



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

DEBORAH BARROS OLIVEIRA

CONTROLE DE RISCOS E PERIGOS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS
PARA ANIMAIS

FORTALEZA

2021

DEBORAH BARROS OLIVEIRA

CONTROLE DE RISCOS E PERIGOS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA
ANIMAIS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia do
Departamento de Zootecnia da
Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia
Guimarães Pimentel

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O46c Oliveira, Deborah Barros.
Controle de riscos e perigos na produção de alimentos para animais / Deborah Barros Oliveira. – 2021.
36 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2021.

Orientação: Profa. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel.

1. Fábrica de ração. 2. Qualidade. 3. Segurança alimentar. I. Título.

CDD 636.08

DEBORAH BARROS OLIVEIRA

CONTROLE DE RISCOS E PERIGOS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA
ANIMAIS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia do
Departamento de Zootecnia da
Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para obtenção do título
de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 09/09/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Patrícia Guimarães Pimentel (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Gabrimar Araújo Martins (Membro)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dr^a. Lays Débora Silva Mariz (Membro)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus,

A minha família,

A quem acreditou que seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que me proporcionou chegar até aqui, abençoando sempre meus passos, e me ajudando nos momentos mais difíceis dessa caminhada na faculdade.

A Universidade Federal do Ceará, por ter me proporcionado viver esse sonho, e ter sido um local de grandes aprendizagens e vivências.

A Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Pimentel, por ser minha orientadora, aceitando meu convite, além de ter ministrado aulas incríveis que marcaram minha graduação.

A Prof^ª. Dr^ª. Andréa Pereira, por ser sempre tão solícita, e ter sido uma incrível orientadora de bolsa durante que tudo ficou tão diferente com as atividades remotas.

A Prof^ª. Dr^ª. Lays Débora, que apesar de não saber, marcou com sua forma incrível de dar aula.

Ao Prof. Dr. Gabrimar Araújo, por ter aceitado o convite de participar de um momento tão importante na minha vida acadêmica, e por ser o primeiro professor a nos mostrar esse mundo com a cadeira de Introdução a Zootecnia, o senhor não faz ideia da importância dessa disciplina no começo do curso, onde se tem tantas dúvidas.

Ao Prof. Dr. Magno e Prof. Dr. Germano, por me darem a oportunidade de serem meus orientadores, com bolsas que me trouxeram conhecimentos inestimáveis.

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia, por serem tão solícitos, e dedicados.

Aos grupos de estudo GPEBOV e GRECO, por me darem oportunidades que foram além dos muros da Universidade, me feito enxergar o curso com outros olhos e me dado oportunidades de crescer como profissional.

Ao NEEF, por ter me feito aprender tanto, foram muitos os aprendizados, não consigo nem mensurar, foi uma vivência e uma experiência que me fez amar ainda mais essa profissão que eu escolhi.

A toda minha família, por todo cuidado e por sempre acreditarem em mim e no meu potencial. Aos meus pais, Raimundo Evaldo e Maria Janice, por terem sido me alicerce desde de sempre, me guiando, me ensinando os caminhos certos da vida, e apoiando minhas decisões ao longo da vida. Obrigada por tanto, por sempre serem pais tão presentes e por sempre me incentivarem nos estudos, e não me deixarem desistir, me

reerguendo nos momentos difíceis da caminhada acadêmica. Aos meus irmãos, Everton e David, por estarem sempre comigo, e além de irmãos, serem meus amigos, compartilhando todos esses anos, e pela nossa união que vem crescendo a cada ano.

Ao meu noivo, e companheiro de vida, Fábio Hendel, por está comigo me incentivando, mostrando e me lembrando o quanto eu era forte, e acreditando em mim. Por ter feito o possível e impossível durante todos esses anos, você me deu forças nos dias mais cansativos e me levantou quando eu precisei, você foi essencial para que eu chegasse aqui. Obrigada por escutar todos os meus desabafos durante essa caminhada, e por confiar nas minhas escolhas e decisões.

Ao meu cachorro Apolo, você foi meu companheiro fiel nas noites em claro, sempre pertinho de mim, e sem dizer uma palavra me dando tanto conforto e um amor puro que só um animalzinho como você pode proporcionar.

A minha colega de curso, amiga e prima, Yara Oliveira, por compartilhar esses anos na faculdade, por ter sido uma influencia enorme na escolha desse curso, e me apresentado esse mundo que a Zootecnia é, e com isso tendo sido presente em todos os anos, estudando, escutando, planejando, e sonhando junto.

Aos amigos feitos nessa jornada, Sabrina Maia, que se tornou uma grande amiga que vou levar além dos muros da Universidade, você me ajudou muito ao longo dessa caminhada, deixando tudo mais leve, com nossos almoços e inúmeros cafés, além da força durante o ensino remoto, que bom ter compartilhado esses anos com você minha amiga, e obrigada por toda ajuda de sempre, obrigada por tanto, fico feliz de a Zootecnia ter me presenteado com uma das melhores amigas que eu poderia ter na vida. Ao Bruno Ramires, meu primeiro amigo feito na faculdade, talvez não tenha dito, porém, encontrar sua amizade logo no começo do curso foi de suma importância, foram muitos perrengues de trabalhos, seminários e provas né, feliz por termos chegado até aqui, a gente desde do primeiro semestre sempre conversou sobre o ultimo semestre, e a sensação de ter chegado aqui é indescritível. A Sara Oliveira, minha amiga de colégio que entrou na loucura que foi o inicio do curso, apesar de ter decidido seguir outro caminho, você me ajudou tanto no começo que não poderia não citar você. A Layssa Oliveira, Thaysnara Rafael por terem alegrado meus dias (e chorado junto também né?! Foi cada noite sem dormir por disciplina), vocês tornaram tudo mais fácil em muitos momentos. A Jennifer Araripe, minha parceira de estágios (e perrengues, põe perrengue nisso), foi bom ter tido alguém para partilhar, rindo e chorando também né (foi cada não que recebemos).

E a todos que de alguma forma me ajudaram nessa caminhada, e me ajudaram tanto na formação profissional, quanto pessoal.

“Não importa o que aconteça, continue a nadar.” (Walters, Graham; Procurando Nemo, 2003).

RESUMO

Fábricas de ração tem buscado maneiras de incrementar a qualidade dos seus produtos, diminuindo seus custos. Atualmente os consumidores humanos buscam como obrigatoriedade alimentos de origem animal com procedência segura, com isso tem-se investigado formas de evitar contaminações através de boas práticas de fabricação, com análises de formas de perigo que possam atingir os ingredientes. No presente trabalho objetivou-se apresentar os perigos de contaminação durante o processo de fabricação de ração, expondo a necessidade de obtenção de controle na qualidade e a escolha dos ingredientes, minimizando-se os riscos de contaminação. Dessa forma, a qualidade e o preparo dos ingredientes escolhidos para entrar como matéria-prima nos produtos que vão ser destinados aos animais, devem ser colocados em prioridade, pois a qualidade de um ingrediente afeta diretamente ao consumidor final.

Palavras-chave: Fábrica de ração. Qualidade. Segurança alimentar.

ABSTRACT

Feed factories have been looking for ways to increase the quality of their products, reducing their costs. Currently, human consumers are looking for food of animal origin with safe origin as a requirement, and with this, ways to avoid contamination through good manufacturing practices, with analyzes of danger forms that may affect the ingredients, have been investigated. This study aimed to present the dangers of contamination during the feed manufacturing process, exposing the need to obtain quality control and the choice of ingredients, minimizing the risks of contamination. In this way, the quality and preparation of the ingredients chosen to be used as raw material in the products that will be destined for animals must be prioritized, as the quality of an ingredient directly affects the final consumer.

Keywords: Feed factory. Quality. Food safety.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 ALIMENTAÇÃO ANIMAL	15
2.1 Ingredientes mais utilizados na alimentação animal	17
2.1.1 Energéticos	17
2.1.1.1 Milho.....	17
2.1.1.2 Sorgo.....	18
2.1.2 Proteicos	19
2.1.2.1 Soja	19
2.1.2.2 Algodão.....	20
3 PROCESSAMENTOS DOS INGREDIENTES NA FABRICAÇÃO	21
4 QUALIDADE DE PRODUÇÃO	24
5 RISCOS X PERIGOS	25
5.1 Riscos	25
5.2 Perigos	26
5.2.1 Perigo biológico	26
5.2.2 Perigo físico	27
5.2.3 Perigo químico.....	27
6 CONTAMINAÇÃO CRUZADA	30
7 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO – BPF	31
7.1 POP na fabricação de produtos destinados à alimentação animal	32
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A segurança alimentar vem ganhando destaque no mundo, com programas que visam o aumento na produção, alinhado com a qualidade do produto que vai ser consumido (SOARES; ROSINHA, 2019).

O Brasil tem crescido sua atuação na qualidade das exportações de alimentos, pois está procurando se adequar as exigências impostas pelo comércio exterior. Contudo, esse aumento na preocupação com a qualidade dos produtos também deve ocorrer no âmbito interno, analisando formas de conseguir maior segurança no comércio interno, como exercendo as boas práticas de fabricação (BPF) ou por meio de análises de perigos e pontos críticos de controle (BELLAVÉR, 2001).

De acordo com Almeida e Toledo (1992), a qualidade se dá por meio das características do produto que os diferenciam de outros. Para se saber se um produto é de qualidade, deve ser saber quais as propriedades o definem, e com isso se deve avaliar o grau de conformidade. Quanto mais uniforme for o produto avaliado, melhor o produto será.

O controle de qualidade das rações é importante, uma vez que problemas como fatores antinutricionais, presença de microrganismos indesejáveis, mal odor, cor fora do padrão e qualquer outra divergência que possa vir a afetar a qualidade final da ração, pode por consequência afetar o produto ou subproduto de origem animal (BELLAVÉR, 2001). Com isso, é visto a necessidade de ser mais exigente, e restrito com o que é incluído nas dietas, pois a preocupação em se ter alimentos de origem animais mais seguros, deve-se começar na alimentação animal (SOUSA, 2014).

A preocupação com a qualidade na produção de um alimento desde a escolha dos ingredientes até a chegada ao consumidor, era uma forma de concorrência entre diversas empresas, afim de se qualificarem como melhor para seus respectivos clientes. Isso ocorria, pois, a segurança do alimento não era vista como uma obrigatoriedade, e sim como algo a mais para ser oferecido, contudo essa forma de se empregar a qualidade como estratégia não acontece mais, uma vez que nos últimos anos o controle de segurança tornou-se obrigatório (CINTRA, 2015).

Atualmente, a qualidade de um produto, já não pode ser vista como um diferencial do local que a pratica, e sim, uma regra de todos os estabelecimentos. E apesar dessa preocupação parecer recente, já se vem a muitos anos formando essa

necessidade de um alimento com segurança, e qualidade asseguradas pela empresa fabricante (OLIVEIRA, 2020).

Objetivou-se com a presente revisão bibliográfica discorrer sobre os riscos e perigos de contaminação avaliados pelo controle de qualidade da produção de alimentos, associados à segurança alimentar dos animais. Além de entender a importância das boas práticas de fabricação de ração (BPF).

2 ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Uma das necessidades mais básicas para a vida se encontra a alimentação. Isso ocorre devido às funções que o corpo precisa desempenhar para manter a vida, além de um processo essencial para a evolução. Muitas vezes é associado a alimentação apenas como um processo biológico, porém ela já faz parte de outros cargos na sociedade, como na parte econômica de um lugar (CARNEIRO, 2017).

A alimentação é uma das causas de grandes gastos econômicos quando o assunto é a produção animal, principalmente quanto ao uso de concentrado. Dessa forma, sua utilização dá-se necessária em maiores ou menores quantidades de acordo com a região e época do ano, uma vez que períodos de chuva e de seca tem diferentes valores nutricionais. (GOES *et al.*, 2013). Uma dieta deve ser feita de forma balanceada, levando em consideração a quantidade de nutrientes adequada para cada espécie e categoria animal. Visando além de uma nutrição animal adequada e uma diminuição de perdas econômicas (COLLET, 2011).

É necessário primeiro citar algumas definições necessárias que envolvem a alimentação. Alimento, é um produto ou subproduto que seja capaz de fazer parte acrescentando propriedades nutritivas na dieta (GOES *et al.*, 2013). Foi adotada pela Associação Americana Oficial de Controle de Alimentos (AAFCO), a classificação de alimentos, sendo divididos inicialmente em alimentos volumosos, concentrado, minerais, vitaminas e aditivos (EZEQUIEL; GONÇALVES, 2008). Nutriente, compostos químicos que são adquiridos por meio dos ingredientes que compõe os alimentos (água, proteínas, vitaminas, minerais, dentre outros) (MANUAL PET FOOD BRASIL, 2019). Ingrediente, um constituinte, ou um elemento que associado compõe uma dieta (GOES *et al.*, 2013). Aditivo para produtos destinados a alimentação animal, substância e/ou produto com formulação adicionado aos produtos, que não são usados regularmente como ingrediente, que tenha o objetivo de melhorar o desempenho dos animais, e melhorar características da ração que vai ser destinada ao animal, podendo ter ou não valor nutritivo (BRASIL, 2004).

De acordo com Goes *et al.* (2013), a alimentação através de concentrado dá-se quando o teor de fibra bruta for menor que 18% na matéria seca, sendo mais rico na parte energética ou proteica. Os alimentos concentrados são divididos em concentrado energético e concentrado proteico, podendo ambos serem de origem vegetal ou animal (EZEQUIEL; GONÇALVES, 2008).

Essa organização é realizada com base na quantidade de proteína bruta (PB) na matéria seca, dito isso, a maior concentração de PB ocorre no concentrado proteico, valores acima de 20%. Já o concentrado energético é o oposto, com valores abaixo de 20% de PB na matéria seca (EZEQUIEL; GONÇALVES, 2008).

Os concentrados energéticos, como a própria palavra já diz, faz menção à quantidade elevada de energia contida no alimento. A energia sendo a maior exigência nutricional do animal. Fazem parte os grãos, como milho e sorgo (ESTEVEES, 2000). De acordo com Goes *et al.* (2013), os alimentos energéticos possuem menos de 20% de proteína bruta (PB), 25% de Fibra em Detergente Neutro (FDN) e em torno de 18% de fibra bruta (FB). Os alimentos proteicos são concentrados com mais de 20% de PB, 50% de Fibra em detergente neutro (FDN) e 60% de nutrientes digestíveis totais (NDT) (GOES *et al.*, 2013).

O volumoso, seria o inverso, tendo uma fonte de fibra bruta mais alta, com mais de 18% de teor na matéria seca (GOES *et al.*, 2013).

A quantidade de alimento consumida por um animal vai depender de muitos fatores, como a digestibilidade e composição do alimento. Por isso, é de suma importância antes de se formular uma ração, conhecer a composição dos nutrientes empregados (EZEQUIEL; GONÇALVES, 2008).

É necessário entender que para cada fase do animal, deve-se utilizar uma dieta balanceada em função das exigências nutricionais dos animais. Além serem consideradas as características e processamentos físicos e químicos, bem como os teores de nutrientes que compõem os ingredientes e a resposta metabólica do animal (O'CONNEL, 2009).

Bellaver (2005) aborda que quando a alimentação ocorrer por produtos e/ou subprodutos de origem animal na alimentação de não ruminantes (aves e suínos), uma maior prudência se faz necessário. Visto que o processo de padronização se torna mais difícil, sendo necessário mais cuidado na produção, porém, seu uso é importante, dado as qualidades nutricionais que apresentam.

De acordo com Brasil (2004), a utilização de alimentos de origem animal na alimentação de animais ruminantes é proibida. E isso ocorreu devido a uma doença chamada Encefalopatia Espongiforme Bovina, tradicionalmente conhecida como “Doença da vaca louca”, que recebeu evidência nos anos 1986 quando apareceu no Reino Unido (BELLAYER, 2005). A referida doença é ocasionada por uma proteína

chamada “príon”, causando sintomas e lesões neurológicas no sistema nervoso central e que não estimulam resposta imunológica (ARAÚJO, 2004).

Apesar da proibição na utilização de produtos de origem animal na alimentação de ruminantes, se tem exceções que precisam ser citadas. Segundo o Brasil (2004), na Instrução Normativa N^a 8, de 25 de março de 2004, no artigo 3, aborda que, leite e seus derivados, farinha de ossos calcinados, gelatina e o colágeno preparados a partir de couro e pele são permitidos para serem utilizados.

2.1 Ingredientes mais utilizados na alimentação animal

A variedade de ingredientes é muito vasta para compor uma dieta que venha a suprir a necessidade nutricional do animal. Os ingredientes como citados acima, podem ser tanto proteicos, quanto energéticos, e sua utilização é de acordo com cada animal (GOES *et al.*, 2013).

2.1.1 Energéticos

2.1.1.1 Milho

Em muitos locais, o milho é utilizado como alimento básico, devido a sua fonte de energia. Na sua maioria, a produção de milho é destinada ao consumo animal, podendo chegar até a 85% de sua produção exclusivamente para este fim, sendo um ingrediente utilizado em quase todos os países (PAES, 2006).

Na produção de suínos e aves, o milho exerce papel importante, sendo a principal fonte de energia, podendo estar presente em até 80% as formulações de dietas para esses animais. Contudo, a qualidade dos grãos é fator essencial para manter os níveis de nutrientes adequados. Torna-se fundamental a preocupação e cuidado com a realização de análises qualitativas, uma vez que, na mesma espiga saudáveis diferenças nutricionais devido a posição dos grãos não são importantes. No entanto partidas ou lotes diferentes que chegam nas fabricas podem sim ter qualidade nutricional diferente (CRUZ, 2013).

O milho pode apresentar algumas características que o torne menos atrativo, tanto no ponto de vista nutricional, quanto econômico, como grãos furados, perda na

coloração, sujidade, com presença de partículas estranhas. Já as diferenças na coloração dos grãos (brancos e amarelos), não apresenta diferenças nos valores nutricionais para os animais, produz diferenças na carne ovos de aves (CRUZ, 2013). No entanto, devido à alta demanda desse ingrediente para o consumo das aves de postura e à preferência dos consumidores pela carne e gemas de cor mais amarelada, a comercialização tende a ser maior para milhos de grãos amarelos (CRUZ, 2013).

A cultura do milho pode ser atingida por fungos durante todos os seus processos, colheita, armazenamento, comercialização e transporte até o consumidor, e, portanto, pode ocorrer o surgimento de micotoxinas (SILVA *et al.*, 2015).

O sorgo é uma opção em substituição ao milho. Entretanto, devem ser considerados diversos fatores, como o preço, e a qualidade nutricional apresentada por ambos (CRUZ, 2013).

2.1.1.2 *Sorgo*

A utilização de sorgo como substituto do milho nas rações se torna viável, devido a fatores como, o preço que pode ser mais rentável, além da sua adaptação com temperaturas mais altas e maior resistência à seca. Além, de se adaptar em situações de baixa concentração de chuva, especialmente na região do Nordeste, a qual apresenta chuvas concentradas em épocas específicas do ano. Ademais, apresenta boas condições para o solo, com baixa erosão, e boa retenção de água (RODRIGUES, 2009).

O sorgo consiste em ótima alternativa para locais de climas mais quentes, e com pouca precipitação. Dessa forma, sendo uma opção viável para se utilizar em lugares onde tem-se dificuldade na plantação de grãos, como milho (RIBAS, 2003).

A produção de sorgo vem aumentando consideravelmente no Brasil, e o que se espera é que continue crescendo nos próximos anos e abastecendo o mercado. Na alimentação animal, os maiores consumidores são as aves e os suínos, bem como por outros animais, como ruminantes, porém em uma escala menor (RIBAS, 2003).

O ponto ideal de utilização do sorgo vai variar de acordo com a finalidade para que será utilizado. Para pastejo, é considerado a altura de 0,8m a 1,0 m (RIBAS, 2007). Para a ensilagem, o ideal é que seja colhido quando apresente entre 27% e 35% de matéria seca (RODRIGUES, 2015). O sorgo apresenta valores de proteínas em torno

de 9,5%, e apresenta valores aproximados de 78% de nutrientes digestíveis totais (NDT) (RODRIGUES, 2015).

O sorgo é uma planta C4, o que faz com que sua fotossíntese seja muito mais eficiente em ambientes com pouca água e maiores temperaturas. Porém, apesar de ser mais adaptável, isso não a torna imune a problemas que possam vir a acontecer. Mudanças drásticas, como a falta de água e alterações repentinas na temperatura podem afetar a altura, e o crescimento foliar (MAGALHAES; DURAES; RODRIGUES, 2003).

2.1.2 Proteicos

2.1.2.1 Soja

No Brasil, o alimento mais utilizado nas rações para suínos e aves, além do milho, é o farelo de soja oriundo do grão de soja (BARBOSA; GATTÁS, 2004).

A soja consiste o principal grão entre as oleaginosas, apesar de ter diversos fatores antinutricionais, e necessitar de muitos processos para a tornar segura para o consumo dos animais (BELLAYER, 2001). Contudo, o farelo de soja é um dos ingredientes proteicos mais utilizados na dieta animal (SILVA, 2004).

As qualidades nutricionais desse grão são diversas, como sua facilidade de adaptação e fácil cultivo. Além de possuir uma alta qualidade energética e apresentar proteína de alto valor (BELLAYER; SNIZEK JR, 1999).

O grão de soja é muito versátil, visto que além da utilização do grão, se utiliza da extração óleo de soja e da casca. A casca apesar de ser um subproduto, possui capacidade de substituir alguns grãos, como milho e sorgo na alimentação de animais ruminantes (THIAGO; SILVA, 2003). A casca podendo chegar a 80% do valor energético do grão de milho (SILVA, 2004). Contudo, na alimentação de não ruminantes (aves e suínos), é necessário que o grão de soja passe por tratamento térmico. Isso ocorre com a finalidade de inativar enzimas que possam dificultar na eficiência do animal, influenciando seu bem-estar. Para os animais ruminantes, normalmente não se faz necessário a utilização do tratamento térmico (THIAGO; SILVA, 2003).

São muitos os processamentos que a soja pode vir a passar, visto que a utilização de soja *in natura* não é comum. Durante o processamento, o grão de soja é transportado via rolos quebradores, quebrando a soja com a casca, já que essa separação

do grão e da casca só vai ocorrer após. A casca vai ser moída e tostada, e dependendo do produto vai ser novamente incorporado no farelo de soja. Os grãos que não foram reincorporados a casca, seguem para expansão. A soja expandida é então levada ao extrator de hexano onde vai se produzido o farelo de soja, e após isso é levado para ser tostado (BELLAYER, 1999).

2.1.2.2 Algodão

O farelo de algodão é um dos farelos proteicos com maior produção mundial, ficando em terceiro lugar entre os mais produzidos (BARBOSA; GATTÁS, 2004). A cultura algodoeira é uma atividade agrícola de importância socioeconômica identificada, principalmente para o Nordeste brasileiro. Realizada em sua maioria por pequenos produtores, que representam uma maioria na região, constituindo-se numa importante fonte de renda no campo, além de gerar empregos (SILVA *et al.*, 2009). Para alimentação animal encontra-se em de três formas diferentes: caroço, farelo e torta de algodão (LOURENÇO, 2019).

No Brasil, o farelo de algodão divide-se em três tipos, de acordo com a sua proteína bruta, tipo 28, 38 e 46 (KLEEMANN, 2006).

Na utilização de farelo de algodão, um fator que deve ser observado, é a presença de gossipol. O gossipol é um pigmento polifenólico amarelo (C₃₀H₂₈O₈), produzido nas glândulas pigmentares do algodão. Na semente, ele é encontrado de forma livre, porém, no processamento grande parte se liga às proteínas, e com isso, reduz a qualidade de forma considerável. O principal aminoácido que se liga no processo é a lisina, e assim, torna-se indisponível para o animal (BARBOSA; GATTÁS, 2004).

Para suínos e aves o gossipol é tóxico, sendo restrita sua utilização. A intoxicação pode causar sintomas variados, desde leves tremores até à morte do animal, além de danos causados, principalmente, no fígado e no coração. Já nos ruminantes, a desintoxicação dá-se no próprio rúmen, não causando prejuízos à saúde dos mesmos (GOES *et al.*, 2013).

3 PROCESSAMENTOS DOS INGREDIENTES NA FABRICAÇÃO

O processo de produção leva em conta diversos fatores, como a preocupação com o custo para o produto final, depois que ele passa por todo processamento, e o quanto reduzir custos pode ir até não afetar a qualidade do produto acabado. As empresas fabricantes devem levar em consideração a disponibilidade e a qualidade de ingredientes. Com isso, os ingredientes devem ser controlados constantemente, além da supervisão na produção das rações, e resolvendo complicações e adversidades que possam comprometer a segurança e qualidade do produto final (BELLAYER; LUDKE; LIMA, 2005).

Rações de alta qualidades não podem ser fabricadas com ingredientes de qualidade inferior, e entender isso é crucial para começar uma produção. Isto é, deve-se conhecer a matéria prima que irá ser utilizada na fabricação de qualquer que seja a ração (BELLAYER, 2005).

A produção de rações, relaciona-se à alteração em função do processamento aos quais são submetidos. Dessa maneira, torna-se necessário procedimentos que permitam atingir um alto potencial no controle de produção. São muitos os processos que o ingrediente pode ser submetido, alguns deles são moagem, peletização e extrusão, tratamentos térmicos e de pressão (BELLAYER; LUDKE; LIMA, 2005). A ordem desses processos podem ser diversas, mas Ludke, Ludke e Valadares (2020) citam um esquema básico de como realizar essa produção (FLUXOGRAMA 1).

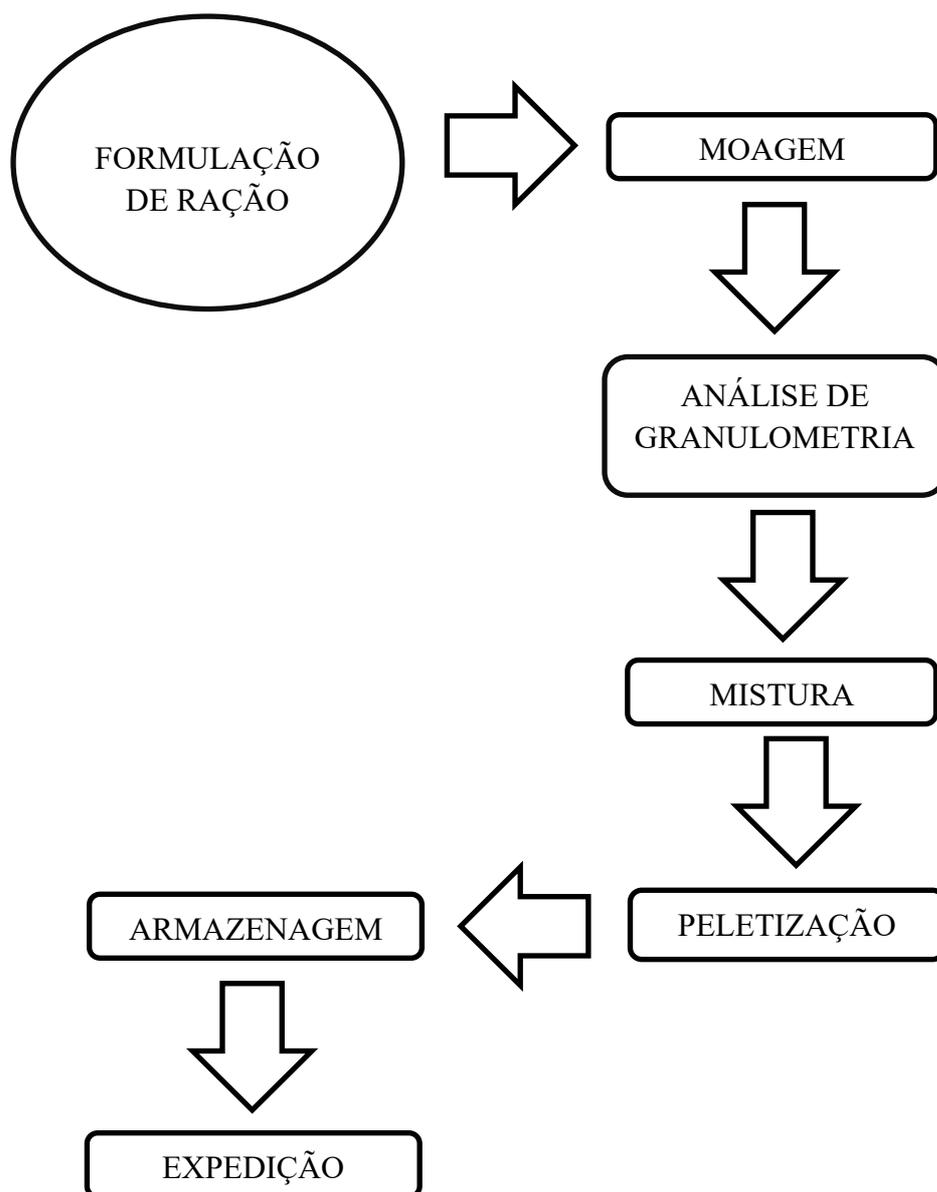
A moagem dos ingredientes é parte fundamental na qualidade do produto final, já que a redução de partículas pode vir a gerar um maior desempenho animal (BELLAYER; NONES, 2000). Realizada de forma correta, pode atingir altos índices de uniformidade na mistura dos ingredientes. A diversidade de grãos é enorme, e com isso, tem-se uma enorme variação no grau de quebra e de resistência. Dessa forma, é utilizado diferentes distribuições granulométricas de acordo com o ingrediente que será utilizado (LUDKE; LUDKE; VALADARES, 2020).

A peletização é a mistura de ingredientes moídas, através de processos mecânicos, que sofrem umidade, pressão e calor (BELLAYER; NONES, 2000). Por meio do processo de peletização os nutrientes estarão presentes de maneira mais uniforme nos pellets gerados. Esse processo ocasiona o menor desperdício de ração, tendo vantagens que superam suas desvantagens, contudo, deve ser levada em conta sua

finalidade (COUTO, 2008). São muitas as formas de se utilizar a peletização, como para o auxílio no manuseio, diminuição ou eliminação de pó, aumento da palatabilidade e diminuição na seleção de alimento pelos animais (BELLAVÉR; NONES, 2000).

No processo de extrusão, os ingredientes, depois de submetidos à alta temperatura e umidade, são forçados a passar pelo canhão extrusor e o tempo de permanência nessa parte do processo varia de acordo com os componentes do eixo extrusor e de sua velocidade (COUTO, 2012).

No processo de extrusão, os ingredientes podem apresentar diversos tamanhos de partículas. Contudo, é esperado que as partículas tenham tamanhos uniformes para que não ocorra separação desuniforme, além de auxiliar na absorção de umidade e cozimentos uniformes durante a extrusão (ROCKEY; PLATTNER; SOUZA, 2010).

FLUXOGRAMA 1. Esquema básico de ordem de processos de produção

Fonte: Adaptado de Ludke, Ludke e Valadares (2020).

4 QUALIDADE DE PRODUÇÃO

As exigências no comércio exterior e interno com relação à segurança alimentar e à qualidade, faz com que ocorram mudanças e incremento nas regras e cuidados na produção de alimentos (SINDIRAÇÕES, 2008). Anteriormente pensava-se que a qualidade dos alimentos era apenas uma forma de conquistar o consumidor, devido à quantidade de produtos no mercado. Contudo, atualmente sabe-se que não é assim. A qualidade da produção, seja qual for o produto, além de relacionado com a conquista do consumidor, também é uma questão de obrigatoriedade. E isso ocorre devido às leis que estabelecem que o alimento deve ser seguro para o consumo, tanto humano, quanto animal (BELLAVÉR; LUDKE; LIMA, 2005).

O controle de qualidade se dá pelos procedimentos que abrangem o planejamento, a organização ou disciplina e a ação. Tais procedimentos são usados com o objetivo de verificar se os produtos, desde a matéria prima até o produto acabado, encontram-se dentro do padrão de aceitabilidade (BRASIL, 2007).

Para se conseguir ingressar na produção de ração, seja a empresa que tem como finalidade a comercialização, ou a fábrica que produz para consumo dos próprios animais, se faz importante e necessário a análise de alguns pontos essenciais. Entre tais pontos, estão as formas de controle de cada ingrediente, e a maneira como serão conduzidos para garantir um produto final de qualidade (BELLAVÉR; LUDKE; LIMA, 2005).

Para cada tipo de ingrediente deve-se ter processos ideais, que podem se por meio de redução de partículas (moagem), modificar a densidade do ingrediente (peletização e extrusão), tratamentos de calor e pressão (tostagem, cozimento e extrusão), além de processos que alterem a estrutura, a fim que ocorra um controle de qualidade e segurança de forma que o alimento se torne adequado. Com a intenção de melhorar o consumo do animal, além de auxiliar na extração de substâncias que são a causa de fatores antinutricionais, e diminuir os riscos de contaminações por agentes patogênicos, como a salmonela (BELLAVÉR; LUDKE; LIMA, 2005).

5 RISCOS X PERIGOS

Torna-se primordial que as diferenças e as definições de riscos e perigos sejam compreendidas. Portanto, deve-se compreender as necessidades de suas avaliações para a segurança do alimento desde a matéria-prima, e processamento, até o produto acabado, pois são inúmeras as possibilidades de uma contaminação acontecer (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

O risco é uma avaliação da probabilidade e possibilidade de uma contaminação acontecer. O perigo é qualquer fator biológico, físico e químico que presente em um alimento, o torne danoso para o consumo, influenciando a saúde (CODEX ALIMENTARIUS, 2006). Segundo Sousa (2014), é essencial procurar identificar, reduzir, controlar e eliminar ou diminuir situações de perigo na produção de alimentos para os animais.

5.1 Riscos

Análise de perigos e pontos críticos do controle (APPCC) veio da sigla original em inglês HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Points (RIBEIRO-FURTINI, 2006).

É um sistema que se baseia na prevenção e não na análise do produto acabado, devido a isso, constantemente sofre atualizações de acordo com os procedimentos de processamento e desenvolvimento tecnológicos e se aplica não só a fábrica de ração, porém a toda a cadeia de alimentos, desde a produção inicial até o consumo final (CODEX ALIMENTARIUS, 2006).

O plano APPCC, é composto por sete princípios, que seriam de acordo com Ribeiro – Furtini (2006):

1. Análise de perigos e medidas preventivas
2. Identificação dos pontos críticos de controle
3. Estabelecimento dos limites críticos
4. Estabelecimento dos procedimentos de monitorização
5. Estabelecimento das ações corretivas
6. Estabelecimento dos procedimentos de verificação
7. Estabelecimento dos procedimentos de registro

De acordo com Coradi, Filho e Melo (2009), em uma fábrica de ração pode se ter os seguintes pontos críticos de controle:

1. Recepção e estocagem a granel – Pode se apresentar impurezas, umidade, presença de pragas, acúmulo de pó, goteiras, infiltrações, dentre outros.
2. Recebimento e estocagem de líquidos – Controle de temperatura e mistura de outros produtos.
3. Ensilagem – Vazamentos em caixas e registros, deficiência nas linhas de fluxos, equipamentos com acúmulo de produto.
4. Moagem – Capacidade dos moinhos, limpeza, medição de granulometria e umidade do produto a ser moído.
5. Mistura – Monitorar a qualidade da mistura com programas de amostragem.
6. Peletização – Risco no vapor que é utilizado no processo.
7. Expedição – Risco de mistura e troca de produtos, silos com identificação desgastados, ordem errada de carregamento.
8. Transporte – Caminhões devem ser desinfetados, cuidado com furos nas lonas que cobrem.

5.2 Perigos

5.2.1 Perigo biológico

Fazem parte do grupo de perigos biológicos, bactérias, fungos, vírus, parasitas e toxinas. Sua associação é muito relacionada com a má manipulação dos produtos, além da utilização de matéria-prima crua já contaminada. Dos microrganismos citados, as bactérias são as que apresentam maiores taxas de intoxicação alimentar, sendo encontrados, na maioria, em alimentos crus, por falhas no processo de armazenagem (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003). Esse grupo é o maior causador de surtos de doenças relacionadas à alimentação, sendo um dos maiores perigos (SOARES, 2006).

As bactérias do gênero *Salmonella* geram doenças que devem ocasionar atenção (CARDOSO, 2008). No Brasil, chega a ser a maior causa de doenças relacionadas à transmissão por alimentos, sendo comum tanto ao animal, quanto ao homem, sobrevivendo por longos períodos, principalmente em ambientes úmidos (KICH, 2015). Essas bactérias podem passar sem muitos sintomas nos animais, e com

isso pode ocorrer a contaminação da carcaça do animal, e com um processo feito de forma inadequada, o consumidor pode vir a ser contaminado (KICH, 2015).

Os fungos, apesar de também serem fonte de contaminação de perigo biológico, deve-se ressaltar a existência de fungos benéficos, utilizados na produção de alimentos, como na produção de queijo, iogurte e cerveja. Entretanto, os que não são usados para essa finalidade, irão produzir substâncias tóxicas, denominadas de micotoxinas (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

Já os vírus, apesar de poderem ser transmitidos via alimentos, é um grupo que não sobrevive por um longo período no alimento, pois não conseguem se reproduzir. Com isso, o alimento acaba se transformando em um meio de transporte para eles. Os principais vírus que são transmitidos por alimentos contaminados que causam doenças, são o Norwalk, hepatite A e o rotavírus (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

As infestações devido a parasitas, ocorrem normalmente em alimentos que foram preparados de forma incorreta. Ou seja, com produtos mal cozidos, por exemplo. Algumas doenças que ocorrem por meio desse contágio, pode-se citar a *Toxoplasma gondii*, e *Ascaris lumbricoides* (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

5.2.2 Perigo físico

O grupo de perigos físicos pode ser composto por diversos tipos de perigos, já que, todo material ou objeto que possa vir a contaminar o alimento, por inúmeros fatores, como por meio de problemas no equipamento, descuidos no processamento, ou até vir na matéria prima, pela embalagem ou pelo local que foi armazenado. Alguns exemplos de matérias pertencentes a esse grupo que podem causar perigo físico são metais, vidro e plásticos (BAPTISTA; VENÂNCIO, 2003).

5.2.3 Perigo químico

Bellaver (2004) cita que esse grupo está composto por substâncias tóxicas e indesejáveis, que possam causar ao alimento perigo. Alguns exemplos desse perigo são os pesticidas e agrotóxicos que possam possibilitar a presença de resquícios na ração.

Hormônios sintéticos, antibióticos, detergentes, óleos lubrificantes, dentre outros, também fazem parte desse grupo de perigos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

Um dos perigos que se deve prestar atenção, é as dioxinas. As dioxinas são substâncias que se acumulam em organismos vivos por meio da alimentação, e pode vir a causar problemas até na saúde humana. Sua ação é semelhante nos animais e em humanos, vindo a ocasionar efeitos biológicos graves (ROJAS, 2010).

Apesar da origem ser biológica, como os fungos, as micotoxinas são classificadas como perigo químico (LYONS, 2005). Sendo definidas como substâncias produzidas por fungos, que provocam alterações patogênicas, podendo ser produzida em qualquer etapa do processamento (FAO, 2007).

A contaminação por micotoxinas através do consumo de alimentos, pode ocorrer tanto em produtos processados, como não. Além de também ocorrer caso haja o consumo de carne, leite ou ovos de um animal que ingeriu uma ração que possuía essa micotoxina (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

Na tabela 1 constam as principais micotoxinas com seus respectivos fungos produtores, substratos e efeitos no homem e nos animais encontradas em alguns ingredientes segundo Food Ingredients Brasil (2009). Maziero (2010) cita que as principais micotoxinas encontradas em alimentos são as aflatoxinas, fumonisinas e ocratoxinas.

As aflatoxinas são geralmente encontradas em alimentos como milho e algodão. Essas toxinas são produzidas especialmente por *Aspergillus flavus* e *A.parasiticus* (OKUMAS *et al.*, 2018). Sendo as substâncias mais estudadas e conhecidas, por serem altamente tóxicas (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

As fumosinas são produzidas principalmente por *F. moniliforme*, sendo as de maior toxicidade e incidência as denominadas B1 e B2 (MALLMANN, 2007). Pitt (2000) discorre que a fumonisina é encontrada principalmente no milho, podendo vir a ser fatal para alguns animais (como equinos, por exemplo).

Dentre as ocratoxinas, temos a ocratoxinas A como a mais tóxica, sendo produzida por diversos fungos, como *A.ocharecus* e *A.alliaceus*. Essas toxinas podem ser encontradas em diversos ingredientes, como no milho, feijão, grãos de soja e cevada (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009).

Além dos perigos mencionados, os metais pesados também são considerados perigos químicos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

TABELA 1. Principais micotoxinas com seus respectivos fungos produtores, substratos e efeitos no homem e nos animais.

Principais substratos	Principais fungos	Principais toxinas	Efeitos
Milho	<i>Aspergillus flavus e Aspergillus parasiticus</i>	Aflatoxina B1	Hepatotóxica, nefrotóxica e carcinogênica
Trigo, Cevada, Milho e Arroz	<i>Penicillium citrinum</i>	Citrinina	Nefrotóxica para suínos
Grãos em geral	<i>Claviceps purpúrea</i>	Ergotamina	Gangrena de extremidades ou convulsões
Milho	<i>Fusarium verticillioides</i>	Fumonisinias	Câncer de esôfago
Cevada	<i>Aspergillus ochraceus e Aspergillus carbpnarius</i>	Ocratoxina	Hepatóxica, nefrotóxica e carcinogênica.
Frutas	<i>Penicilium expansum</i>	Patulina	Toxicidade vagamente estabelecida
Milho, Aveia e Trigo	<i>Fusarium sp, Myrothecium sp, Stachybotrys sp e Trichothecium sp</i>	Tricotecenos: T2, neosolaniol, fusanona x, nivalenol.	Hemorragias, vômitos e dermatites.
Cereais	<i>Fusarium graminearum</i>	Zearalenona	Baixa toxicidade; síndrome de masculinização e feminização em suínos

Fonte: Adaptado de Food Ingredients Brasil (2009).

6 CONTAMINAÇÃO CRUZADA

A contaminação ocorre quando há aparecimento de agentes biológicos, físicos e/ou químicos, ou substâncias no produto, os quais podem ser maléficos para o animal (SINDIRAÇÕES, 2008).

De acordo com Brasil (2007), a contaminação cruzada ocorre quando um produto que viria a ser utilizado para alimentação animal sofre alteração com outro produto ou microrganismo, podendo acontecer em qualquer etapa do processo de produção. Também pode ocorrer devido a um contato inapropriado que altere a composição, que possibilite uma contaminação, afetando a inocuidade do produto acabado.

Para se prevenir a contaminação cruzada, devem ser seguidas algumas recomendações, como, um local com ambiente adequado para todos os processos de produção, contendo um fluxo para a área de produção e um fluxo para o armazenamento de produto acabado, e adequando para que esses dois fluxos não venham a se colidir (BRASIL, 2007). Tais medidas são adotadas para evitar que ocorra uma contaminação de forma direta e indireta, com uma sequência fixa que contemple uma ordem lógica de processamento. Dado às necessidades da utilização de limpeza antes e depois de cada processo na produção, e nos casos de riscos mesmo com a realização de limpeza, deve-se realizar linhas de produção e armazenamento separadas, para que não ocorra contato entre dois produtos que gerem contaminação, como um produto de origem animal para não-ruminantes e um produto para ruminantes, já que resquícios de origem animal em um produto para ruminantes impossibilitaria sua comercialização e utilização, contudo isso também pode ocorrer em produtos para uma mesma espécie (BRASIL, 2007).

7 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO – BPF

A regulamentação e fiscalização dos produtos indicados à alimentação animal têm como responsável o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O registro e a inspeção das empresas que fabriquem, fracionem, importem, exportem e comercializem tem como objetivo assegurar as condições higiênicas e sanitárias em todo o processo de fabricação, além de garantir a segurança dos alimentos e do processo de rastreabilidade de produtos importados e exportados, quando for necessário (MAPA, 2016).

Segundo Brasil (2007), as Boas Práticas de Fabricação (BPF), dá-se pela aplicação em todo o fluxo de produção. Começando desde a aquisição dos ingredientes e matérias primas até a saída do produto acabado e distribuição. Além das BPF visar procedimentos que busquem condições higiênico-sanitárias, com a finalidade de garantir a qualidade e segurança dos produtos destinados a alimentação animal. De acordo com Kich (2015), podem ser abordados itens que auxiliem a identificar se está sendo aplicado as BPF, que são eles, projetos de prédios e instalações das fabricas, programas de higienização das instalações, tratamento adequados de estocagem, tratamento adequado de pragas, manutenção preventiva de equipamentos, calibração de instrumentos de medição, programa de recolhimento e procedimentos de transporte.

O principal objetivo do programa de BPF é a redução de perdas, e conseqüentemente a diminuição de prejuízos na produção. Além de elevar a qualidade e segurança dos produtos (ASSIS MAIA, 2009).

As BPF tratam de exigências estabelecidas relacionadas às condições higiênico-sanitárias que um estabelecimento deve possuir para conseguir produção de ração segura (PEREIRA; MACHADO; NORONHA, 2010). São descritas na Instrução Normativa N° 4, de 23 de fevereiro de 2007, obrigações referentes à implementação de boas práticas de fabricação na produção de alimentos para animais (BRASIL, 2007). Nessa instrução, tem-se normas para condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação de produtos para alimentação animal, sendo aplicadas para estabelecimentos fabricantes e/ou fracionados. Além de auxiliar como guia as empresas para a implementação das BPF, definindo os Procedimentos Operacionais Padrão (POP) que devem ficar anexados ao manual de BPF (BRASIL, 2007).

7.1 POP na fabricação de produtos destinados à alimentação animal

O POP é um documento que se detalha de forma padronizada, a forma de se realizar um processo, seja qual for, com a finalidade de reduzir desvios na execução, visando manter a qualidade e segurança do produto (ALMEIDA, 2019).

No POP de fabricação de produtos destinados à alimentação animal, tem-se a descrição de instruções e técnicas que devem ser aplicadas durante todos os dias no processo de fabricação, seguindo uma rotina, com o objetivo de garantir a preservação de qualidade e inocuidade dos ingredientes e do produto final, como a segurança dos funcionários envolvidos na produção (BRASIL, 2007).

De acordo com Brasil (2007), para indústrias de alimentação animal devem ser no mínimo nove POP, contemplando os seguintes pontos:

1. Qualificação de fornecedores e controle de matérias-primas e de embalagens;
2. Limpeza/Higienização de instalações, equipamentos e utensílios;
3. Higiene e saúde do pessoal;
4. Potabilidade da água e higienização de reservatório;
5. Prevenção de contaminação cruzada;
6. Manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos;
7. Controle integrado de pragas;
8. Controle de resíduos e efluentes;
9. Programa de rastreabilidade e recolhimento de produtos (Recall);

De acordo com os critérios das empresas, pode se ter outros POP além dos mencionados acima, dependendo da necessidade das mesmas. Os POP devem ser assinados, datados e aprovados pela direção da empresa e pelo responsável do setor de controle de qualidade, e revisados pelo menos uma vez ao ano, ou quando ocorrer alterações nos procedimentos operacionais. Além disso, registrar por meio de documentos todas as atividades realizadas, afim de comprovar a execução (BRASIL, 2007).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do controle de qualidade na fabricação de alimentos para animais é fundamental para reduzir riscos e perigos que poderiam ameaçar a segurança alimentar.

A observância das boas praticas de fabricação de ração pode ser a melhor maneira de produzir rações de qualidade.

A compilação das informações usadas para a preparação dessa revisão permitiu a melhora da compreensão sobre o assunto e da aprendizagem extra curricular, importante para nossa formação acadêmica e profissional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. S.; TOLEDO, J. C. Qualidade total do produto. **Production**, v. 2, p. 21-37, 1992.

ALMEIDA, B. **O que é Procedimento Operacional Padrão (POP) e por que fazer na minha empresa?** Recife, 2019. Disponível em: <https://cysneiros.com.br/o-que-eprocedimento-operacional-padrao-pop/>. Acesso em: 14 de setembro de 2021.

ARAÚJO, A. **Encefalopatia espongiforme bovina**. Revista MVZ Córdoba, v. 9, n. 2, p. 465, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.21897/rmvz.493>. Acesso em: 14 de setembro de 2021.

ASSIS MAIA, A. P.; DINIZ, L. L. **Segurança alimentar e sistemas de gestão de qualidade na cadeia produtiva de frangos de corte**. Revista Eletrônica Nutritime, v. 6, n. 4, p. 991-1000, 2009.

BAPTISTA, P.; VENÂNCIO, A. **Os Perigos para a Segurança Alimentar no Processamento de Alimentos**, 1ª Edição. Guimarães, Portugal, Forvisão-Consultadoria em Formação Integrada, Lda., 125p, 2003.

BARBOSA, F.; GATTÁS, G. **Farelo de algodão na alimentação de suínos e aves**. Revista Eletrônica Nutritime, v. 1, n. 3, p. 147-156, 2004. Disponível em: https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/015V1N3P147_156_NOV2004.pdf. Acesso em: 14 de setembro de 2021

BELLAVER, C. **Segurança Alimentar e Controle de Qualidade no Uso de Ingredientes Alimentação de Suínos**. In: Proceedings of the II Conferência Internacional Virtual sobre qualidade de carne suína. 2001. p. 119-125.

BELLAVER, C. **Segurança dos alimentos e controle de qualidade no uso de ingredientes para a alimentação animal**. In: Conferência Virtual de Suínos e Aves. Anais... Santa Catarina: Snpsa: Embrapa. 2001. p. 1-10.

BELLAVER, C.; SNIZEK JR, P. N. **Processamento da soja e suas implicações na alimentação de suínos e aves**. In: Congresso Brasileiro de Soja. Londrina^ ePR PR: EMBRAPA, 1999.

BELLAVER, C.; LUDKE, J.; LIMA, G. J. M. M. Qualidade de ingredientes para rações. **Global feed and food fórum**, p. 192-216, 2005.

BELLAVER, C.; NONES, K. A importância da granulometria, da mistura e da peletização da ração avícola. **Simpósio Goiano de Avicultura**, v. 4, p. 57-78, 2000.

BELLAVER, C. **Limitações e vantagens do uso de farinhas de origem animal na alimentação de suínos e de aves**. Simpósio Brasileiro da Indústria de alimentação animal., v. 2, 2005.

BELLAVER, C. A importância da gestão da qualidade de insumos para rações visando a segurança dos alimentos. **Simpósio de Segurança dos Alimentos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, v. 41, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. **Instrução Normativa nº 4, de 23 de fevereiro de 2007**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/InstruoNormativa04.2007.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. **Instrução Normativa nº 13, de 30 de novembro de 2004**. 2004. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=133040692> Acesso em: 13 de setembro de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. **Instrução Normativa nº8 de 25 de março de 2004**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-8-de-25-de-marco-de-2004.pdf>. Acesso em: 06 de agosto de 2021.

CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C. Salmonella na segurança dos alimentos. **Biológico**, v. 70, n. 1, p. 11-3, 2008.

CARNEIRO, H. **Comida e sociedade: uma história da alimentação**. Elsevier Brasil, 2017.

CINTRA, P. **Qualidade e redução de custos em alimentos**. Editora Rubio, 2015.

CODEX ALIMENTARIUS. **Higiene dos alimentos. Textos básicos**. Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations. Brasília: Organização Pan Americana da Saúde, 2006. 64p. Disponível em: https://acisat.pt/wpcontent/uploads/2016/10/codex_alimentarius.pdf. Acesso em: 20 jul. 2021

COLLET, S.G. **Métodos de pesquisa em nutrição de ruminantes**: indicadores de índice fecal, N-alcanos e fibra em detergente ácido para estimativa do consumo e/ou fluxo intestinal de nutrientes. Lages-SC, 2011. 76p. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2011.

CRUZ, J. C. et al. Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde. **Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E)**, 2013.

CORADI, P. C.; FILHO, A. F. L.; MELO, Evandro de Castro. Análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) no processo de fabricação de ração. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 6, n. 5, p. 1098-1102, set. 2009. Disponível em: http://nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/100V6N5P1098_1102SET2009_.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

COUTO, H.P. **Fabricação de rações e suplementos para animais:** gerenciamento e tecnologia. Viçosa/MG: Centro de Produções Técnicas e Editora, 2008.

COUTO, H. P. **Fabricação de Rações e Suplementos Para Animais:** Gerenciamento e Tecnologias. Aprenda fácil. Viçosa/MG, 2012. P. 32,76,181

ESTEVES, S. N. Concentrados protéico-energéticos mais utilizados na formulação de rações para bovinos. In: **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMANA DO ESTUDANTE, 14., 2000, São Carlos, SP. anais... São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. p. 72-79., 2000.

EZEQUIEL, J. M. B.; GONÇALVES, J. S. Princípios e conceitos na alimentação animal. In: MUNIZ, E. N.; GOMIDE, C. A. de M. et al. (Ed.). Alternativas alimentares para ruminantes II. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008.

FAO/OMS. **Codex Alimentarius:** Producción de Alimentos de Origen Animal. 1ed, Roma, 2007.

FOOD INGREDIENTES BRASIL. Micotoxinas. **Revista-fi**, n.7, p.32-40, 2009.

FOOD INGREDIENTES BRASIL. Segurança alimentar. **Revista-fi**, n.4, p.32-43, 2008.

GOES, R. H. D. T. et al. Alimentos e alimentação animal. **Coleção Cadernos Acadêmicos**, 2013.

KLEEMANN, G. K. Farelo de algodão como substituto ao farelo de soja, em rações para tilápia do Nilo. 2006.

KICH, J. D.; SOUZA, J. C. P. V. B. Salmonela na suinocultura brasileira: do problema ao controle. **Embrapa Suínos e Aves-Livro científico (ALICE)**, 2015.

LOURENÇO, B. et al. Gossipol e ácidos graxos ciclopropenóides: até onde afetam a saúde animal. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 3, p. 109-120, 2019.

LUDKE, J. V.; LUDKE, M.; VALADARES, C. G. Moagem de ingredientes. **Embrapa Suínos e Aves-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2020.

LYONS, T.; CONNOLLY, A.; GREMMELS, J. Evaluations the Impact of Micotoxins in Europe. Publicações Alltech. 161pp. 2005.

MAGALHAES, P. C.; DURAES, F. O.; RODRIGUES, J. A. S. Fisiologia da planta de sorgo. **Embrapa Milho e Sorgo-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2003.

MANUAL PET FOOD BRASIL. 10. ed. ABINPET: [s. n.], 2019. 568 p. Disponível em: http://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2020/05/manual_pet_food_ed10_completo_digital.pdf. Acesso: 14 de setembro de 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Alimentação animal**. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/alimentacao-animal-1>. Acesso em: 12 de agosto de 2021.

MAZIERO, M. T.; BERSOT, L. Dos S. Micotoxinas em alimentos produzidos no Brasil. **Revista brasileira de produtos agroindustriais**, v. 12, n. 1, p. 89-99, 2010.

MALLMANN, C. A. et al. Micotoxinas em ingredientes para alimento balanceado de aves. In: **XX Congresso Latinoamericano de Avicultura. Porto Alegre, Brasil. 2007.**

OLIVEIRA, O. J. **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. Cengage Learning, 2020.

O'CONNEL, S. et al. CAPÍTULO 1 CONSIDERAÇÕES GERAIS. **SUÍNOS NA FASE DE CRECHE ALIMENTADOS COM RAÇÕES EXTRUSADAS COM OU SEM FLAVORIZANTES: Desempenho e**, p. 1, 2009.

O'CONNOR, C. Product development services available from extruder manufactures. In: __. **Extrusion technology for the food industry**. New York: Elsevier Applied Science, 1987. p.71-5.

OKUMA T.A.; HUYNH T.P.; HELLBERG R.S. Use of enzyme-linked immunosorbent assay to screen for aflatoxins, ochratoxin A, and deoxynivalenol in dry pet foods. **Mycotoxin Research**, v.34, n.1, p.69-75, 2018

PAES, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2006.

PEREIRA, A., MACHADO, L.C. e NORONHA, C.M.S. Controle de qualidade na produção de rações. **PUBVET, Londrina, V. 4, N. 29, Ed. 134, Art. 909**, 2010.

PITT. J.I. **Toxigenic fungi and mycotoxins**. *British Medical Bulletin*, v.56, n.1, p.184-192, 2000.

RIBAS, P. M. Sorgo: introdução e importância econômica. **Embrapa Milho e Sorgo-Docmentos (INFOTECA-E)**, 2003.

RIBAS, P. M. Cultivo do sorgo. **Importância econômica. Embrapa milho e sorgo. Sistemas de produção**, v. 2, 2007.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. R. D. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 358-363, 2006.

RODRIGUES, J. A. S. Expansão da cultura do sorgo. **Jornal Grão em Grão, Sete**, 2009.

RODRIGUES, J. A. S. et al. Utilização do sorgo na nutrição animal. **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2015.

ROKEY, G. J.; PLATTNER, B.; SOUZA, E. M. D. Descrição do processo de extrusão do alimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 510-518, 2010.

ROJAS, L.D.P. **Dioxina en los alimentos, riesgo en la salud de los consumidores**. 2010. 118 f. Trabalho de conclusão de curso (Programa ingeniería de alimentos) - Universidad Nacional Abierta y A Distancia, Zipaquirá, 2010. Disponível em: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1516/2010-02P-05.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 de agosto de 2021.

SILVA, D. D. et al. Micotoxinas em cadeias produtivas do milho: riscos à saúde animal e humana. **Embrapa Milho e Sorgo-Documents (INFOTECA-E)**, 2015.

SILVA, B. A. N. A casca de soja e sua utilização na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, n. 1, p. 59-68, 2004.

SILVA, O. R. R. F. et al. Algodão em pluma. **Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E)**, 2009.

SINDIRAÇÕES, Manual Feed&Food Safety – Gestão do Alimento Seguro. Jan de 2008. Versão 4.0.

SOUSA, C. M. A. D. **Perigos biológicos e químicos numa unidade de produção de alimentos compostos para animais**. 2014. Tese de Doutorado.

SOARES, C. O.; ROSINHA, G. M. S. SEGURANÇA ALIMENTAR, SUSTENTABILIDADE E PRODUÇÃO DE PROTEÍNA DE ORIGEM ANIMAL. **Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2019.

SOARES, A. G. et al. **Boas práticas de manipulação em bancos de alimentos**. Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2006.

THIAGO, L. S.; SILVA, J. M. Soja na alimentação de bovinos. **Embrapa Gado de Corte-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2003.