Após o procedimento de limpeza de linha, os níveis residuais de medicamentos não devem ultrapassar 1% da dose do medicamento utilizado (Brasil, 2006).

Devido à complexidade do processo de produção de rações, a contaminação cruzada é uma preocupação constante na indústria, pois depende de diversas variáveis, como layout da fábrica, fase produtiva dos animais, espécie, condições dos equipamentos e silos, entre outros (Lorenzon *et al.*, 2013). Para tentar evitar esse problema, faz-se necessário o cumprimento das normas de BPF, estabelecidas pela IN N° 04 de 2007, que determina que estabelecimentos fabricantes de produtos destinados ao consumo animal cumpram procedimentos básicos de higiene e de BPF desses produtos, desde a obtenção de matéria-prima até a distribuição do produto final, a fim de assegurar a qualidade e prevenção de riscos à saúde dos consumidores (MAPA, 2007). Em suma, de acordo com a IN n° 04, especificamente quanto às práticas de BPF, uma fábrica de ração deve atender os seguintes requisitos: higienização das instalações e equipamentos; controle da potabilidade da água; higiene e saúde dos colaboradores; manejo dos resíduos e efluentes; prevenção de contaminação cruzada; programa de rastreabilidade; manutenção preventiva e calibração de equipamentos; controle integrado de pragas, seleção das matérias-primas e tratamento de não conformidades (MAPA, 2007).

A instrução normativa (IN) número 65 de 2006 foi criada com a finalidade de garantir a proteção do meio ambiente, saúde animal, bem como a saúde e interesses dos consumidores, estabelecendo procedimentos para a fabricação de rações, suplementos, premixes, núcleos ou concentrados com medicamento para os animais de produção. Tal regulamento se aplica aos médicos veterinários, aos estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal e aos criadores de animais de produção que utilizem produtos com medicamento de uso veterinário (MAPA, 2006).

Posteriormente a IN número 14 de 2016 proibiu a manipulação de antibiótico puro nas fábricas de rações. Estes devem ser ministrados via “premix”, inclusive, as propriedades também podem fabricar ração com medicamento, desde que previamente cadastradas para a atividade. Além disso, a nova IN divide as empresas do ramo em três categorias: a primeira se refere às indústrias autorizadas a manipular o medicamento; a segunda se refere os fabricantes que irão adquirir o premix com medicamento de empresas autorizadas e a terceira categoria inclui os produtores de ração para uso próprio (MAPA, 2016).

Munido dessas informações, ainda faz-se necessário o conhecimento do fluxo de processamento da fábrica de rações, para que seja possível determinar as possíveis falhas de descontaminação de linha durante a produção. Pois, a fábrica de rações conta com diversos processos, desde o abastecimento de matéria-prima até a expedição da ração pronta. Diante desses aspectos, o objetivo deste trabalho foi verificar as principais causas de falhas no procedimento de descontaminação na linha de produção em uma fábrica de rações de suínos, visando eliminar a contaminação cruzada entre os diferentes tipos de rações produzidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma fábrica de rações para suínos, localizada no Estado do Paraná, no período de outubro de 2017 a novembro de 2018. Quanto à metodologia,

trata-se de um estudo de caso, no qual os dados foram coletados por meio do método da pesquisa-ação, envolvendo ação conjunta dos pesquisadores e funcionários da fábrica de ração.

Foram observados todos os possíveis pontos de contaminação residual, como misturadores, silos, elevadores, resfriadores, transportadores, balanças e tubulações, verificando a retenção de ração nos mesmos. Para verificar se após o processamento da ração existia a presença da mesma nos equipamentos foi necessário parar a produção na fábrica, para realizar a abertura das tampas de todos os equipamentos acima citados, para ser possível a visualização interna dos mesmos. Esse procedimento foi realizado, uma vez ao mês, após toda a ração que estava sendo produzido ser destinada ao seu respectivo silo, portanto teoricamente não deveria ter resíduos de ração na linha de produção.

Além disso, foram coletadas amostras de ração com medicamento, flushing e ração sem medicamento para análises laboratoriais mensalmente, durante o período de outubro de 2017 a abril de 2018, após o procedimento de descontaminação da linha, acompanhando a quantidade residual de medicamentos nas rações limpas. Para o procedimento de coleta de amostras, primeiramente foi produzido uma ração com medicamento, logo após foram produzidas três bateladas de oito toneladas de flushing e em seguida iniciou-se a produção de ração sem medicamentos. O tempo de passagem da ração na linha de produção até sua descarga no silo de armazenamento foi calculado e esse tempo foi dividido em seis subtempos de aproximadamente um minuto, sendo coletada uma amostra ( $\pm 100g$ ) a cada subtempo na saída da ração do silo da expedição, que é o ponto final de compartilhamento das rações, garantindo uma boa amostragem de todo o processo. Esse procedimento de coletas resultou em um pool de amostras. Deste *pool* de amostras, coletou-se apenas uma amostra, após homogeneização.

Foi enviada para um laboratório terceirizado (Mercolab – Cascavel, PR), uma amostra de cada uma destas categorias de ração (medicada, de limpeza (*flushing*) e sem medicamentos), para análises laboratoriais de antibióticos residuais, de acordo com a metodologia de cromatografia líquida e alta eficiência (HPLC).

A partir das análises visuais e laboratoriais, foi realizado um plano de ação para solucionar as causas da contaminação residual. A metodologia de análise utilizada foi a ferramenta PDCA (planejamento, desenvolvimento, checagem e ação). A etapa de planejamento é composta pelos seguintes passos: identificação do problema, estabelecimento de metas, análise do processo e plano de ação. Essa etapa envolve outras ferramentas, são elas: brainstorming, também conhecido como “tempestade de ideias”, que consiste em reunir um grupo de pessoas que conheçam o processo para expressarem a sua opinião do problema em questão, sendo que no presente trabalho foi reunido o supervisor de produção, duas analistas de qualidade, uma analista de produtividade, um técnico de produção e quatro operadores, totalizando 10 pessoas, sendo cinco homens e cinco mulheres. Esse grupo de pessoas deram sugestões das principais causas, que foram anotadas e posteriormente organizadas no diagrama de Ishikawa, por categorias: máquina, matéria-prima, mão de obra, meio-ambiente, método e medidas, com a finalidade de visualizar as possíveis causas do problema, possibilitando a divisão das causas em principais e secundárias. A partir do diagrama de Ishikawa, o mesmo grupo de pessoas foi

reunido novamente, por serem os maiores conhecedores do processo, para realizar uma votação com a finalidade de priorizar as causas, ou seja, determinar quais que geram mais impactos para as falhas na descontaminação de linha.

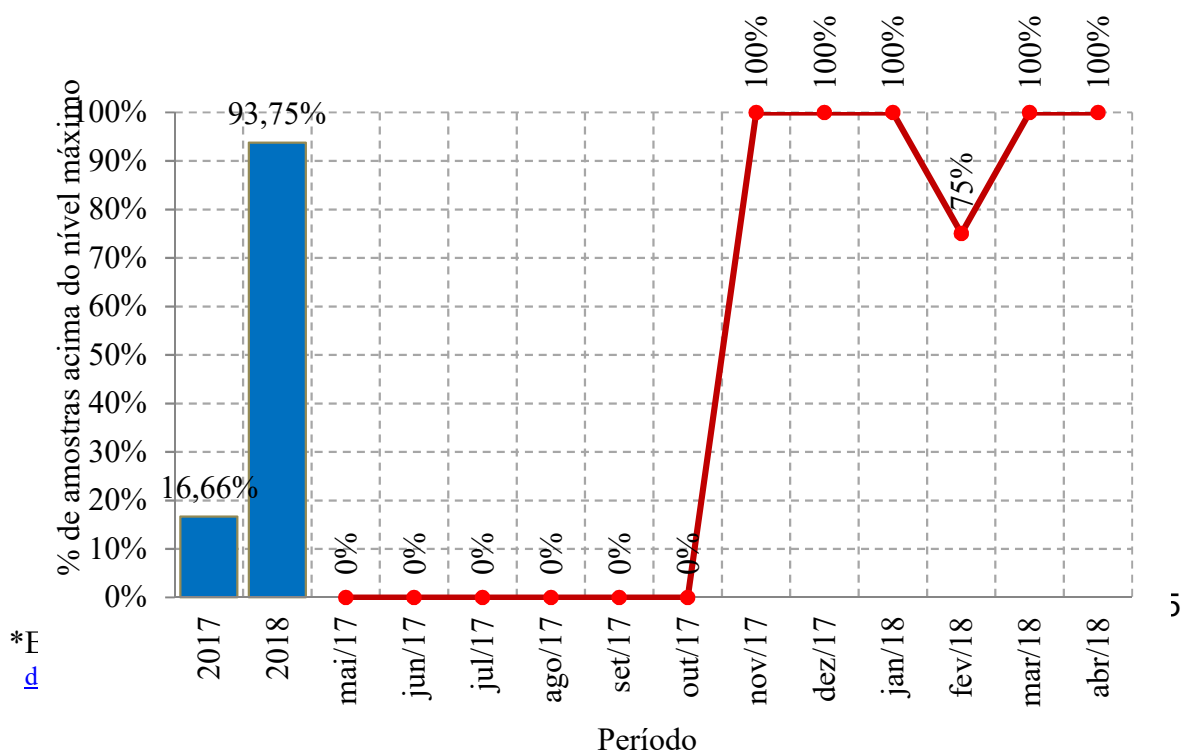
O passo seguinte foi responder a metodologia, os cinco porquês para cada causa priorizada, a fim de chegar a sua causa principal (origem do problema). Após, foi elaborada uma matriz de priorização de soluções simplificada, para determinar quais causas seriam solucionadas primeiro, sendo que os critérios para essa decisão foram os seguintes: benefício previsto com sua solução, investimento requerido e grau de dificuldade da operacionalidade. Por fim, foi elaborado o plano de ação, cuja etapa de planejamento foi decisiva para o sucesso das ações que foram tomadas para a correção das causas do problema. A fase seguinte, de desenvolvimento, é o momento em que o plano foi executado. A checagem consiste na verificação do sucesso ou fracasso do plano aplicado, sendo a etapa final de ação, caso fossem observadas falhas na etapa de checagem, as mesmas seriam corrigidas nessa fase.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os medicamentos que foram utilizados nas rações avaliadas, sua dosagem e a quantidade residual esperada nas rações sem medicamentos em 2017 e 2018, estão descritos na Tab. 01.

Após o procedimento de limpeza de linha, os níveis residuais de medicamentos não devem ultrapassar 1% da dose do medicamento veterinário utilizado, segundo a IN N° 14 de 2016, porém as análises laboratoriais realizadas demonstraram que 93,75% das amostras ficaram acima desse nível no período de janeiro a abril de 2018 em rações de limpeza (*flushing*) e sem medicamento (Fig. 01).

**Figura 01:** Percentual de amostras com contaminação residual acima dos padrões estabelecidos pela IN N°14 de 2016 avaliados nos anos de 2017 e 2018 em rações de limpeza (*flushing*) e sem medicamentos.



**Tabela 01:** Recuperação de medicamentos em ração para suínos entre os meses de outubro a dezembro de 2017 e janeiro a abril de 2018

<b>Tipo de ração</b>	<b>Período</b>	<b>Princípio ativo</b>	<b>Quantidade aceitável (ppm)</b>	<b>Quantidade obtida (ppm)</b>
RM	out/17	Florfenicol	100	93,50 ±2,95
RSM	out/17	-	0	<0,1
RM	nov/17	Florfenicol	100	94,40 ±3,49
RL1	nov/17	Florfenicol	0	11,93±0,045
RL 2	nov/17	Florfenicol	0	1,72±0,015
RL 3	nov/17	Florfenicol	0	1,54±0,035
RL 4	nov/17	Florfenicol	0	1,90±0,11
RSM	nov/17	-	0	1,09±0,033
RM	dez/17	Florfenicol	100	94,27±3,81
RL 1	dez/17	Florfenicol	0	5,08±0,023
RL 2	dez/17	Florfenicol	0	2,94±0,013
RL 3	dez/17	Florfenicol	0	4,19±0,072
RL 4	dez/17	Florfenicol	0	4,63±0,15
RSM	dez/17	-	0	1,55±0,065
RM	jan/18	Florfenicol	100	104,49±7,67
RL 1	jan/18	Florfenicol	0	9,98±0,50
RL 2	jan/18	Florfenicol	0	2,82±0,12
RL 3	jan/18	Florfenicol	0	1,89±0,024
RL 4	jan/18	Florfenicol	0	1,88±0,036
RSM	jan/18	-	0	1,61±0,18
RM	fev/18	Florfenicol	100	74,67±1,52
RL 1	fev/18	Florfenicol	0	2,16±0,15
RL 2	fev/18	Florfenicol	0	1,85±0,026
RL 3	fev/18	Florfenicol	0	4,97±0,072
RSM	fev/18	-	0	0,45±0,021
RM	mar/18	Florfenicol	120	75,24±1,52
RL 1	mar/18	Florfenicol	0	8,46 ± 0,59
RL 2	mar/18	Florfenicol	0	8,93±0,24
RL 3	mar/18	Florfenicol	0	5,310,09
RSM	mar/18	Florfenicol	0	4,16±0,22
RM	abr/18	Tiamulina	220	231±16,39
RL 1	abr/18	Tiamulina	0	1,89±0,015
RL 2	abr/18	Tiamulina	0	14,15±0,37
RL 3	abr/18	Tiamulina	0	3,82±0,088
RSM	abr/18	Tiamulina	0	13,52±0,23

\*RM – ração medicada; RSM – ração sem medicamento; RL – ração de limpeza.

\*Endereço para correspondência:

[daiane.grieser@gmail.com](mailto:daiane.grieser@gmail.com)

É possível observar na Tab. 01, assim como na Fig. 1, que a maioria das amostras ficaram com a concentração de medicamentos acima dos níveis aceitáveis, tanto nas rações de limpeza quanto nas rações sem medicamentos. Porém, a Fig. 1 demonstra que de maio até outubro de 2017, os níveis residuais de medicamentos não ultrapassaram 1% da dose do medicamento veterinário utilizado em todas as amostras. Todavia, tais resultados não se mostram confiáveis, pois a partir de outubro de 2017 a forma de coleta das amostras foi reavaliada e notaram-se falhas graves de amostragem, pois, coletava-se apenas uma amostra no final da produção da ração. O padrão de coleta foi revisado e foi detectada essa falha. A partir do momento que se iniciou uma amostragem mais representativa, os resultados se alteraram.

Lorenzon *et al.* (2013), ao realizarem a mesma análise laboratorial em uma fábrica de ração para suínos, obtiveram resultados diferentes, pois o nível máximo de tiamulina aceitável, nesse caso específico, deveria ser de até 1mg/kg, pois equivale a 1% da dose de medicamento utilizada na ração produzida anteriormente às rações avaliadas (ração de limpeza e ração sem medicamento), e os valores encontrados ficaram abaixo de 1mg/kg, portanto, os procedimentos de limpeza que foram realizados foram eficientes e o resíduo do medicamento ficou abaixo de 1% da dose utilizada na ração com medicamento, conforme estabelecido pela legislação vigente (IN14/2016).

Na avaliação visual dos equipamentos na fábrica, observou-se a presença residual de rações nas balanças de microdosagem, tubulação de descarga para drag, silo acima e abaixo do misturador, transportador que retira a ração do silo do misturador, transportador que recebe a carga do elevador e leva para o silo das peletizadoras, silo comum e individual das peletizadoras e nos transportadores de rações da descarga dos resfriadores e na caixa de estocagem de ração pronta. Além disso, na fábrica ocorre passagem de ração de uma caixa de estocagem para outra e os transportadores que realizam o carregamento para expedição são comuns para todas as rações, o que é indesejável. Outro agravante é que não foram realizadas limpezas semanais na fábrica durante o período avaliado. Não havia resíduo de ração no misturador e nem nos resfriadores.

Segundo Klein (1999), diversos equipamentos na fábrica de rações podem gerar contaminação cruzada, principalmente quando não estão em boas condições de conservação e mal regulados. Esse autor afirma também que roscas dosadoras, quando não possuem conversor de frequência, podem continuar dosando produto mesmo após a pesagem, acarretando em mistura de produtos. Outro equipamento que pode se tornar um ponto crítico são as balanças, caso as mesmas apresentem vazamentos em comportas ou não sejam regularmente higienizadas. Silos "pulmões" superiores e inferiores de misturadores, principalmente quando mal projetados, acarretam acúmulo de resíduos e os transportadores também podem reter no corpo do eixo/helicoide ou no fundo da calha, apresentando risco de contaminação cruzada. Nota-se que muitos dos equipamentos apontados se assemelham aos considerados críticos na fábrica analisada. Além desses equipamentos, Klein considera que o ar, água, animais e pessoas são grandes vetores de contaminação, por isso a importância do controle da potabilidade da água, higiene e saúde dos colaboradores e controle integrado de pragas.

Oliveira *et al.* (2018), também realizaram uma análise a campo de pontos de contaminação nas trocas de rações, e elencaram os seguintes equipamentos como críticos: rosca alimentadora, elevadores, tanque de ensaque e tanque de *big bag*. Após a identificação dos pontos críticos, elaboraram um padrão operacional de limpeza e treinaram todos os colaboradores, obtendo uma redução de 80% na contaminação. Os autores evidenciaram que a falta de periodicidade e padronização de limpeza dos equipamentos, aliada à falta de treinamento sobre BPF para os funcionários, são pontos de grande relevância, contribuindo exponencialmente para a contaminação dos produtos. Além disso, tal análise demonstra que a aplicação de procedimentos higiênicos e operacionais, em todo o fluxo de produção, resulta em melhorias significativas no processo.

Dentre todas essas causas, as seguintes ações foram priorizadas: parar de usar a mesma balança da microdosagem para premix medicado e não medicado; deixar de usar o mesmo transportador para a expedição das rações; eliminar os resíduos de ração nos silos das peletizadoras; estabelecer periodicidade de limpeza completa da fábrica, bem como treinamento sobre BPF para os funcionários; eliminar resíduo de matéria-prima da balança; evitar usar suplemento mineral e vitamínico com contaminação residual, adquirido de fornecedores terceirizados. A seleção dessas ações para serem priorizadas ocorreu com o auxílio das ferramentas: diagrama de Ishikawa, cinco porquês e matriz de priorização de soluções simplificada.

A fim de solucionar as causas priorizadas, foi elaborado um plano de ação, sendo que a primeira ação foi suspender a aplicação de medicamentos de uso veterinário nas rações de suínos até a completa avaliação da linha de produção e rastreabilidade do processo. As demais ações estão listadas na tabela abaixo (Tab. 02).

É possível observar que apenas duas ações se referem a falhas no cumprimento de BPF: falta de periodicidade de limpeza e falta de treinamento para os funcionários. A maioria das causas apontadas se referem a problemas com *layout* de fábrica. Todas as ações apontadas foram realizadas até outubro de 2018. Diante disso, foi realizada novamente uma análise visual do processo, onde se verificou a ausência de resíduos de rações nos equipamentos anteriormente citados.

Melo *et al.* (2018), destacam que a aplicação de BPF nas fábricas de rações é uma prática indiscutível, pois a padronização dos procedimentos de fabricação aliada a conscientização dos colaboradores, reduzirá os níveis de contaminações, garantindo qualidade e segurança dos produtos. Portanto, faz-se necessário que todo estabelecimento possua seu próprio manual de BPF, contendo o seu Procedimento Operacional Padrão (POP), que é a descrição detalhada de procedimentos e instruções rotineiras relacionadas à produção de acordo com as normas de BPF, além do cronograma de realização destas atividades, em linguagem clara e objetiva.



**Tabela 02:** Plano de ação na tentativa de solucionar o problema de contaminação cruzada na fábrica de ração.

<b>Causa fundamental</b>	<b>O que realizar</b>	<b>Como realizar</b>
Suspender a aplicação de medicamentos de uso veterinário nas rações	Suspender o medicamento de uso veterinário	Adquirir apenas premix sem medicamento
Falta de treinamento sobre contaminação cruzada para os funcionários	Revisar o Procedimento Operacional Padrão (POPs) e treinar os operadores	Realizar treinamentos com o apoio da garantia de qualidade
Balança da microdosagem comum para premix medicado e não medicado	Separar o abastecimento de premix por balança (uma balança para premix medicado e outra para premix não medicado)	Definir o premix para cada balança de acordo com suas restrições
Resíduo de matéria prima nas balanças	Instalar novas balanças	Solicitar para a área de manutenção a instalação de novas balanças
Resíduo de ração nos silos das peletizadoras	Realizar limpeza do silo	Realizar raspagem interna dos silos com auxílio de lixadeira
	Instalar vibrador na parede do silo	Solicitar para a área de manutenção a instalação dos vibradores nos silos
	Aumentar o tempo de permanência de funcionamento da rosca no silo, após atingir o nível mínimo	Solicitar para a área de manutenção
Contaminação de rações durante a expedição	Retirar o <i>redler</i> transportador compartilhado entre as caixas e instalar tubulação individual por caixa para fazer a expedição das rações	Incorporar as adequações no projeto existente para a linha nova na fábrica
Falta de periodicidade de limpeza completa da fábrica	Realizar limpezas semanais	Raspagem interna dos equipamentos
Premix com contaminação residual oriunda da fábrica de premix	Trocar de fornecedor de premix	Buscar outros fornecedores

A IN N°4 de 23 de fevereiro de 2007 exige que os estabelecimentos tenham implementados pelo menos os seguintes POP's: qualificação de fornecedores e controle de matérias-primas e de embalagens; limpeza e higienização de instalações, equipamentos e utensílios; higiene e saúde do pessoal; potabilidade da água e higienização de reservatório; prevenção de contaminação cruzada; manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos; controle integrado de pragas; controle de resíduos e efluentes; programa de

rastreabilidade e recolhimento de produtos. O POP sobre contaminação cruzada, especificamente, deve identificar os possíveis locais de contaminação e as formas de ocorrência, além das práticas de controle por meio da Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que é um sistema que tem por objetivo a ausência nos alimentos de agentes físicos, químicos ou biológicos que tenham o potencial de causar efeitos adversos à saúde dos consumidores, por meio da identificação, avaliação e controle dos pontos do processo considerados um perigo para a segurança e qualidade do produto (MAPA, 2007).

Caselani (2014), afirma que a presença de resíduos em produtos de origem animal é uma preocupação eminente dos consumidores, sendo um risco para a segurança alimentar humana, pois ao ingerirem os produtos, os consumidores entram em contato com o resíduo dessas substâncias e dependendo do tipo do antibiótico e a concentração do mesmo no produto de origem animal, os consumidores poderão apresentar uma série de efeitos indesejáveis, como: reações tóxicas/ alérgicas, desenvolvimento de bactérias resistentes, intoxicação crônica por exposição contínua a pequenas quantidades de antibióticos, dificuldade no tratamento de infecções, desestruturação da microbiota intestinal, e no pior dos casos, efeitos carcinogênicos. Nos animais também pode ocorrer o desenvolvimento de bactérias resistentes. Portanto, por mais que o uso de medicamentos veterinários seja uma excelente ferramenta para a sanidade animal e a melhoria da eficiência alimentar, os mesmos devem ser utilizados de maneira racional e responsável, respeitando seu período de carência pré-abate.

Sales *et al.* (2015), também relatam que a ingestão constante de pequenas doses de antibióticos por meio do consumo de produtos de origem animal pode levar à seleção de bactérias resistentes, além de causar possíveis efeitos toxicológicos diretos, reações de hipersensibilidade cutânea, náuseas e vômitos. Porém, os autores afirmam que uma das principais formas de disseminar o resíduo de antibiótico é por meio da utilização dos dejetos animais como adubo, pois esses resíduos se acumulam no solo e nos tecidos vegetais, podendo contaminar efluentes de água, vegetais e hortaliças de consumo humano, acarretando no consumo de antibiótico pelos humanos por alimentos indiretamente relacionados. Contudo, faz-se necessária a melhoria da fiscalização da utilização de produtos que possam gerar insegurança alimentar.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que os resultados obtidos com as ações estratégicas implantadas para solucionar o problema de contaminação cruzada na fábrica de ração de suínos foram satisfatórios. A causa fundamental de contaminação residual na linha de produção se refere ao *layout* da fábrica de ração estudada, principalmente por ser uma estrutura antiga com equipamentos desgastados, fato que é potencializado pelas falhas na utilização de ferramentas de controle de qualidade. Portanto, a manutenção preventiva dos equipamentos e constantes adequações dos mesmos, além de treinamentos regulares sobre BPF para os colaboradores, fazem-se necessárias para a eliminação da contaminação cruzada entre os diferentes tipos de rações produzidas e manutenção da qualidade das mesmas.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, P.A.R.S. Métodos de descontaminação de produtos veterinários utilizados na produção de alimentos para animais. 2010. 165p. Dissertação de mestrado - Programa de Pós-graduação em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.
- CASELANI, K. Resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da Unipar, v.17, n.3, p.189-197, 2014.
- KLEIN, A.A. Pontos críticos do controle de qualidade em fábricas de ração - Uma abordagem prática. Concórdia, SC, 1999. In: I Simpósio Internacional ACAV (Embrapa sobre Nutrição de Aves), 1, 1999, Anais... Concórdia, 1999. p.1-21.
- LORENZOL, G.; LEHN, D.N. Descontaminação de linhas de produção de rações com vistas à obtenção de autorização para produção de rações com medicamentos. Revista Destaques Acadêmicos, v.5, n.4, p.67-78, 2013.
- MELO, B.S.A.; AMARAL, A.G.; PEREIRA, K.A.; ROCHA, L.R.O.; TAVEIRA, R.Z. Legislação e ferramentas de gestão no controle de qualidade da matéria-prima. Revista Colombiana Ciência Animal, v.10, n.2, p.111-123, 2018.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Instrução Normativa Nº 65, de 21 de novembro de 2006. Acesso em 22 de setembro de 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-65-de-21-de-novembro-de-2006.pdf/view>.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Instrução Normativa 4/2007. Acesso em 10 de setembro de 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-4-de-23-de-fevereiro-de-2007>.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Instrução Normativa Nº 14, de 15 de julho de 2016. Acesso em 22 de setembro de 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-14-de-15-de-julho-de-2016.pdf/view>.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Plano de Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes PNCRC / Animal. 2017. Acesso em 20 de maio de 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes>.
- OLIVEIRA, A.R.P.; BORGES, W.S. Avaliação da importância do controle de qualidade na produção de ração animal extrusada: um estudo de caso. Getec, v.7, n.15, p.81-88, 2018.
- SALES, R.L.; ROCHA, J.L.M.; BRESSAN, J. Use of hormones and antibiotics in animal food products: general and toxicological aspects. Nutrire, v.40, n.3, p.409-420, 2015.