

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RAQUEL CRISTINA PELICER COELHO

**IMPACTOS DOS PROGRAMAS PARA A SEGURANÇA DO ALIMENTO (BPF E  
APPCC) ADOTADOS POR EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS PARA  
ANIMAIS**

São Carlos  
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RAQUEL CRISTINA PELICER COELHO

**IMPACTOS DOS PROGRAMAS PARA A SEGURANÇA DO ALIMENTO (BPF E APPCC) ADOTADOS POR EMPRESAS PRODUTORAS DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof. Dr. José Carlos de Toledo

São Carlos  
2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C672ip

Coelho, Raquel Cristina Pelicer.

Impactos dos programas para a segurança do alimento (BPF e APPCC) adotados por empresas produtoras de alimentos para animais / Raquel Cristina Pelicer Coelho. -- São Carlos : UFSCar, 2015.

101 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Engenharia de produção. 2. Animais - alimentos. 3. BPF. 4. APPCC. I. Título.

CDD: 658.5 (20<sup>a</sup>)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

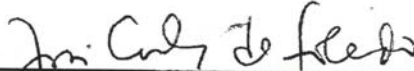
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

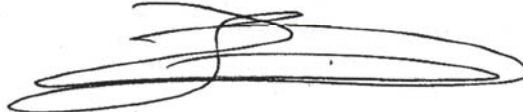
---

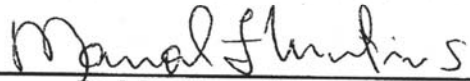
**Folha de Aprovação**

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a defesa de dissertação de Mestra em Engenharia de Produção da candidata Raquel Cristina Pelicer Coelho, realizada em 07/11/2014:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Jose Carlos de Toledo  
UFSCar

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luis Fernando Soares Zuin  
USP

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Manoel Fernando Martins  
UFSCar

*Ao meu filho Davi, que pela pouca idade, não faz ideia do quanto me  
incentiva;  
Ao meu marido, Fernando, e à minha mãe, Angelina, pelo apoio e incentivo.*

## **AGRADECIMENTO**

Ao meu marido, Fernando, pela compreensão e apoio incondicionais durante a realização desse trabalho;

Ao meu filho Davi, que me dá alegria e energia para enfrentar os desafios e que, nos seus 2 anos e meio, “entendia” os momentos em que eu precisava ir, segundo ele, para o “poncutador”;

Aos meus pais, Paulo e Angelina, pelo apoio. À minha, mãe, agradeço especialmente pela ajuda com meu filho, imprescindível para a conclusão desse trabalho;

Ao meu orientador, Prof. José Carlos de Toledo, pela orientação, pelos ensinamentos e pela paciência, muito obrigada;

Ao SINDIRAÇÕES, nas pessoas de Bruno Caputti e Arioaldo Zanni, que tornaram possível a aplicação do questionário;

À amiga Mariana, pelo convívio alegre, apoio, e também pela ajuda com meu filho, mas, principalmente, pelo carinho que você e sua família têm pelo meu pequeno, muito obrigada;

À minha querida vó Idê, pelo incentivo e por suas valiosas orações;

Aos amigos Luciana Leite e Fabiano Soriano, pelo convívio, pelas conversas e também pela ajuda nesse trabalho;

## RESUMO

A necessidade de garantir a qualidade e a segurança de alimentos torna-se, cada vez mais, uma preocupação de toda a cadeia de produção de alimentos, desde a produção primária, até o consumidor final. A indústria de alimentos para animais é um importante elo nesta cadeia, pois o alimento fornecido aos animais de produção pode influenciar na qualidade e segurança dos produtos de origem animal. Para garantir a segurança dos alimentos é necessária a adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF), que, para a indústria de alimentos para animais tornou-se de implantação obrigatória, no Brasil, a partir de 2003, e de programas de abordagem preventiva como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), cuja implantação não é mandatória. Essa dissertação analisa os impactos internos e externos da implantação de BPF / APPCC em unidades fabris da indústria de alimentos para animais de produção associadas ao SINDIRAÇÕES, bem como as dificuldades percebidas durante a implantação. Realizou-se uma pesquisa de levantamento (*survey*), por meio de envio de questionário às empresas, obtendo-se resposta de 60 unidades. Os dados foram analisados com a finalidade de caracterizar as empresas, testar possíveis correlações entre as variáveis de estudo e avaliar agrupamentos de empresas (*clusters*) com características similares. A análise de *cluster* mostrou três grupos, diferenciados entre si, principalmente, pelo porte da unidade e por certificações em normas para segurança de alimentos. Embora a qualidade do produto seja uma exigência geral do setor, o entendimento de que a adoção de programas para a garantia da segurança dos alimentos é importante para a qualidade do produto e imprescindível para a qualidade dos alimentos de origem animal fornecidos ao consumidor final parece não ser uma percepção unânime no setor pesquisado. Observou-se que as unidades fabris que atendem aos mercados mais exigentes tendem a adotar estes programas, assim como sua certificação. Os principais impactos internos, relatados após a implantação de BPF / APPCC foram melhorias nas ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimento e a melhoria no nível de capacitação dos funcionários da produção, com relação aos impactos externos, os mais citados foram melhoria na imagem da marca e a melhoria no nível de satisfação dos clientes.

**Palavras-chave:** alimentos para animais, BPF, APPCC, impactos.

## **ABSTRACT**

The need to ensure the quality and safety of food becomes increasingly a concern of the entire food production chain, from primary production to final consumption. Feed industry is an important link in this chain, because the food given to livestock can influence the quality and safety of animal products. To ensure food safety adoption of Good Manufacturing Practices (GMP), which, for the animal feed industry has become mandatory implementation in Brazil, from 2003 is required, and preventive approach programs like Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), whose implementation is not mandatory. This dissertation analyzes the internal and external impacts of the implementation of GMP / HACCP factories in the feed industry associated to Sindirações as well as the perceived difficulties during deployment. We conducted a survey research (survey), through a questionnaire sent to companies, yielding 60 response units. The data were analyzed in order to characterize companies, test possible correlations between the study variables and evaluate corporate groupings (clusters) with similar characteristics. Cluster analysis showed three groups, distinguished from each other mainly by the size of the unit and certifications standards for food safety. Although the quality of the product is a general requirement of the sector, the understanding that the adoption of programs to ensure the safety of foods is important for product quality and essential to the quality of food of animal origin food supplied to the final consumer does not seem to be unanimous in researching industry. It was observed that the plants that meet the most demanding markets tend to adopt these programs as well as certification. The main internal impacts, reported after the implementation of GMP / HACCP have been improvements in the occurrence of food security issues and improving the level of training of production employees, with respect to external impacts, the most cited were improved image brand and the improvement in customer satisfaction.

**Key-words:** feed, GMP, HACCP, impacts.



## LISTA DE ABREVIATURAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne  
ABIPECS – Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle  
BPF – Boas Práticas de Fabricação  
CDC – Centro de Controle e Prevenção de Doenças  
CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada  
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento  
EFSA – European Food Safety Authority  
FAMI-QS - Feed Additives and preMixtures Quality System  
FAO – Organização para Agricultura e Alimentação  
FDA – Food and Drug Administration  
FEFAC - European Feed Manufacturers Federation  
FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo  
GMP – Good Manufacturing Practices  
IN – Instrução Normativa  
INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia  
ISO – International Organization Standardization  
LMR – Limite máximo de resíduos  
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
NBR - Normas Brasileiras  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
ONU – Organização das Nações Unidas  
NACMCF – Comitê Nacional de Assessoria em Critérios Microbiológicos para Alimentos  
PCC – Ponto Crítico de Controle  
PIB – Produto Interno Bruto  
PPHO – Procedimento padrão de hygiene operacional  
RASFF – Sistema de Alerta Rápido para Alimentos e Alimentos para Animais  
SINDIRAÇÕES - Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal  
SIF – Serviço de Inspeção Federal  
UBABEF – União Brasileira de Avicultura  
UE – União Europeia  
USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos  
WHO – World Health Organization

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Principais benefícios com a implantação do APPCC.....	42
Quadro 3.2 – Principais dificuldades durante a implantação do APPCC.....	43
Quadro 5.1 – Segmento de mercado das unidades fabris da amostra.....	61
Quadro 5.2 – Média, desvio padrão, mediana e amplitude dos impactos internos.....	66
Quadro 5.3 – Média, desvio padrão, mediana e amplitude dos impactos internos.....	68
Quadro 5.4 – Interpretação para os valores do coeficiente de correlação ( $\rho$ ).....	70
Quadro 5.5 – Diferenciação entre os grupos quanto ao tipo de produto fabricado.....	80
Quadro 5.6 – Diferenciação entre os grupos com relação à caracterização geral.....	83
Quadro 5.7 – Diferenciação entre os grupos com relação à certificação do Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança dos alimentos.....	83
Quadro 5.8 – Diferenciação entre os grupos quanto aos impactos após implantação de BPF/APPCC.....	84
Quadro 5.9 – Diferenciação entre os grupos com relação às dificuldades enfrentadas durante a implantação de BPF/APPCC e perspectivas.....	84

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Cadeia de produção genérica da carne .....	17
Figura 2.2 – Percentual de crescimento do consumo de carnes previsto para 2022 comparado com 2003-2013 por tipo de carne.....	22
Figura 2.3 – Produção brasileira de carne de frango em milhões de toneladas.....	25
Figura 2.4 – Consumo per capita de carne de frango em kg no Brasil.....	26
Figura 2.5 – Produção brasileira de carne suína em mil toneladas.....	27
Figura 2.6 – Consumo brasileiro per capita de carne suína.....	28
Figura 2.7 – Produção brasileira de carne bovina em mil toneladas de equivalente carcaça...	29
Figura 2.8 – Cadeia de produção de carnes no Brasil.....	31
Figura 3.1 – Notificações em 2013 por tipo de contaminante para alimentos para animais de produção.....	40
Figura 3.2 – Passos preliminares à implantação do plano APPCC.....	49
Figura 3.3 – Modelo de árvore decisória para identificação dos PCCs.....	53
Figura 4.1 – Modelo conceitual das variáveis de estudo.....	59
Figura 5.1 – Porte das unidades fabris.....	61
Figura 5.2 – Certificações das unidades da amostra.....	63
Figura 5.3 – Impactos internos apontados pelas unidades após implantação de BPF/APPCC.....	66
Figura 5.4 – Impactos externos apontados pelas unidades após implantação de BPF/APPCC.....	67
Figura 5.5 – Média das variáveis para cada <i>cluster</i> .....	78

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Consumo per capita de produtos de origem animal por região, grupo de países ou país, entre 1980 e 2005.....	20
Tabela 2.2 – Produção de rações por espécie (milhões de toneladas).....	23
Tabela 5.1 – Correlações significativas para $p < 0,05$ entre produtos fabricados, regiões para onde exporta e certificações.....	72
Tabela 5.2 – Correlações significativas para $p < 0,05$ entre porte, tipo de capital, certificação e tempo de certificação com impactos internos, externos, dificuldades e perspectivas.....	75
Tabela 5.3 – p-valor para as variáveis utilizadas na análise de <i>cluster</i> .....	77

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivo do trabalho.....	14
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Método de Pesquisa.....	15
1.4 Estrutura do Trabalho.....	15
2 O SETOR DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	17
2.1 A cadeia de produção de proteínas animais.....	17
2.2 O setor de alimentos para animais no mundo.....	19
2.3 O setor de alimentos para animais no Brasil.....	22
3 BPF E APPCC - PROGRAMAS PARA GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA DE ALIMENTOS.....	32
3.1 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) .....	32
3.1.1 Origem.....	32
3.1.2 Perigos.....	36
3.1.3 Vantagens de se adotar o sistema APPCC.....	40
3.1.3 Dificuldades para implantação do sistema APPCC.....	42
3.2 Programas pré-requisitos.....	43
3.2.1 PPHO – Procedimento Padrão de Higiene Operacional.....	44
3.2.2 BPF – Boas Práticas de Fabricação.....	44
3.2.2.1 Condições de edificação e instalação.....	45
3.2.2.2 Equipamentos e utensílios.....	46
3.2.2.3 Higiene do estabelecimento.....	47
3.2.2.4 Higiene Pessoal.....	47
3.2.2.5 Higiene na Produção.....	48
3.2.2.6 Rastreabilidade.....	48
3.3 Implantação do sistema APPCC.....	49
3.4 Os sete princípios do APPCC.....	52
3.4.1 Princípio 1: condução da análise de perigos.....	52

3.4.2 Princípio 2: determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCCs).....	53
3.4.3 Princípio 3: estabelecimento dos Limites Críticos para os PCCs.....	54
3.4.4 Princípio 4: estabelecimento de um sistema de monitoramento.....	54
3.4.5 Princípio 5: estabelecimento de ações corretivas.....	55
3.4.6 Princípio 6: estabelecimento de procedimentos para verificação do sistema.....	55
3.4.7 Princípio 7: estabelecimento de sistema de manutenção de registros.....	55
3.5 Outros sistemas da qualidade específicos.....	56
4 MÉTODO DE PESQUISA.....	57
4.1 Escolha do método de pesquisa.....	57
4.1.1 Caracterização do <i>survey</i> .....	57
4.2 Técnica de pesquisa.....	58
4.3 Técnica de análise de dados.....	58
4.4 População.....	59
4.5 Variáveis e análise dos resultados.....	59
5 IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE BPF/APPCC EM UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS.....	60
5.1 Caracterização geral das unidades fabris.....	60
5.2 O uso das Boas Práticas de Fabricação.....	64
5.3 Análise dos dados.....	69
5.3.1 Coeficiente Alfa de Cronbach.....	69
5.3.2 Análise de Correlação.....	69
5.3.3 Análise de <i>cluster</i> .....	76
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
6.1 Conclusões gerais.....	87
6.2 Sugestões para trabalhos futuros.....	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	91
APÊNDICE A: Questionário da Pesquisa de Campo.....	99

## 1. INTRODUÇÃO

A agropecuária ocupa importante espaço na economia brasileira. O agronegócio, que inclui a agricultura e a pecuária, corresponde por 18,3% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, sendo que a agricultura participa com 70,5% e a pecuária com 29,5% desse valor (RIBEIRO; CAVALCANTI, 2013).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de alimentos para animais. A produção brasileira de alimentos para animais alcançou 66,8 milhões de toneladas em 2013 (SINDIRAÇÕES, 2014).

A indústria de produtos para alimentação animal é um importante elo na cadeia de produção de alimentos. Alguns contaminantes introduzidos nos alimentos fornecidos a animais para corte não são retirados durante as etapas de processamento, podendo permanecer na carne e causar doenças.

A qualidade hoje é uma vantagem competitiva, e as empresas que não estiverem preocupadas com a qualidade perderão mercado. Na cadeia de produção de alimentos, a qualidade está intimamente ligada à segurança dos alimentos.

Os consumidores estão mais atentos, interessados e preocupados com assuntos relativos à segurança dos alimentos. A ocorrência de doenças transmitidas por alimentos em todo o mundo, como a BSE (*Bovine Spongiform Encephalopathy*) – a doença da “vacca louca”, causou aumento do interesse no público com relação à segurança dos alimentos (FORSYTHE, 2002).

As doenças transmitidas por alimentos representam hoje um dos principais problemas de saúde pública. As doenças transmitidas por alimentos, somente nos Estados Unidos, causam mais de 48 milhões de doentes, 128.000 hospitalizações e 3.000 mortes por ano (CDC, 2011).

Os certificados de qualidade surgiram como uma alternativa para comprovar os atributos intrínsecos dos produtos e fazer com que os consumidores se sintam mais seguros quanto ao seu consumo, principalmente, quando se trata de alimentos.

A demanda por certificações em alimentos não só advém dos consumidores, mas indiretamente dos distribuidores, varejistas e importadores. O varejo de alimentos, com um expressivo poder de barganha, e o mercado internacional, globalizado e com grandes barreiras não tarifárias repassam essas exigências para os agentes à montante do sistema agroindustrial (BADDINI, 2005). As expressões “feed for food” e “farm to fork” estão cada vez mais

difundidas; salientando a importância da preocupação com a qualidade e a segurança dos alimentos, desde a produção primária até o produto final, realmente do “campo à mesa”.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) aprovou, através da Instrução Normativa Nº 1, em fevereiro de 2003, a primeira legislação sobre condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para empresas fabricantes de alimentos para animais; legislação que foi revogada pela Instrução Normativa Nº 4, de fevereiro de 2007.

Para evitar possíveis contaminações e garantir a segurança dos alimentos, os programas mais difundidos e recomendados são as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). E, para garantir a inocuidade dos alimentos em toda a cadeia produtiva, esses programas devem ser aplicados em todas as etapas da cadeia.

### **1.1 Objetivo da dissertação**

Esta dissertação objetiva identificar e analisar os impactos interno e externo da implantação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em empresas fabricantes de alimentos para animais. Considera-se empresas com o programa BPF implantado e, quando certificado, que a certificação tenha ocorrido há mais de um ano.

O objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- caracterizar, em aspectos gerais, as unidades fabricantes de alimentos para animais de produção associadas ao SINDIRAÇÕES;
- identificar a existência ou não de certificação em programas relacionados à segurança dos alimentos;
- identificar o nível de implantação do APPCC nestas unidades;
- identificar os impactos internos e externos após a implantação de BPF e APPCC;
- identificar os problemas enfrentados durante a implantação de BPF e APPCC.

### **1.2 Justificativa**

Os benefícios relatados com a implantação de programas como BPF e APPCC são os diretamente relacionados à segurança do alimento e controle da contaminação (FORSYTHE, 2002; LUPIN; PARIN; ZUGARRAMURDI, 2010; FOTOPOULOS; KAFETZOPOULOS; GOTZAMINA, 2011). Outras formas de ganhos são citadas, como os relacionados à imagem



da “marca” da empresa, redução de custos e de perdas, porém, esses ganhos geralmente não são mensurados.

Poucos estudos têm sido dirigidos para avaliar os custos e benefícios da implantação do APPCC na indústria de alimentos. Como consequência, é difícil avaliar a medida na qual esses custos e benefícios às empresas atuam como incentivo ou desincentivo à maior adoção do APPCC no setor de alimentos (HENSON et al.,1999).

No setor brasileiro de alimentos para animais, a implantação do programa BPF, embora obrigatória desde 2003, não é efetivamente adotada por grande parte das empresas. Segundo dados do SINDIRAÇÕES (Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal) até 2013, das aproximadamente 150 empresas associadas, apenas 30 tinham alguma certificação. O órgão governamental responsável pelo cumprimento da legislação vigente não é capaz de fiscalizar todas as empresas existentes para assegurar o cumprimento da legislação, assim, as que não se adequaram às Boas Práticas de Fabricação continuam atuando no mercado.

Embora reconhecido e recomendado por órgãos internacionais como o *Codex Alimentarius*, que é um programa conjunto da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação – FAO e da Organização Mundial da Saúde – OMS, como a melhor maneira de garantir um alimento inócuo, a implantação do programa APPCC não é obrigatória para os produtores de alimentos para animais.

Muitas empresas apontam o alto custo da implantação dos programas para a segurança de alimentos como um dos entraves para a sua adoção.

### **1.3 Método de Pesquisa**

O método de pesquisa adotado é a pesquisa bibliográfica, seguida de pesquisa de campo de levantamento (*survey*) e posterior análise dos dados. Como técnica de pesquisa foi definido um questionário, enviado por e-mail, através do SINDIRAÇÕES, aos responsáveis pela área de qualidade das empresas. Após realização de pré-teste em 4 empresas e, feitas as alterações necessárias para adequação do questionário, este foi aplicado nas empresas da indústria de alimentos para animais associadas ao SINDIRAÇÕES.

### **1.4 Estrutura do Trabalho**

A dissertação está organizada em 6 capítulos.

O capítulo 1 faz uma introdução ao trabalho, com a justificativa para a escolha do tema, objetivos e uma breve descrição do método.

O capítulo 2 se refere a uma caracterização econômica do setor de produção de alimentos para animais, objeto da pesquisa de campo, com informações gerais do setor.

O capítulo 3 contém uma revisão bibliográfica sobre os programas para gerenciamento da segurança dos alimentos, BPF e APPCC.

O capítulo 4 trata do método escolhido para a pesquisa, a justificativa para essa escolha, a população de estudo e a técnica de análise de dados.

O capítulo 5 apresenta os dados obtidos na pesquisa de campo e a análise estatística dos dados: o alfa de Cronbach, análises de correlação entre variáveis e análise de *cluster*.

O capítulo 6 apresenta as considerações finais, limitações da pesquisa assim como oportunidades para trabalhos futuros.

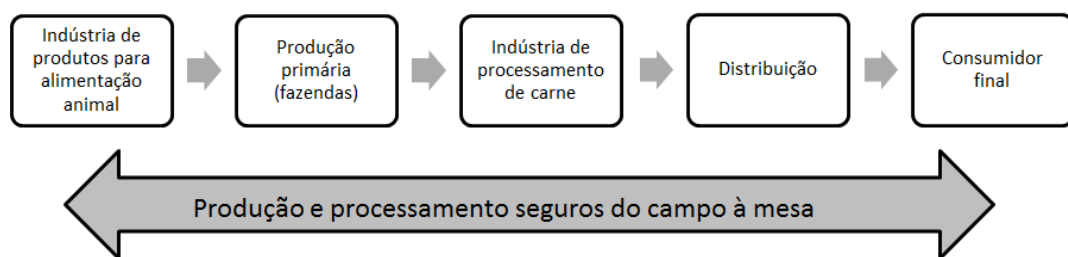
## 2. O SETOR DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL

A grande extensão territorial aliada à grande quantidade de áreas agricultáveis faz do Brasil um país com forte vocação para o agronegócio, tanto na produção de cereais, como milho e soja, matérias-primas importantes na fabricação de alimentos para animais, quanto na produção de proteínas animais, o produto final desta cadeia de produção, para o atendimento da demanda interna e externa. Isso tem posicionado o agronegócio como um dos principais setores da economia e feito do Brasil o maior exportador de carne do mundo.

### 2.1 A cadeia de produção de proteínas animais

A cadeia agroindustrial de alimentação animal ocupa posição de destaque no contexto do agronegócio, pois possibilita, na forma de ração, a conversão de produtos básicos em alimentos proteicos, como carne, leite e ovos. Na realidade, a demanda de rações é derivada da intensidade de utilização humana de proteínas animais sob diferentes formas e do contingente de animais de lazer, guarda e companhia que dela se utilizam (NOGUEIRA JUNIOR; NEGRI NETO; NOGUEIRA, 2002).

Historicamente, a cadeia de produção de alimentos era curta e, não raro, o consumidor final era o produtor e conseguia observar como o alimento era produzido. Atualmente, a cadeia de produção de alimentos é altamente especializada e há uma grande distância entre o produtor de alimentos e o consumidor final; e isso resulta em menor transparência entre estes (figura 2.1). Então, ao consumidor, resta confiar em toda a cadeia produtora de alimentos no que diz respeito à segurança e qualidade dos alimentos (COLLINS; SMULDERS, 2006).



**Figura 2.1:** Cadeia de produção genérica da carne  
**Fonte:** adaptado de Collins; Smulders (2006)

A produção agrícola mundial triplicou nos últimos 50 anos, principalmente, devido à maior produtividade. A produção de grãos ocupa mais da metade da área cultivada mundial e é a mais importante fonte de alimentos para consumo humano. Das 2,3 bilhões de toneladas produzidas a cada ano, 750 milhões de toneladas são usadas para alimentação animal (RIBEIRO, 2013).

Milho e soja são dois ingredientes de suma importância na fabricação de alimentos para animais. O milho é o cereal mais produzido no mundo. A safra mundial desta commodity em 2012/2013 foi de 860 milhões de toneladas e os EUA, China, Brasil, União Europeia e Argentina, nessa ordem, são os principais países produtores, representando 75% do total da produção mundial (FIESP, 2013). O Brasil, segundo dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), na safra 2012/2013, produziu, aproximadamente, 81 milhões de toneladas, o que representou um incremento de 72% quando comparado há 10 anos.

A indústria de alimentação animal é constituída por fabricantes de rações balanceadas, suplementos e alimentos para animais de estimação (pet food). Os principais produtos utilizados para alimentação animal são:

- ração: alimento completo, fornecido diretamente aos animais;
- núcleo, concentrado e premix: pré-misturas que não podem ser fornecidas diretamente aos animais e que, quando associadas a outros ingredientes em proporção adequada, constituem uma ração (BRASIL, 2009).

Dessa forma, quando o produtor rural não utiliza a ração para fornecimento direto aos animais, caso mais comum no Brasil, a ração é fabricada na propriedade do produtor, em sua própria fábrica de rações, utilizando, para isso, mixes, núcleos ou concentrados, adicionando a estes, fontes proteicas e energéticas, como farelo de soja e milho.

A maior parte dos produtores fabrica a ração, em fábricas localizadas em suas propriedades, exclusivamente para consumo dos animais desta propriedade, ou seja, não comercializam a ração. Segundo Brasil (2007a), estas fábricas de ração são dispensadas de registro do estabelecimento no Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, portanto não estão sujeitas à fiscalização, por parte do MAPA, com relação ao cumprimento dos requisitos da Instrução Normativa 04. Algumas empresas adquirem núcleos e mixes para a produção de rações para comercialização, geralmente, no mercado regional, já que o custo do frete é um dificultador para atuação em mercados mais distantes, exceto para o caso de rações com algum diferencial, para atendimento de mercado específico.

O presente trabalho tem como foco as empresas produtoras de rações e suplementos destinados a animais de produção. Dessa forma empresas que fabricam exclusivamente rações para animais de companhia (ração pet) e as fábricas de rações localizadas nas propriedades e que fabricam rações que não são comercializadas não foram consideradas na pesquisa de campo.

## **2.2 O setor de alimentos para animais no mundo**

A pecuária tem um papel essencial no desenvolvimento econômico, assim como na segurança de alimentos. O aumento anual da produção de carne tornou-se uma das tendências mais previsíveis na economia mundial, tendo aumentado, regularmente, nos últimos anos. A produção mundial de carnes aumentou de 44 milhões de toneladas, em 1950, para 217 milhões de toneladas, em 1999, ou seja, uma produção quase cinco vezes maior (BROWN, 2001). Em 2012 a produção mundial de carnes ultrapassou 251 milhões de toneladas (USDA, 2013).

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2012), a população mundial de 7,2 bilhões de pessoas deve alcançar 9,6 bilhões em 2050 e este crescimento ocorrerá, principalmente, nos países em desenvolvimento. A população dos países desenvolvidos permanecerá praticamente inalterada, no entanto, a população dos países em desenvolvimento deve dobrar de cerca de 900 milhões de pessoas, em 2013, para 1,8 bilhões, em 2050.

O consumo de proteínas de origem animal deve aumentar, acompanhando o crescimento da população. A crescente demanda por produtos de origem animal nos países em desenvolvimento tem sido impulsionada pelo crescimento econômico, aumento da renda per capita e urbanização (ONU, 2012). Desde a década de 1960, o consumo per capita de leite nos países em desenvolvimento praticamente dobrou; o consumo de carnes aumentou mais de três vezes e o consumo de ovos foi multiplicado por cinco (FAO, 2009).

A tabela 2.1 mostra o consumo per capita de carne, leite e ovos nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, desde 1980. Nota-se que o aumento do consumo per capita se dá, mais notadamente, no leste e sudeste da Ásia e China. O Brasil também apresenta rápido crescimento no consumo per capita de proteínas de origem animal, o consumo de carne quase dobrou, enquanto o consumo de leite aumentou 40%. No restante da América Latina e Caribe, o aumento no consumo per capita foi menos expressivo. Embora o crescimento do consumo per capita nos países desenvolvidos, de maneira geral, tenha sido modesto, o

consumo per capita de produtos de origem animal nos países em desenvolvimento ainda é substancialmente menor que o dos países desenvolvidos.

**Tabela 2.1** Consumo per capita de produtos de origem animal por região, grupo de países ou país, entre 1980 e 2005

<i>Região/Grupo de países/ País</i>	<i>Carne</i>		<i>Leite</i>		<i>Ovos</i>	
	<i>(kg per capita/ano)</i>		<i>(kg per capita/ano)</i>		<i>(kg per capita/ano)</i>	
	<b>1980</b>	<b>2005</b>	<b>1980</b>	<b>2005</b>	<b>1980</b>	<b>2005</b>
PAÍSES	76,3	82,1	197,6	207,7	14,3	13,0
DESENVOLVIDOS						
PAÍSES EM	14,1	30,9	33,9	50,5	2,5	8,0
DESENVOLVIMENTO						
<b>Leste e Sudeste da Ásia</b>	<b>12,8</b>	<b>48,2</b>	<b>4,5</b>	<b>21,0</b>	<b>2,7</b>	<b>15,4</b>
China	13,7	59,5	2,3	23,2	2,5	20,2
<b>América Latina e Caribe</b>	<b>41,1</b>	<b>61,9</b>	<b>101,1</b>	<b>109,7</b>	<b>6,2</b>	<b>8,6</b>
Brasil	41,0	80,8	85,9	120,8	5,6	6,8
<b>Sul da Ásia</b>	<b>4,2</b>	<b>5,8</b>	<b>41,5</b>	<b>69,5</b>	<b>0,8</b>	<b>1,7</b>
Índia	3,7	5,1	38,5	65,2	0,7	1,8
MUNDO	30,0	41,2	75,7	82,1	5,5	9,0

**Fonte:** FAO (2009)

O poder aquisitivo das pessoas está aumentando e o consumo de carne tem uma forte correlação com o PIB (Produto Interno Bruto) per capita. À medida que se aumenta a renda per capita, aumenta o consumo de carne até um determinado nível de renda, onde então, ocorre a saturação. Segundo Carvalho (2007), as carnes possuem alta elasticidade-renda de demanda; assim, um aumento na renda tem um impacto maior no consumo de carne da população com menor renda, em comparação com a população de maior poder aquisitivo.

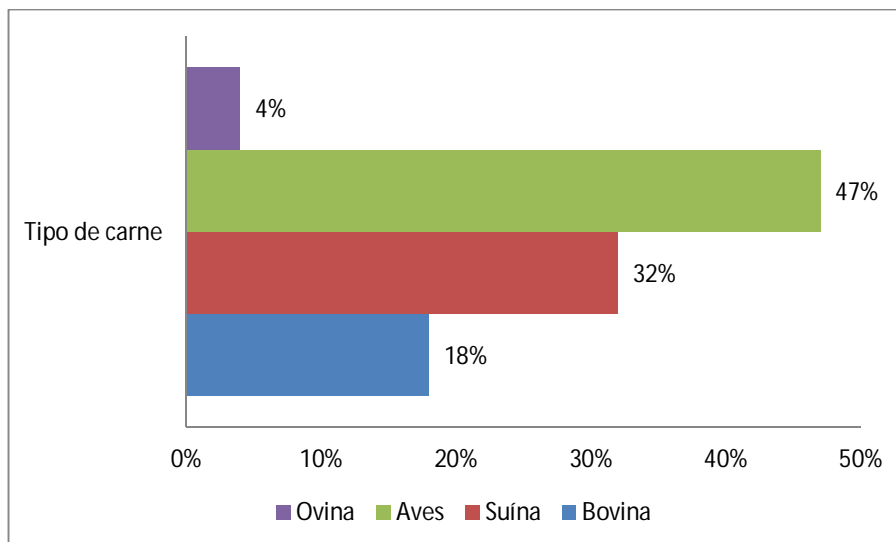
A mudança estrutural vivida pela China é um exemplo sobre mudança e efeito do consumo. Em 2000, o país consumia 35 milhões de toneladas de soja e derivados de soja; no período 2012/2013 foram consumidas mais de 95 milhões de toneladas (RIBEIRO; CAVALCANTI, 2013). Neste país, na última década, a renda mais que dobrou e quase triplicou ao longo dos últimos vinte anos para a população rural (AVEWORLD, 2014b)

Fatores demográficos também influenciam nos padrões de consumo dos produtos de origem animal, um dos fatores importantes é a urbanização. Consumidores em áreas mais urbanizadas se alimentam mais fora de suas casas e dão preferência à praticidade e conveniência na alimentação (SCHMIDHUBER; SHETTY, 2005; RAE, 1998). Segundo Delgado et al. (1999), a população urbana aumenta, substancialmente, nos países em desenvolvimento; a média de crescimento da população urbana nos países em desenvolvimento foi de 3,8%, entre 1970 e 1995, mais de três vezes a média dos países desenvolvidos. Segundo dados da ONU (2012), a população urbana mundial deverá aumentar em 72% até 2050, de 3,6 bilhões, em 2011, para 6,3 bilhões, em 2050. Praticamente todo esse crescimento esperado será concentrado nas áreas urbanas das regiões menos desenvolvidas.

Os países em desenvolvimento têm respondido ao aumento da demanda por produtos de origem animal com um rápido aumento na produção. Entre 1961 e 2007, o maior crescimento na produção de carnes ocorreu na Ásia, seguida pela América Latina. Em 2007, os países em desenvolvimento já haviam ultrapassado, em termos da produção de carnes e ovos, os países desenvolvidos e estavam próximos de atingir a produção de leite. Os países que apresentaram os maiores crescimentos na produção de carne foram China e Brasil (FAO, 2009).

Os produtos de origem animal representam uma proporção crescente das exportações agrícolas mundiais e passaram de 11%, em 1961, a 17%, em 2006 (FAO, 2009). As exportações globais de carne (bovina, suína e frango) cresceram mais de 40% nos últimos 10 anos. A demanda por carne de frango se expande a um ritmo mais rápido porque seu preço é mais competitivo quando comparado a outras carnes (USDA,2013).

As carnes de aves e suínos são as mais consumidas em todo o mundo, respondendo por cerca de dois terços do consumo de todas as carnes (AVEWORLD, 2014a). Conforme se vê na figura 2.2 estas carnes permanecerão as preferidas pelo consumidor em 2022.



**Figura 2.2** Percentual de crescimento do consumo de carnes previsto para 2022 comparado com 2003-2013 por tipo de carne

**Fonte:** OECD-FAO (2013)

As exportações mundiais de carne de aves já se expandiram em mais de 25%, no período 2009-2013, com grande parte do resultado atribuído ao Oriente Médio e à demanda da África Sub-Saariana. A procura pela carne brasileira por parte dos países do Oriente Médio vem se expandindo, notadamente, pela capacidade do país fornecer aves inteiras e com o sistema Halal de certificação, que visa atender aos preceitos da religião muçulmana (USDA, 2013).

### 2.3 O setor de alimentos para animais no Brasil

Desde a década de 1940, com o início da produção de rações no Brasil que atendia principalmente a criação de animais de “fundo de quintal” dos centros urbanos e ainda a pecuária leiteira em períodos de seca, quando as pastagens naturais são insuficientes para alimentar o rebanho, até a atualidade, mudanças significativas ocorreram no setor.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de alimentos para animais. A produção brasileira de alimentos para animais contabilizou, em 2012, aproximadamente 63 milhões de toneladas de ração e 2 milhões de toneladas de suplementos minerais (SINDIRAÇÕES, 2013). A tabela 2.2 apresenta a produção de rações, por espécie, no ano de 2012.



**Tabela 2.2** Produção de rações por espécie (milhões de toneladas)

<b>ESPÉCIE</b>	<b>2012</b>
Avicultura Corte	31,1
Suínos	15,1
Avicultura Postura	5,2
Bovinocultura Leite	4,8
Bovinocultura Corte	2,6
Cães/gatos	2,26
Sal mineral	1,95
Outros	0,75
Peixes/camarões	0,65
Equinos	0,56
<b>TOTAIS</b>	<b>64,9</b>

**Fonte:** Sindirações, 2013

O Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, em 2013, foi de US\$ 412 bilhões, o que representa 18,3% do total do PIB brasileiro, que alcançou US\$ 1,84 trilhão (RIBEIRO; CAVALCANTI, 2013). De acordo com levantamento do CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, o agronegócio brasileiro tem contribuído fortemente para a geração de divisas para o País, no período de 2000 a 2013, o volume exportado cresceu quase 230% e os preços externos, 101%. A receita com as exportações do agronegócio brasileiro foi de US\$ 101,5 bilhões em 2013, valor 4% superior ao do ano anterior. Esse resultado mostra a importância do agronegócio para a economia brasileira, pois, além de criar emprego e renda, o setor tem contribuído fortemente para a estabilidade macroeconômica do País por meio de seu faturamento; ajudando a amenizar o déficit comercial oriundo de outros setores produtivos (BARROS; ADAMI; ZANDONÁ, 2013). A China foi o principal destino das exportações do agronegócio, com crescimento de 30% em relação a 2012 (ABREU, 2014).

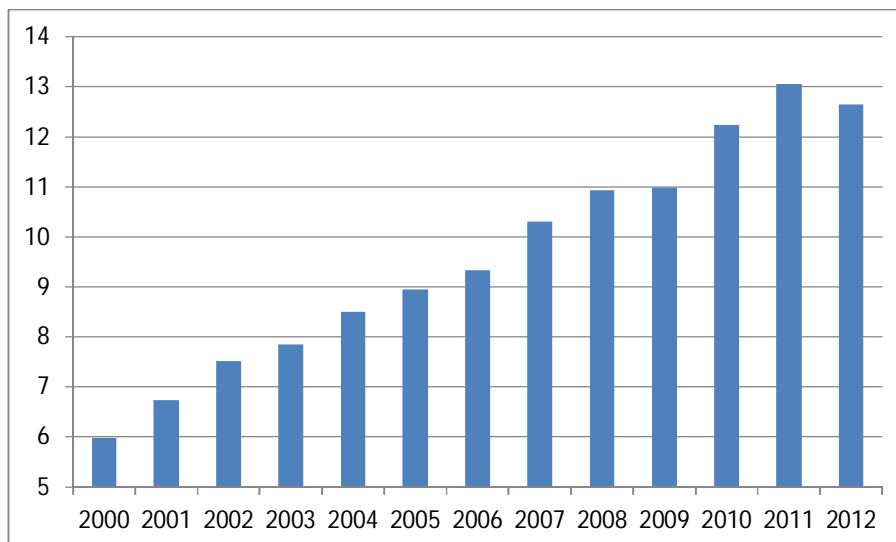
A dinâmica brasileira de exportação de milho mudou, consideravelmente, nos últimos anos, em decorrência do aumento da segunda safra de milho – conhecida como safrinha – e da quebra de safra ocorrida nos EUA. Países que recorriam aos EUA para suprir suas demandas encontraram, no Brasil, a disponibilidade de milho que necessitavam, o que impulsionou os embarques do produto. Outro fator que influenciou, sobremaneira, o consumo de grãos foi a produção de biocombustíveis a partir de grãos, com destaque para o programa americano de etanol de milho, que consome quase 15% do milho produzido no planeta, criando uma nova demanda para os grãos. Este fato mudou a lógica de funcionamento dos mercados, uma vez que atrelou o alimento ao mercado de energia (FIESP, 2013).

A segunda safra de milho tornou-se a de principal volume, permitindo que, durante a primeira safra de milho, o cultivo da soja avançasse sem comprometer a oferta de ambos os produtos. A soja é a principal fonte de proteína vegetal para a produção de alimentos para animais, sendo, portanto, muito importante para o setor de produção de carnes. Na safra 2012/2012, cerca de 267 milhões de toneladas de soja foram produzidas mundialmente, sendo que 85% desta produção está concentrada em quatro países: Brasil, EUA, Argentina e China (FIESP, 2013).

A soja é a principal oleaginosa produzida no mundo e sua importância, além da produção de óleo, deve-se também ao fato de ser a principal fonte de proteína vegetal utilizada na formulação de rações, sendo, portanto, essencial para a produção de carnes. A soja grão, o farelo e o óleo figuram como alguns dos principais itens do agronegócio brasileiro. Em 2012, 26,1 bilhões de dólares foram gerados como divisas por esse setor e representou 10,8% do total exportado pelo país. Na safra 2012/2013, 41 milhões de toneladas de soja, dos 98 milhões movimentados mundialmente saíram do Brasil, o que representou 42% do total. Nos últimos 10 anos, a média de soja comercializada no mundo, originária do Brasil, era de 35%. Esse aumento se deve à falta do produto no mercado externo, consequência da redução na safra americana (AVEWORLD, 2014b).

O Brasil é o maior exportador de carnes do mundo. No período de 2000 a 2009, o país multiplicou por 5 a quantidade de carne de aves exportada e a quantidade de carne suína e bovina aumentaram, respectivamente, 8 e 10 vezes. O valor das exportações brasileiras de produtos de origem animal passou de US\$ 435 milhões, em 1995, para US\$ 7.280 bilhões, em 2006 (FAO, 2009).

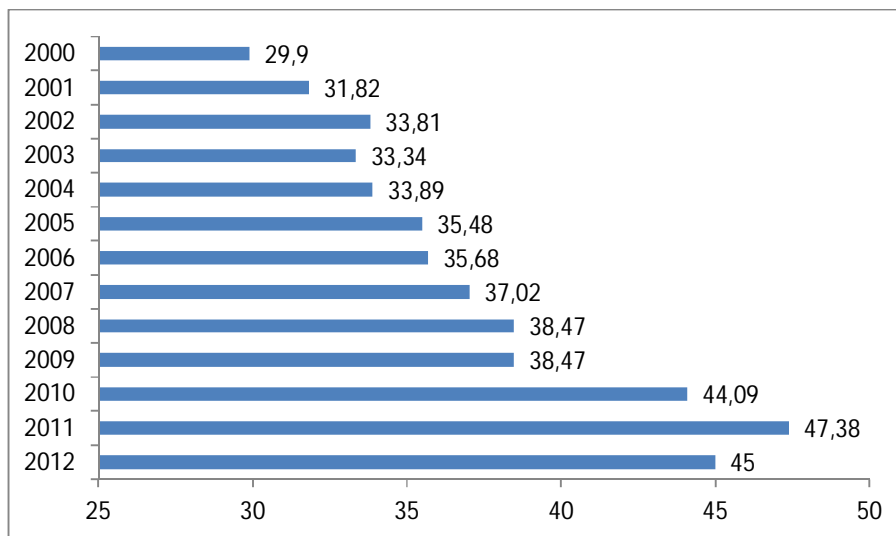
A produção brasileira de carne de frango, que, em 2000, era de 5,98 milhões de toneladas alcançou, em 2012, 12,65 milhões de toneladas (Figura 2.3). Em comparação à produção brasileira de carne de frango em 2011, a produção do ano de 2012 apresentou redução de 3,17%, devido, principalmente, ao aumento do preço de matérias-primas, como soja e milho, que compõem a base da ração fornecida às aves. Mesmo com essa redução, o Brasil se manteve como maior exportador mundial e terceiro maior produtor de carne de frango, atrás dos Estados Unidos e da China. Do volume total produzido, 69% foi destinado ao consumo interno e 31% para exportações (UBABEF, 2013).



**Figura 2.3** Produção brasileira de carne de frango em milhões de toneladas  
**Fonte:** UBABEF, 2013

O Brasil detém a liderança nas exportações de carne de frango desde 2004, quando superou os EUA. Os principais fatores que justificam o crescimento da participação brasileira no comércio de carne de frango são: a crescente oferta de grãos, a reconhecida qualidade do produto, refletida na redução de barreiras sanitárias, baixo custo de produção, quando comparado a outros países. O valor advindo das exportações brasileiras de carne de frango, em 2012, representou 3,0% das vendas externas do país e 7,5% do agronegócio, o que leva o produto a figurar como o terceiro item de exportação do setor. A carne de frango produzida no Brasil é enviada aos principais importadores mundiais, com participação de 35% das exportações globais em 2012. Ainda assim, novos mercados têm sido abertos, como é o caso do México que, em 2013, autorizou as importações. Isso reflete no volume exportado, que, nos últimos dez anos, cresceu, em média, 8,3% ao ano (AVEWORLD, 2014c).

O Brasil tem hoje um dos maiores consumos per capita de carne de frango do mundo, tendo superado, desde 2010, os EUA. O consumo per capita de carne de frango, no Brasil, passou de 29,9kg, em 2000, para 45,0 kg, em 2012, um aumento de 50,5% (Figura 2.4).



**Figura 2.4** Consumo per capita de carne de frango em Kg no Brasil  
**Fonte:** UBABEF, 2013

Em 2013, na lista dos 50 maiores produtores mundiais de frango, o Brasil tinha 4 participantes; sendo que a primeira posição da lista era ocupada por uma empresa brasileira. Considerando as 20 maiores empresas de alimentação animal no mundo, uma empresa brasileira ocupa a quinta posição, com 10,6 milhões de toneladas de alimentos para animais (AVEWORLD, 2014d).

Os EUA ocupam a liderança mundial na produção de carne de frango, seguido por China e Brasil; porém, a diferença no volume produzido entre os três países foi reduzida nos últimos dez anos. Em 2012 foram produzidas 16,6 milhões de toneladas pelos EUA; 13,7 milhões de toneladas pela China e 12,6 milhões de toneladas pelo Brasil. Embora a produção chinesa tenha apresentado crescimento de 3,7% ao ano, o Brasil cresceu 5,4% no mesmo período e essa diferença pode ser atribuída à dependência chinesa de insumos para a produção da ração, notadamente, a soja (AVEWORLD, 2014c).

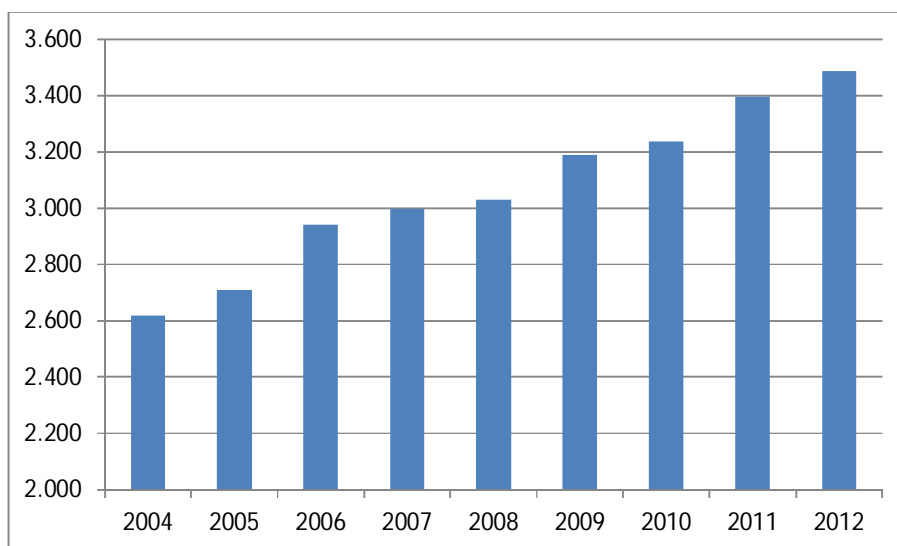
A produção de ovos de galinha, em 2012, somou aproximadamente, 89,7 milhões de caixas de 30 dúzias, desse total, apenas 1,3% foi exportado, o consumo doméstico absorveu praticamente toda a produção brasileira (FIESP, 2013). O consumo per capita brasileiro de ovos cresceu, na última década, em média 3% ao ano, alcançando cerca de 160 unidades em 2012 (UBABEF, 2013).

Quatro países concentraram 90% do comércio mundial de carne suína em 2012, EUA (33%), UE-27 (30%), Canadá (17%) e Brasil (9%). A participação brasileira nas exportações mundiais de carne suína é bem menor, se comparada às carnes de frango e bovina, que

possuem, respectivamente, 35% e 19% do mercado internacional. As exportações brasileiras sofrem barreiras, ditas como sanitárias, de alguns dos maiores importadores mundiais, como Japão, México e Coreia do Sul. Os principais destinos da carne suína brasileira são Rússia e Ucrânia. Nos últimos anos o Brasil sofreu com os embargos por parte de Rússia, por isso o país busca exportar para outros países, apesar do forte protecionismo do mercado internacional (FIESP, 2013).

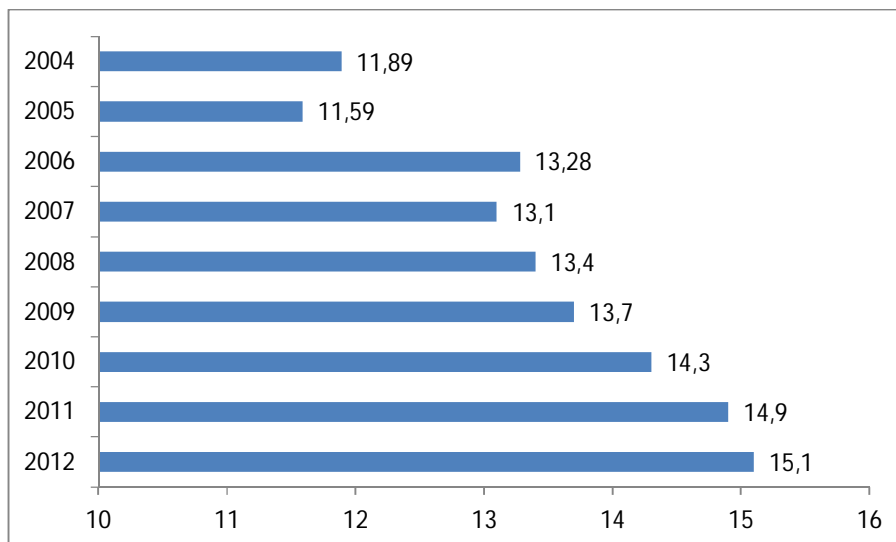
A produção de carne suína, que, em 2009, era de 3,19 milhões de toneladas passou, em 2012, para 3,49 milhões de toneladas, mantendo o Brasil como o terceiro maior produtor e o quarto maior exportador de carne suína (Figura 2.5). Em 2012 foram exportadas 581 mil toneladas de carne, para 60 países e que geraram US\$1,49 bilhão de receita cambial (ABIPECS, 2013). A Ásia é a região líder de produção da carne suína e representa quase 60% do total produzido no mundo. O Japão é o maior importador (PORKWORLD, 2014).

O consumo per capita de carne suína no Brasil permanece em fortalecimento, passou de 13,1 kg, em 2007, para 15,1kg, em 2012 (Figura 2.6); o que colocou o Brasil como o quinto maior consumidor de carne suína do mundo (FIESP, 2013). Carvalho (2007), Carbonari; Silva (2012) chegaram à conclusão, em seus trabalhos, que a carne bovina de primeira e a carne suína apresentam as maiores elasticidade-renda, enquanto as carnes de frango e bovina de segunda se mostraram menos sensíveis às variações na renda.



**Figura 2.5** Produção brasileira de carne suína em mil toneladas

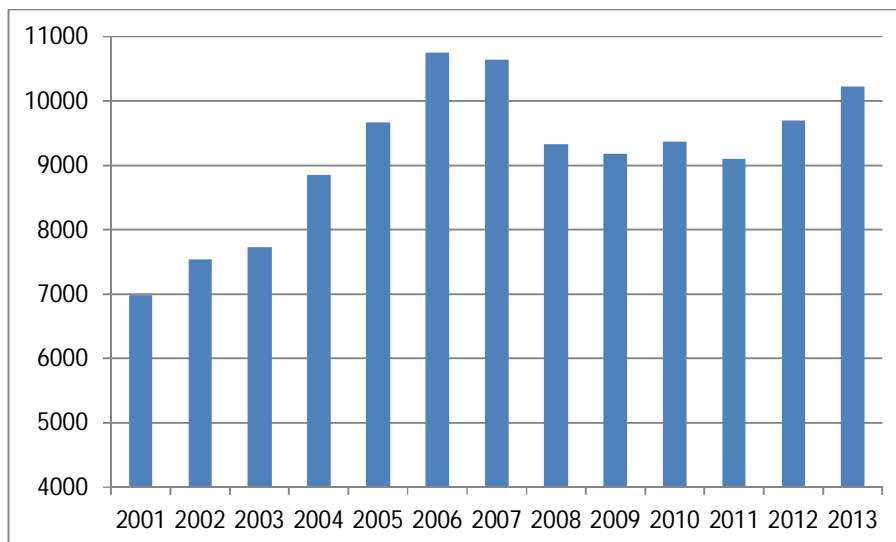
**Fonte:** ABIPECS, 2010, 2013



**Figura 2.6** Consumo brasileiro per capita de carne suína  
**Fonte:** ABIPECS, 2009, 2013

O mercado interno é o principal destino da carne suína brasileira e sustenta o crescimento do setor, cerca de 84% da produção é direcionada ao mercado interno e apenas 16% às exportações. O mercado interno absorveu praticamente todo o aumento de 400 mil toneladas na produção de carne suína no período 2008-2012, pois, nesse período, as exportações não foram significativas (LOPES, 2014). Em 2013 o Brasil conseguiu abertura do mercado japonês, o maior importador do mundo e, dessa forma, há expectativa de aumento na quantidade exportada.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de carne bovina, com cerca de 9,3 milhões de toneladas de equivalente carcaça produzidos em 2012 (Figura 2.7), o que representou 16% da oferta mundial. Os EUA, maior produtor mundial, produziu 11,9 milhões de toneladas de equivalente carcaça, 21% da oferta mundial. Projeta-se que, até 2023, a produção de carne bovina será ampliada em 30%, atingindo 12,1 milhões de toneladas de equivalente carcaça (FIESP, 2013).



**Figura 2.7** Produção brasileira de carne bovina em mil toneladas de equivalente carcaça  
**Fonte:** NOGUEIRA, 2014

A década de 2000 foi marcada pela consolidação do Brasil como potência na produção e exportação de carne bovina, sendo que o Brasil assumiu a primeira colocação entre os exportadores em 2004. Em 2013, as exportações de carne bovina chegaram a 1,5 milhões de toneladas – 19,4% superior a 2012 - e atingiram recorde de faturamento, alcançando US\$ 6,6 bilhões, o que representa um crescimento de 13,9% em relação a 2012. Os resultados positivos devem-se, principalmente, ao aumento das exportações para o mercado asiático, notadamente, para Hong Kong, principal destino das exportações de carne bovina, seguido de Rússia, União Europeia e Venezuela (ABIEC, 2013).

Apesar de ser o maior exportador, o Brasil não acessa alguns dos grandes importadores, como os EUA, Japão, Coréia do Sul. Entre os maiores importadores, apenas a Rússia e a Europa são, atualmente, atendidos pelo produto brasileiro. Há perspectivas para a abertura para exportações de carne “in natura”, ainda em 2014, para países que reduziram ou embargaram parte das importações de carne brasileira.

O Brasil possui um dos mais elevados consumos per capita de carne de bovina do mundo, cerca de 40 Kg/ano, próximo ao consumo dos EUA e superior a de muitos países produtores de carne bovina; porém, ainda abaixo do consumo Argentino, que é de, aproximadamente, 50 Kg/ano. Em 2012, o consumo interno foi responsável por 84% da produção nacional de carne bovina, sendo que a região Centro-Oeste concentra 39% dos abates (FIESP, 2013).

Estima-se que nos próximos dez anos a produção de carne bovina tenha que crescer cerca de 8,7 milhões de toneladas, o que reforça a importância da pecuária brasileira, pois é a que reúne as condições mais favoráveis de crescimento (NOGUEIRA, 2014).

À medida que se torna necessário alimentar uma população crescente, é evidente que a eficácia de toda a cadeia de produção de carne, leite e ovos tenha mais importância.

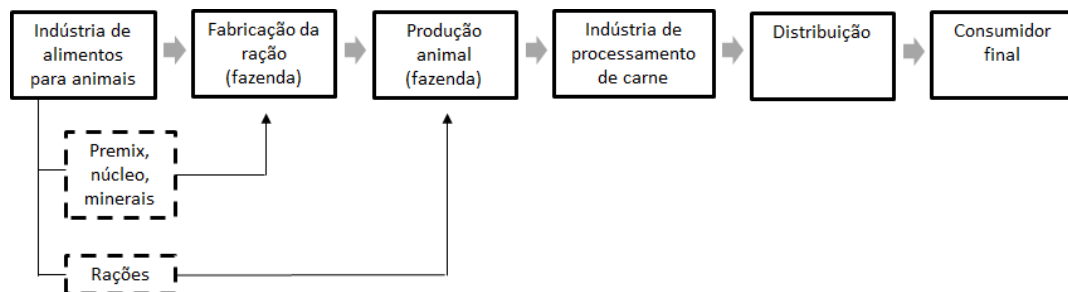
O aumento da demanda por proteína animal faz com que aumente, também, o consumo de alimentos para animais. O crescimento no consumo de carne causou um aumento no uso mundial de grãos para a produção de ração. O consumo de milho para a alimentação animal variou de 54,2% da produção, em 1996, a 72,2%, em 2000, com tendência de crescimento de 11,7% ao ano; enquanto que a utilização do milho para fins industriais cresceu a taxa de apenas 1,2% ao ano (DUARTE, 2010). Além de atender à demanda em crescimento, os fabricantes terão que se adequar às exigências do mercado nacional e internacional. Além de aumentar a produção terão que, cada vez mais, se adequar às exigências referentes à segurança dos alimentos, de forma a garantir alimentos seguros para a cadeia de produção de alimentos de origem animal.

O aumento no consumo de proteínas de origem animal tem uma contribuição crucial no bem-estar econômico e nutricional de milhões de pessoas ao redor do mundo. Alimentos para animais representam o componente mais importante para garantir proteínas de origem animal seguras, abundantes e acessíveis (IFIF, 2014).

A introdução da abordagem de cadeia de produção de alimentos, que reconhece que a responsabilidade de assegurar a qualidade e a segurança dos alimentos é compartilhada ao longo de toda a cadeia, foi importante para denotar a importância da segurança dos produtos destinados a animais. A cadeia de produção compreende que, cada etapa, da produção primária ao consumidor final, incluindo produtores de grãos, de alimentos para animais, operações de transporte, consumidores e o governo, são responsáveis pela proteção da saúde pública (FAO/WHO, 2007).

A figura 2.8 apresenta a cadeia de produção de produtos de origem animal no Brasil. A pesquisa de campo dessa dissertação foi realizada em empresas da indústria de alimentos para animais, fabricantes de produtos destinados a animais de produção, excluindo, assim, empresas que produzem exclusivamente alimentos para animais de companhia.





**Figura 2.8:** Cadeia de produção de carnes no Brasil

**Fonte:** adaptado de Collins, Smulders (2006)

Para que seja possível o fornecimento de produtos seguros ao consumidor final é necessário que as indústrias de alimentos para animais, assim como as fábricas de rações localizadas nas fazendas produtoras, se adequem às Boas Práticas de Fabricação. A legislação aplicada às indústrias de alimentos, no Brasil, exige a implantação de Boas Práticas de Fabricação; o mesmo ocorre para as indústrias de alimentos para animais, embora essa exigência seja mais recente, particularmente, a partir do ano de 2003. As indústrias de rações localizadas nas fazendas, só estão sujeitas à fiscalização com relação ao cumprimento da Instrução Normativa 04, que trata das Boas Práticas de Fabricação, se comercializarem a ração ou se a ração, embora destinada a animais da propriedade, necessite de ser transportada para outras localidades, ou seja, se a ração produzida for destinada, exclusivamente, ao consumo dos animais da propriedade, a empresa não está sujeita ao Serviço de Inspeção Federal (SIF) e não será fiscalizada pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento.

### **3. BPF e APPCC - Programas para Gerenciamento da Segurança de Alimentos**

Apesar de as indústrias e os órgãos reguladores trabalharem pela produção e por sistemas de processamento que garantam que os alimentos sejam seguros, a isenção completa dos riscos é um objetivo inatingível. A segurança e a saúde estão relacionadas a níveis de risco que a sociedade considera razoáveis em comparação com outros riscos da vida cotidiana.

Um alimento seguro é definido como aquele que não causará dano à saúde do consumidor quando preparado ou consumido de acordo com seu uso pretendido (CAC/RCP, 2003).

Segundo FORSYTHE (2002), a produção de alimentos seguros requer:

- Controle da qualidade das matérias-primas que compõem o produto, pois estas podem ser importantes fontes de contaminação;
- Controle durante as etapas de desenvolvimento do produto, assim como controle do processo de produção dos produtos;
- Aplicação de boas práticas de higiene durante toda a cadeia de produção: desde o processamento até a utilização pelo consumidor final;
- Adoção de abordagem preventiva, com a aplicação do sistema da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

#### **3.1 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)**

##### **3.1.1 Origem**

Tradicionalmente, as empresas têm dependido da realização de testes e análises em amostras aleatórias do produto final para garantir a segurança dos alimentos. Essa abordagem, no entanto, é essencialmente reativa/corretiva, do ponto de vista da produção, ainda que tenha um grau de prevenção em relação ao envio de produtos ao mercado. O Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) tem sido difundido como uma busca e sinônimo de segurança do alimento. É um sistema mundialmente reconhecido por antever e prevenir os riscos de contaminação, desde a recepção de matérias-primas até o consumo do produto final. Segundo Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani

(2011), o principal objetivo do APPCC é garantir a produção de alimentos seguros pela prevenção da contaminação e não pela inspeção do produto final.

O APPCC constitui um sistema de gerenciamento da segurança do alimento baseado em uma abordagem científica, sistemática, racional, multidisciplinar, que avalia a relação custo-benefício, controlando problemas de segurança no processamento de alimentos, especialmente para alimentos de alto risco, como carnes (DEODHAR, 2003; HUSS, 1995). Adequadamente aplicado, não há outro sistema ou método capaz de fornecer o mesmo grau de segurança e qualidade com um custo baixo, se comparado aos sistemas tradicionais de controle da qualidade que usam grandes quantidades de amostra e análises para aprovação do produto (HUSS, 1994).

Na abordagem do APPCC, é necessário encontrar um equilíbrio entre medidas preventivas e monitoramento dos ingredientes quanto à presença de riscos (HARTOG, 2003).

O interesse no sistema APPCC para alimentos seguros nasceu do desenvolvimento de dois importantes conceitos. O primeiro está associado às teorias sugeridas por W. Edwards Deming e outros teóricos da Gestão da Qualidade, que começaram a transformar a qualidade nas linhas de produção na década de 50 no Japão, e possibilitaram o desenvolvimento de sistemas de gestão da qualidade total (TQM), que tinham como objetivo melhorar a qualidade da manufatura ao mesmo tempo em que reduziam os seus custos de produção. O segundo foi o desenvolvimento do conceito de APPCC em si. O conceito de APPCC foi desenvolvido na década de 1960, por uma parceria entre a Pillsbury Company e a NASA, para a produção de alimentos seguros para o programa espacial. A NASA requereu um programa de “zero defeito” para garantir a segurança nos alimentos que os astronautas consumiriam no espaço. A Pillsbury introduziu e adotou o APPCC como um sistema que poderia fornecer maior segurança por reduzir a dependência de amostragem e análises nos produtos finais já que o APPCC enfatizava o controle de processo (FAO, 1998).

Sabia-se que, utilizando técnicas de controle da qualidade usualmente aplicadas, não seria possível assegurar que um problema não ocorreria. Além disso, a quantidade de análises que deveriam ser feitas para se chegar a conclusão que um alimento era totalmente seguro era extremamente alta (BAUMAN, 1992).

Em 1971 o sistema APPCC foi apresentado pela primeira vez, nos Estados Unidos, durante a Conferência Nacional de Produtos Alimentares, servindo-se de base para o FDA (Food and Drug Administration) estabelecer um regulamento para produção de alimentos enlatados de baixa acidez, em 1974.

Depois de grande interesse inicial pelo assunto, o tema APPCC perdeu relevância. Enquanto a descrição dos princípios APPCC é relativamente breve, o desenvolvimento de um plano APPCC não é uma tarefa simples; sua implantação exige um tempo considerável, além de habilidade e conhecimentos técnicos específicos. Por essas razões, com exceção de algumas grandes companhias e da exigência regulamentar do FDA na aplicação de seus princípios na indústria de conservas enlatadas de baixa acidez, o APPCC não foi adotado pela maior parte das indústrias de alimentos.

Segundo Bauman (1992), o interesse pelo tema voltou em 1985, quando o Comitê de Proteção dos Alimentos da Academia Nacional de Ciências dos EUA publicou um relatório sobre critérios microbiológicos. Neste relatório, a Academia Nacional de Ciências recomendou que o sistema APPCC fosse adotado em estabelecimentos produtores de alimentos para garantir a segurança dos mesmos.

Em 1989 o Comitê Nacional de Assessoria em Critérios Microbiológicos para Alimentos (NACMCF) instituiu um grupo de trabalho para traçar as linhas mestras para a aplicação do APPCC.

Em 1991, o NACMCF voltou a convocar o grupo de trabalho APPCC para rever o relatório feito em 1989. O NACMCF adotou, então, o novo documento, denominando-o “Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle”, em março de 1992. Neste documento estabelece-se que o APPCC é um processo sistemático aplicado para garantir a segurança dos alimentos por meio de sete princípios:

1. Realizar uma análise de perigos e identificar medidas de controle;
2. Identificar os Pontos Críticos de Controle (PCCs);
3. Estabelecer limites críticos para as medidas de controle associadas aos PCCs;
4. Estabelecer uma forma de monitoração dos PCCs;.
5. Estabelecer ações corretivas para o caso de desvio dos limites críticos;
6. Estabelecer procedimentos de verificação do sistema;
7. Estabelecer um sistema de registro dos controles.

Em 1998, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos estabeleceu o APPCC para as plantas processadoras de carne. Em 1993, o *Codex Alimentarius* estabeleceu as diretrizes para implantação do sistema APPCC, revisada em 1997.

O *Codex Alimentarius*, termo latino que significa código alimentar ou legislação alimentar, é uma coletânea de padrões para alimentos, códigos de práticas e de outras recomendações, apresentadas em formato padronizado. Os padrões, manuais e outras recomendações do *Codex Alimentarius* têm por objetivo que os produtos alimentícios não

representem riscos à saúde do consumidor e possam ser comercializados com segurança entre os países (ALVES, 2003).

O *Codex Alimentarius* é um programa conjunto da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação – FAO e da Organização Mundial da Saúde – OMS. Desde a sua criação, o Codex gerou investigações científicas sobre alimentos e contribuiu para que aumentasse consideravelmente a consciência da comunidade internacional acerca de temas fundamentais, como a qualidade e inocuidade dos alimentos e a saúde pública.

A Comissão do *Codex Alimentarius* (CCA), estabelecida em 1961, é um organismo intergovernamental, da qual participam 165 países. Desde 1962, está encarregada de implantar o Programa de Padrões para alimentos. A higiene dos alimentos representa a maior atividade do *Codex Alimentarius* desde o estabelecimento do CCA. Como a higiene dos alimentos é melhor controlada na etapa de produção e processamento, o principal objetivo deste comitê tem sido as práticas de higiene, em vez dos padrões microbiológicos do produto acabado (ALVES, 2003).

O Brasil tornou-se membro na década de 1970, com alguma participação nos trabalhos, mas foi, a partir de 1980, que se conseguiu uma articulação mais representativa do setor alimentício, com a criação do CCAB – Comitê do *Codex Alimentarius* do Brasil. Segundo o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), o CCAB tem como principais finalidades a participação, em representação ao país, nos comitês internacionais do *Codex Alimentarius* e a utilização das normas do Codex como referência para a elaboração e atualização da legislação e regulamentação nacional de alimentos.

No Brasil, a adoção do APPCC começou a ser regulamentada em 1993. O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) regulamentou sua exigência para pescados através das Portarias 11, 13 e 23 de 1993; enquanto o Ministério da Saúde editou a portaria 1428, de 26 de novembro de 1993, que estabelece as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e APPCC como base para a fiscalização sanitária.

Em 1997, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou a Portaria 40, recomendando, de forma espontânea a implantação da APPCC para bebidas e vinagres. No ano seguinte o MAPA publicou a Portaria 46, tornando o APPCC obrigatório para produtos de origem animal, editando o “Manual Genérico de Procedimentos para APPCC em indústrias de produtos de origem animal”.

Foi publicada, através da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em 2002, a NBR 14900 – Sistema de gestão da análise de perigos e pontos críticos de controle.

A International Organization for Standardization (ISO), organização que congrega as entidades de normatização, publicou em 2005, uma norma internacional de sistema de gestão da segurança de alimentos, a ISO 22000 – Requisitos para um Sistema de Gestão de Segurança de Alimentos. A norma ISO 22000 especifica os requisitos para a gestão de um sistema para a segurança de alimentos que uma organização da cadeia de alimentos precisa para demonstrar sua habilidade em controlar os perigos à segurança de alimentos e, assim, assegurar que o alimento é inócuo para o consumo humano. É aplicável a qualquer indústria da cadeia de fornecimento de alimentos e o formato da norma é o mesmo da ISO 9001 e ISO 14001, o que permite sua integração com outros sistemas de gestão.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas realizou, em julho de 2006, o lançamento da norma ABNT NBR ISO 22000. Trata-se de tradução da ISO 22000 e foi elaborada por uma comissão especial formada por representantes de toda a cadeia produtiva. Essa norma tende a ser utilizada para certificação em APPCC por organizações produtoras de alimentos e bebidas que tem seus produtos comercializados internacionalmente, já que o certificado obtido tem reconhecimento internacional.

A necessidade do APPCC é reforçada pela tendência crescente do comércio internacional de alimentos, e a Comissão do Codex Alimentarius adotou o APPCC como o padrão internacional para alimentos seguros.

### **3.1.2 Perigos**

Um perigo é definido como um agente físico, químico ou biológico que pode causar prejuízo à saúde (CAC/RCP, 2003; FORSYTHE, 2002).

Entende-se por perigos físicos a existência de impurezas como plástico, fragmentos de metais, pedras, pedaços de madeira, nos alimentos. Os contaminantes físicos podem estar presentes nas matérias-primas, que podem trazer materiais estranhos oriundos da colheita, processamento ou transporte, ou podem ser introduzidos durante o processamento do alimento; estes contaminantes provêm, principalmente, dos equipamentos, que podem soltar pedaços de metais, plásticos, parafusos (FIB, 2008). Com relação ao controle de contaminantes físicos, há duas prioridades: a primeira é identificar e remover os possíveis contaminantes presentes nas matérias-primas; a segunda é garantir que, durante o processamento, o alimento não seja contaminado (LELIEVELD et al., 2014).

Embora os perigos físicos possam causar danos aos animais, é pouco provável que sejam transferidos aos alimentos de origem animal e comprometam sua segurança

(MOTARJEMI; LELIEVELD, 2013). O uso de medidas de controle, como por exemplo, a instalação de peneiras e ímãs ao longo da linha de produção controla os perigos físicos de forma efetiva. Matérias-primas agrícolas, como por exemplo, milho, amplamente usado na fabricação de alimentos para animais, normalmente, apresentam mais contaminantes físicos, como galhos e pedras, do que matérias-primas que foram submetidas a algum processamento.

Os perigos químicos mais comumente detectados em alimentos incluem contaminantes inorgânicos - denominados de metais pesados - dioxinas, micotoxinas (toxinas produzidas por fungos), resíduos de pesticidas e resíduos de medicamentos veterinários (CAC/RCP, 2004; KAN; MEIJER, 2007).

Cádmio, arsênio e mercúrio são metais largamente presentes no meio-ambiente e podem ser encontrados em ingredientes utilizados na fabricação de alimentos para animais, principalmente em matérias-primas minerais, como fosfato, fontes de zinco, como óxido de zinco e sulfato de zinco, sulfato de cobre, entre outros (FAO/WHO, 2007).

Dioxinas são subprodutos não intencionais de vários processos industriais, como por exemplo, a produção de herbicidas e fundição, mas também podem ser resultantes de processos naturais, como erupções vulcânicas. As dioxinas são encontradas distribuídas no ambiente, em todo o mundo, e se acumulam na cadeia alimentar, especialmente no tecido adiposo dos animais. A exposição humana a estas substâncias ocorre, predominantemente, devido ao consumo de alimentos contaminados, principalmente carnes e derivados lácteos, que, por sua vez, podem surgir a partir da presença de dioxinas em alimentos para animais (CAC/RCP, 2006; FAO/WHO, 2007; EFSA, 2010; WHO, 2010).

Desde a crise causada pela presença de dioxina em derivados de leite, ocorrida na Europa, em 1999, estas substâncias ganharam ainda mais importância na segurança de alimentos (FAO/WHO, 2007). Neste ano, níveis alarmantes de dioxinas foram detectados em leite e derivados, principalmente na Alemanha e Bélgica. Na investigação dos possíveis contaminantes destes produtos, foi constatado que a fonte era a polpa cítrica componente da ração fornecida aos animais. Esta polpa cítrica era originária do Brasil e havia sido contaminada pelo uso de cal oriunda de depósito contaminado, localizado em Santo André. Outro incidente envolvendo alimentos para animais e ocorrência de dioxinas ocorreu em 2010, na Alemanha, quando um componente destinado a uso industrial foi indevidamente utilizado na fabricação de rações e ocasionou a contaminação de aves, suínos e bovinos alimentados com esta ração.

As dioxinas são classificadas como as substâncias mais tóxicas entre os compostos orgânicos e a exposição crônica de animais a estas substâncias, mesmo que em quantidades

muito pequenas, resulta em vários tipos de câncer (EFSA, 2010). Em 2000, o Comitê Científico em Nutrição Animal da Comunidade Europeia reconheceu a contaminação por dioxinas em alimentos para animais e sua contribuição para a contaminação dos alimentos de origem animal; em 2001 foi estabelecido um programa para limitar a emissão de dioxinas no meio-ambiente e foi emitido um regulamento estabelecendo limites máximos para dioxinas em vários alimentos, que foi substituído em 2006. A União Europeia possui legislação que impõe limites ao teor de dioxinas e esta legislação é uma das mais restritivas considerando este contaminante.

As micotoxinas, toxinas produzidas por fungos, fazem parte de outro grupo de substâncias que podem contaminar os alimentos. As micotoxinas são comumente encontradas em cereais, como milho, trigo, sorgo; a contaminação da ração pode se dar pelo uso de grãos que já apresentam a micotoxina ou pelo armazenamento inadequado destas matérias-primas nas indústrias (KAN; MEIJER, 2007). Atenção especial é dada a algumas micotoxinas que, sabidamente, podem ser transferidas da ração para o alimento de origem animal, caso da Aflatoxina B1, que, quando presente em rações oferecidas a vacas leiteiras, é detectada no leite (Aflatoxina M1), e é, dentre as micotoxinas, considerada a mais perigosa e pode causar danos hepáticos (FAO/WHO, 2007).

O uso de pesticidas ainda é a principal estratégia para o combate e prevenção de pragas agrícolas para o aumento de produtividade. O uso de pesticidas no campo pode levar a presença de resíduos desses compostos nos alimentos e, por isso, pode representar um risco à saúde dos consumidores (CANTARUTTI, 2005).

Medicamentos veterinários são administrados aos animais, quando necessário, sob a orientação e prescrição de um profissional habilitado, que deve determinar o correto uso e retirada destes medicamentos (KAN; MEIJER, 2007). O uso de medicamentos veterinários em animais de produção pode deixar resíduos nos alimentos; como carne, leite e ovos; cujos níveis não devem ultrapassar o Limite Máximo de Resíduos (LMR). O LMR é a concentração máxima de resíduo em um alimento de origem animal, resultante do uso de um medicamento veterinário, para que esse alimento seja considerado seguro (PACHECO-SILVA et al., 2014). Para os medicamentos veterinários, esses limites nacionais ainda não foram estabelecidos, portanto, adotam-se os níveis recomendados pela União Europeia, *Codex Alimentarius*, Estados Unidos e Mercosul (ANVISA, 2009). No Brasil, há dois programas nacionais que monitoram a presença de resíduos de medicamentos veterinários em alimentos de origem animal: o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), de responsabilidade do MAPA, inclui programas setoriais para análise de carne, leite, ovos, mel



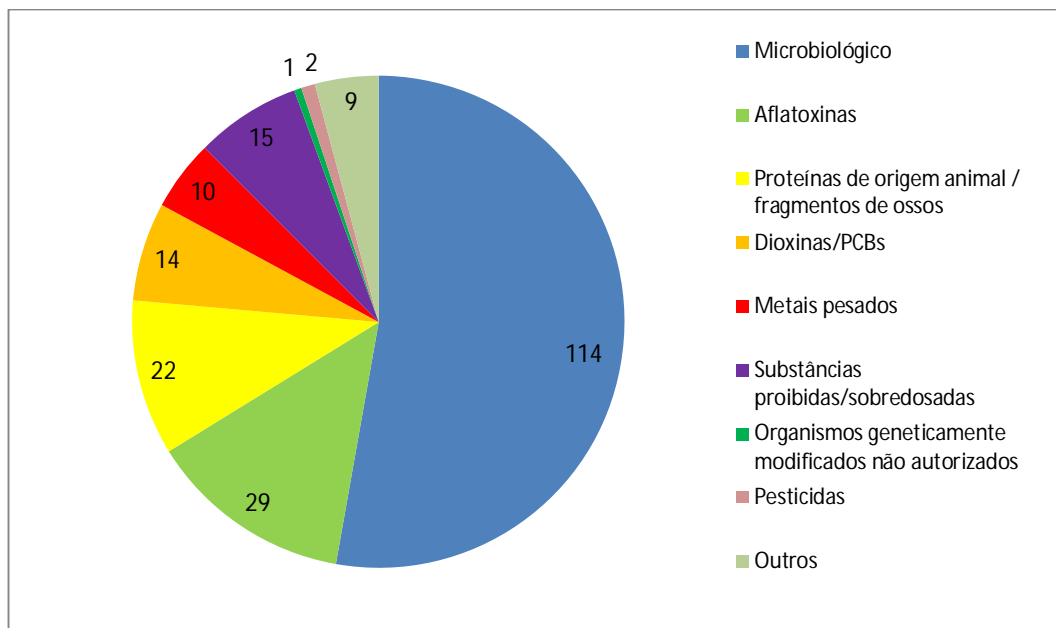
e pescado e o Programa de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos (PAMVet), de responsabilidade da ANVISA, analisa leite UHT, leite em pó e leite pasteurizado.

Para a maioria dos contaminantes químicos, não há etapas subsequentes, da produção da ração, passando pelo processamento dos produtos de origem animal até o preparo destes alimentos para o consumidor final, que sejam capazes de reduzir ou eliminar estes perigos (HORCHNER; POINTON, 2011). Por esse motivo, o controle de contaminantes químicos deve ser preventivo, com o foco em evitar que a contaminação ocorra, devendo incluir a existência de um efetivo programa de Qualificação de Fornecedores das matérias-primas e de monitoração destas. É imprescindível que existam controles no processo produtivo – como o sequenciamento da produção, procedimentos de limpeza - de modo a evitar contaminação cruzada entre misturas de produtos que contenham ingredientes restritos ou potencialmente danosos, como promotores de crescimento, medicamentos (CAC/RCP, 2004).

Dentre os perigos biológicos destacam-se as bactérias, microrganismos que podem, através da ração, ser transmitidas aos animais que a consomem e, então, aos produtos de origem animal (MOTARJEMI; LELIEVELD, 2013). *Salmonella* ainda é a maior preocupação mundial com relação à saúde pública, é a bactéria mais envolvida em casos de doenças transmitidas por alimentos. Está claro que a contaminação dos animais tem impacto direto sobre a transmissão aos humanos através dos alimentos de origem animal (FAO/WHO, 2007).

Perigos biológicos parecem ter maior impacto na opinião pública, quando comparados a perigos físicos e químicos, provavelmente, porque perigos biológicos são mais frequentemente noticiados e, normalmente, afetam maior número de pessoas (LUNING; DEVLIEGHERE; VERHÉ, 2006).

A figura 3.1 mostra o número de notificações relacionadas a alimentos para animais feitas no Sistema de Alerta Rápido para Alimentos e Alimentos para Animais (RASFF) da Comunidade Europeia, em 2013. É possível perceber a predominância de ocorrências ligadas a perigos biológicos e químicos, notadamente aflatoxinas.



**Figura 3.1:** Notificações em 2013 por tipo de contaminante para alimentos para animais de produção

**Fonte:** FEFAC (2014)

Os vários tipos de perigos podem ser introduzidos em diferentes elos da cadeia de produção de alimentos, como nas matérias-primas utilizadas na produção dos alimentos para animais (resíduos de pesticidas, contaminantes inorgânicos, dioxinas, bactérias, micotoxinas, etc), durante a produção dos alimentos para animais (micotoxinas, resíduos de medicamentos, etc.), na produção animal (drogas de uso veterinário, por exemplo), até a produção dos alimentos de origem animal.

### 3.1.3 Vantagens de se adotar o sistema APPCC

A principal vantagem, segundo FORSYTHE (2002), na adoção do sistema APPCC é o foco na prevenção dos riscos associados à segurança dos alimentos. O APPCC é um protocolo com embasamento científico, identifica perigos específicos e medidas de controle, garantindo a segurança do alimento e diminuindo a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos.

O APPCC pode ser aplicado ao longo da cadeia de produção de alimentos, da produção primária ao consumo final, e sua implantação deve ser guiada por evidências científicas de riscos à saúde humana. Assim como melhorias à segurança dos alimentos, a implantação do APPCC pode fornecer outros benefícios significativos (CAC/RCP, 2003).

A aplicação do APPCC pode ajudar a inspeção por órgãos reguladores, oferecendo maior credibilidade perante órgãos oficiais. A aplicação bem sucedida do APPCC requer o comprometimento e o envolvimento total da alta administração e de toda a força de trabalho. Outro benefício é que os planos APPCC podem comportar mudanças como avanços em equipamentos, processos ou desenvolvimentos tecnológicos (FORSYTHE, 2002).

A possibilidade de integração aos Sistemas de Gerenciamento da Qualidade é outra vantagem. A aplicação do APPCC é compatível com a implantação de sistemas de gerenciamento de qualidade, como as séries ISO 9000 e é o sistema de escolha no gerenciamento de segurança alimentar dentro destes sistemas.

A implantação do APPCC permite ainda que as empresas possam competir mais efetivamente no mercado internacional. Como é um sistema internacionalmente reconhecido e recomendado por órgãos oficiais pode ajudar a reduzir as barreiras no comércio internacional.

Incluem-se ainda as seguintes vantagens: redução de multas e recalls, redução de custos por meio da diminuição de perdas e padronização do controle de segurança dos alimentos. O quadro 3.1 sintetiza os principais benefícios citados após a implantação do APPCC e suas referências.

**Quadro 3.1:** Principais benefícios com a implantação do APPCC

<b>Benefícios</b>	<b>Referência</b>
Garante alimentos seguros por prevenção, não por inspeção	Bauman (1992); Huss (1994), Forsythe (2002); CAC/RCP (2003); Deodhar (2003); Zugarramurdi et al. (2007); Lupin; Parin; Zugarramurdi (2010); Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani (2011)
Pode ser aplicado em toda a cadeia de alimentos	Forsythe (2002); CAC/RCP (2003); Deodhar (2003); Hartog (2003)
Ajuda na inspeção por órgãos reguladores	Huss (1994); Forsythe (2002); Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani (2011); Khatri; Collins (2007)
Conquista de novos mercados	Huss (1994); Forsythe (2002), Khatri; Collins (2007), Maldonado et al. (2005)
Obtenção de creditações de terceira parte	Huss (1994); Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani (2011)
Melhoria da imagem da marca	Huss (1995); Forsythe (2002); Khatri ; Collins (2007)
Melhoria da qualidade do produto	Forsythe (2002); CAC/RCP (2003); Deodhar (2003); Hartog (2003); Zugarramurdi et al. (2007); Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani (2011)
Redução de Custo	Huss (1995); Khatri; Collins (2007); Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani (2011)

**Fonte:** elaborado pela autora

### 3.1.4 Dificuldades para implantação do sistema APPCC

Várias são as dificuldades apontadas na implantação do sistema APPCC. Taylor; Kane (2005) reforçam que a efetiva implantação de um sistema APPCC depende da superação de barreiras técnicas, gerenciais e organizacionais. Dificuldades relacionadas à resistência dos funcionários às mudanças impostas pela adoção do APPCC (MOTARJEMI; KAFERSTEIN, 1999; VELA; FERNANDEZ, 2003; WALKER et al., 2003; FOTOPOULOS; KAFETZOPOULOS; GOTZAMANI, 2011), devido à falta de conhecimento ou deficiência de treinamento; assim como falta de conhecimento técnico e de profissionais qualificados para a implantação do APPCC (BAS et al., 2007; CELAYA et al., 2007; RAMNAUTH et al., 2008) estão entre as mais citadas.

São citadas também, como barreiras à implantação, os custos para implantação e manutenção do APPCC, como custos em adequação da estrutura, com consultores externos, que auxiliam na confecção do plano APPCC (descrição detalhada de todas as etapas de

produção, levantamento de perigos e análise de risco e etc.) e na implantação do APPCC, além de custos de treinamento (DEODHAR , 2003; KHATRI; COLLINS, 2007). O quadro 3.2 sintetiza as principais dificuldades citadas durante a implantação do APPCC e suas referências.

**Quadro 3.2:** Principais dificuldades durante a implantação do APPCC

<b>Dificuldades</b>	<b>Referência</b>
Falta de profissionais com conhecimento técnico	Panisello et al. (1999); Panisello; Quantick (2001); Deodhar (2003); Khatri ; Collins (2007); Bas et al. (2007); Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani (2011)
Resistência e falta de envolvimento dos funcionários	Azanza e Zamora-Luna (2005); Panisello; Quantick (2001); Maldonado et al. (2005), Bas et al. (2007); Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani (2011)
Barreiras técnicas (instalações e equipamentos)	Panisello; Quantick (2001), Maldonado et al. (2005)
Muito tempo para implantação	Deodhar (2003)
Falta de apoio da alta administração em fornecer os recursos necessários	Khatri; Collins (2007)
Falta de participação ou apoio da alta administração na implantação e manutenção dos programas	Panisello et al. (1999)
Alto custo para implantação	Ehiri et al. (1995); Maldonado et al.(2005), Khatri; Collins (2007)

**Fonte:** elaborado pela autora

### 3.2 Programas Pré-Requisitos

O APPCC não é um programa isolado, mas é parte de um sistema maior de procedimentos de controle. Para que o APPCC efetivamente funcione, deve ser precedido pelos seguintes programas:

- PPHO: Procedimentos Padrão de Higiene Operacional, do inglês SSOP – Sanitation Standard Operating Procedures

- BPF: Boas Práticas de Fabricação, do inglês GMP – Good Manufacturing Practices.

Pode-se definir os programas de pré-requisitos, a partir de vários conceitos propostos na bibliografia, como um conjunto de etapas e procedimentos operacionais formalizados e essenciais para controlar as condições higiênico-sanitárias do processamento de alimentos em toda cadeia produtiva, que promovem condições no ambiente de processamento favoráveis

para a produção de alimentos seguros, e que são pré-requisitos para a implantação de qualquer programa de segurança de alimentos (BRASIL, 1997a, 1997b, 2002; CAC/RCP, 2003; WALLACE; WILLIAMS, 2001).

### **3.2.1 PPHO - Procedimento Padrão de Higiene Operacional**

Os Estados Unidos passaram a exigir, a partir de 1996, que as empresas fabricantes de produtos de origem animal estabelecessem os Procedimentos Padrão de Higiene Operacional, exigidos também para empresas de outros países que queiram exportar produtos de origem animal para aquele país. Em 22 de maio de 2003 o MAPA publicou a Resolução DIPOA / DAS nº 10, que institui o Programa Genérico de PPHO a ser utilizado nos Estabelecimentos Produtores de Leite e Derivados de Inspeção Federal, como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC.

O objetivo dos PPHOs é estabelecer procedimentos de limpeza e sanitização padronizados, de modo a prevenir a contaminação dos alimentos (FORSYTHE, 2002). Os PPHOs são procedimentos operacionais que detalham as atividades de higienização, como:

- concentrações dos produtos utilizados;
- forma de uso;
- tempo de contato do agente químico;
- medidas de segurança.

Deve ser estabelecida uma base sólida de conformidade entre BPF e PPHO, cujos procedimentos afetam o ambiente de processamento e devem ser considerados como programas pré-requisitos.

Quando BPF e PPHO estão adequadamente implantados, o APPCC pode ser mais efetivo, pois se concentra nos perigos associados com o produto e o processo e não com o ambiente da planta de processamento.

### **3.2.2 BPF – Boas Práticas de Fabricação**

Segundo o SINDIRAÇÕES, BPF é um conjunto de normas e procedimentos que assegura ao cliente a conformidade do produto, ou seja, o atendimento às especificações apresentadas por seu fornecedor, o cumprimento da Legislação e oferta de alimentos seguros. Ou seja, é uma das ferramentas indispensáveis e importantes para a garantia da segurança do alimento.

Sua origem data de 1964, quando o governo americano, preocupado com a situação dos produtos de higiene pessoal, de toucador feminino e dos cosméticos em geral, solicitou ao seu Departamento de Saúde, Educação e do Bem-Estar, que abriga o FDA, que realizasse uma análise desses produtos no mercado. Nesse estudo, realizado pelo FDA, que envolveu 127 fabricantes, totalizando 1960 amostras, apurou-se que 19.5% das amostras analisadas apresentaram contaminação microbiológica e, em contagem elevada, a presença de agentes patogênicos do tipo *Pseudomonas*. Diante de tais resultados o governo americano determinou ao FDA que adotasse rápidas ações normativas e introduzisse um programa que, por força de lei, corrigisse, definitivamente, aquela situação crítica de saúde pública. O FDA, então, saiu a campo e, com o auxílio dos canadenses, colocou em prática a regulamentação do GMP a partir de 1969, quando o primeiro documento normativo foi publicado com força de lei (CANTO, 1998).

Em novembro de 2002, o SINDIRAÇÕES, juntamente com a ANFAL (Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais) e ASBRAM (Associação Brasileira das Indústrias de Suplementos Minerais) publicou o Manual de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos de Produtos para Alimentação Animal.

Em fevereiro de 2003, foi publicada, pelo MAPA, a Instrução Normativa N°1, que exige a utilização das Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos fabricantes e industrializadores de alimentos para animais. Em 2007 foi publicada Instrução Normativa N°4, que revogou a IN N°1, e está, atualmente, em vigor.

Ainda em 2003 foi iniciado o programa de certificação do SINDIRAÇÕES. Após passar por um treinamento independente e pelas adequações exigidas pelo Manual, os fabricantes recebem a vistoria de certificadoras credenciadas. Ao fim do processo, o SINDIRAÇÕES concede o selo de qualidade às empresas aprovadas.

As BPF contemplam vários aspectos, como edificações e instalações, equipamentos e utensílios, higiene pessoal, controle de pragas, fabricação, garantia e controle da qualidade, descritos a seguir (BRASIL, 2007b; SINDIRAÇÕES, 2008).

### **3.2.2.1 Condições de edificação e instalações**

Estas condições visam garantir que as áreas externas, internas e instalações industriais sejam projetadas e mantidas de forma a minimizar os riscos à segurança do alimento.

O projeto e a construção devem facilitar as operações de manutenção e limpeza. Os materiais componentes de paredes, pisos e portas devem ser impermeáveis, não absorventes e laváveis.

Os edifícios e instalações devem impedir a entrada e o alojamento de insetos, roedores e outras pragas e também a entrada de contaminantes do meio, como fumaça, pó e outros.

Devem ainda ser projetados de maneira que seu fluxo de operações possa ser realizado nas condições higiênicas, desde a chegada da matéria-prima, durante o processo de produção, até a obtenção do produto final. O fluxo de materiais deve ter um único sentido, evitando que haja cruzamento de fluxo entre matérias-primas e produtos acabados.

Nas áreas de manipulação os pisos devem ser de material resistente ao trânsito, impermeáveis e antiderrapantes, não possuir frestas e serem fáceis de limpar. As paredes devem ser revestidas de materiais impermeáveis e laváveis, de cores claras. Os ângulos entre as paredes e o piso devem ser abaulados para facilitar a limpeza e evitar o acúmulo de resíduos. O teto deve ser constituído de modo que se impeça o acúmulo de sujeira e se reduza ao mínimo a condensação e a formação de mofo. As janelas e outras aberturas devem evitar a entrada de pragas.

Os banheiros devem estar completamente separados dos locais de manipulação de alimentos e não devem ter acesso direto e nem comunicação com esses locais.

As instalações devem dispor de iluminação adequada. As lâmpadas que se localizam sobre a área de manipulação de alimentos, devem possuir sistema de segurança contra rompimentos, para evitar que, em caso de ruptura, fragmentos de vidro caiam sobre a linha de produção.

Os arredores não devem oferecer risco às condições gerais de higiene do estabelecimento. Áreas de depósito de lixo devem ser isoladas e exclusivas para esse fim.

### **3.2.2.2 Equipamentos e utensílios**

Visa garantir que todos os equipamentos utilizados na área fabril foram projetados, instalados e mantidos de forma adequada, prevenindo contaminação dos alimentos e/ou materiais de embalagem.

Todos os equipamentos e utensílios utilizados nos locais de manipulação de alimentos que possam entrar em contato com o alimento devem ser confeccionados de materiais inertes, que não transmitam substâncias tóxicas, odores e sabores, que sejam não absorventes e resistentes à corrosão e capazes de resistir a repetidas operações de limpeza e desinfecção.



Os equipamentos devem ser projetados de modo a assegurar a higiene e permitir uma fácil e completa limpeza. Não devem possuir cantos ou bordas de difícil acesso, que permitam o acúmulo de resíduos ou que possam dificultar a limpeza. Não devem possuir partes móveis que possam cair acidentalmente no produto. Deve-se evitar o uso de madeira ou outros materiais rugosos.

### **3.2.2.3 Higiene do Estabelecimento**

Visa garantir que os edifícios, equipamentos e instalações sejam mantidos em bom estado de conservação e funcionamento.

Os produtos utilizados para limpeza devem ser previamente aprovados e autorizados pelo órgão competente para seu uso. Devem ser corretamente identificados e armazenados fora das áreas de manipulação de alimentos para impedir sua contaminação.

Deve-se impedir a entrada de animais domésticos.

Deve existir um programa eficaz e contínuo de controle de pragas. O estabelecimento e as áreas circundantes devem manter inspeção periódica para diminuir os riscos de contaminação. As medidas de controle devem ser aplicadas sob a supervisão direta de profissional habilitado. Os praguicidas utilizados devem ser adequadamente identificados e armazenados em área separada e exclusiva, não devem ser armazenados nas áreas de manipulação de alimentos.

### **3.2.2.4 Higiene Pessoal**

Visa garantir que todas as pessoas envolvidas nas atividades de processamento sejam treinadas e executem suas tarefas de acordo com requisitos que previnam a contaminação. Na indústria de alimentos os manipuladores são parte vital da operação para a produção de alimentos seguros. Sendo assim, todos devem cumprir as práticas de higiene pessoal.

As pessoas que mantêm contato com os alimentos devem submeter-se a exames médicos e laboratoriais periódicos que avaliem suas condições de saúde.

A constatação de que o manipulador apresenta alguma enfermidade que possa resultar na transmissão de perigos ou na contaminação do alimento deve impedi-lo de entrar em qualquer área de manipulação ou operação.

Para os casos de manipulação direta recomenda-se o uso de roupas protetoras, touca para cobrir os cabelos, assim como máscaras e luvas. Durante a manipulação de alimentos não é permitido o uso de qualquer tipo de adorno pessoal.

São considerados hábitos não higiênicos comer e fumar na área de manipulação.

Os visitantes devem cumprir as mesmas recomendações dadas aos manipuladores.

### **3.2.2.5 Higiene na Produção**

Visa garantir que todas as matérias-primas, produtos acabados e materiais de embalagem sejam armazenados, transportados e inspecionados de maneira a prevenir contaminação.

O controle da qualidade da matéria-prima deve incluir sua inspeção e, se necessário, análise laboratorial antes de serem levados à linha de produção. Só devem ser utilizadas matérias-primas em boas condições.

As matérias-primas e produtos acabados devem ser armazenados em condições que evitem sua deterioração e os protejam contra a contaminação. Devem ser acondicionados em estrados e afastados das paredes para facilitar a higienização.

Somente água potável deve ser utilizada na fabricação de alimentos.

Devem ser tomadas medidas eficazes para se evitar a contaminação cruzada através de matérias-primas e insumos, equipamentos e manipuladores.

Todo material utilizado para embalagem deve ser armazenado em condições higiênicas adequadas. O material deve ser apropriado e não deve transmitir ao produto substâncias indesejáveis.

Os registros de resultados de análises e controles do processo, desde a recepção de matérias-primas até ao produto acabado, devem ser mantidos, no mínimo, pelo período de validade do produto.

### **3.2.2.6 Rastreabilidade**

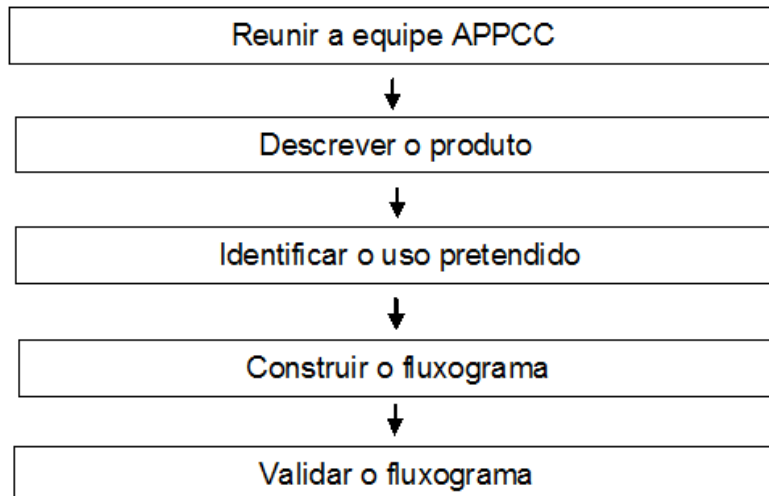
Deve haver um sistema de rastreabilidade implantado. A rastreabilidade consiste em um conjunto de práticas passíveis de adoção por diversos setores da economia para disponibilizar todas as informações essenciais sobre seus produtos, desde as matérias-primas utilizadas na elaboração, passando pelo transporte, até o momento em que os produtos são vendidos ou chegam ao consumidor final. A rastreabilidade ideal é obtida quando cada

produto (incluindo seus insumos) carrega consigo, por meio de códigos, informações sobre sua procedência, manuseio funcionários ou máquinas pelas quais passou, como foi transportado e armazenado pelo varejista (SILVA; ZANINE; LÍRIO, 2005).

A rastreabilidade pode ser definida como o mecanismo que permite identificar a origem do produto desde o campo até o consumidor final. Existe para garantir ao consumidor um produto seguro e saudável, por meio do controle de todas as fases de produção, industrialização, transporte, distribuição e comercialização, possibilitando uma perfeita correlação entre o produto final e a matéria-prima que lhe deu origem (SILVA; ZANINE; LÍRIO, 2005).

### 3.3 Implantação do sistema APPCC

Há sete princípios básicos que norteiam a implantação do sistema APPCC. Porém, algumas etapas preliminares (figura 3.2) devem ser consideradas antes que os princípios possam ser aplicados.



**Figura 3.2:** Passos preliminares à implantação do plano APPCC  
Fonte: FDA, 1997

#### Comprometimento da alta direção

É necessário que a direção da empresa apóie e dê suporte à implantação e gerenciamento do sistema APPCC. O suporte oficial da alta direção é extremamente importante para o sucesso do programa.

## **Treinamento em APPCC**

Educação e treinamento são elementos essenciais no desenvolvimento e implantação de um programa de APPCC. Todos os funcionários que participarão do programa, inclusive o coordenador da equipe, devem ser adequadamente treinados nos seus princípios.

## **Formação da equipe de APPCC**

Segundo o FDA (1997), a equipe de APPCC deve ser composta por profissionais que tenham conhecimentos específicos e apropriados ao produto e ao processo. É da responsabilidade dessa equipe o desenvolvimento do plano APPCC.

A equipe deve ser multidisciplinar e incluir profissionais de áreas como engenharia, qualidade, produção, higienização, microbiologia, suprimentos, pesquisa e desenvolvimento. Devem ser incluídas também pessoas que estejam envolvidas mais diretamente com as operações, que conheçam as variações e limitações dos processos.

Segundo Wallace et al. (2012), na equipe multidisciplinar APPCC é esperado que os membros tragam conhecimento e experiência adequada para permitir que a equipe complete sua tarefa (ou seja, desenvolver um plano APPCC eficaz) e trabalhe em cooperação com os seus colegas dentro da equipe. Esta experiência deve ser combinada com dados e documentação relevante de cada especialidade que está sendo representado, por exemplo, especialistas em matérias-primas e auditores de fornecedores, respectivamente, podem fornecer as especificações técnicas adequadas e relatórios de auditoria de fornecedores, de tal forma que a equipe tenha informações suficientes para tomar decisões sobre segurança da matéria-prima.

A equipe deve possuir um coordenador que organiza os trabalhos da equipe, acompanha e verifica a implantação e manutenção do sistema e relata os resultados à alta direção.

Em locais onde todos os conhecimentos necessários para a elaboração de um plano de APPCC não estejam disponíveis internamente, é recomendável a assistência de profissionais externos, que reúnam conhecimento e experiência sobre os potenciais perigos físicos, químicos e biológicos associados com o produto e com o processo.

## **Descrição do produto e suas condições de uso**

De acordo com o Codex Alimentarius, deve ser realizada uma descrição completa e detalhada sobre o produto, incluindo informações como:

- Indicação de ingredientes
- Estrutura físico-química (pH, Aw, etc.)
- Tratamentos para eliminação de microrganismos ou de controle de sua multiplicação (tratamento térmico, congelamento, defumação, etc.)
- Tipo de embalagem
- Prazo de validade
- Condições de armazenamento e transporte
- Distribuição e exposição à venda
- Forma de conservação

Segundo FORSYTHE (2002), também se deve identificar o uso pretendido do produto baseado no uso esperado do mesmo pelo consumidor final. Devem ser feitas considerações sobre grupos específicos da população com maior grau de vulnerabilidade, como idosos, crianças, etc.

### **Elaboração de um fluxograma de processo**

Um fluxograma de processo deve, de maneira clara e simples, representar todas as etapas da fabricação e distribuição de um produto.

A equipe APPCC deve elaborar o fluxograma de processo e descrever cada etapa, fornecendo as informações necessárias à análise de perigos, como ingredientes e parâmetros de processo (tempo, temperatura, etc.). No fluxograma devem constar também as etapas realizadas externamente e trabalhos subcontratados.

Quando houver alterações de processos e/ou equipamentos o fluxograma deve ser novamente verificado e, caso necessário, alterado.

### **Validação do fluxograma de processo**

O fluxograma de processo deve ser validado na planta, para verificar a concordância das operações com o que foi representado. A equipe APPCC deve confirmar, na prática, se o diagrama de fluxo reflete de fato a operação de processamento durante todos os estágios e turnos de operação, e fazer as alterações onde for necessário.

### **3.4 Os sete princípios do sistema APPCC**

A sequência de atividades para a implantação do APPCC, definida pelo Codex Alimentarius (CAC/RCP, 2003), engloba obrigatoriamente os sete princípios que seguem.

#### **3.4.1 Princípio 1: Condução da Análise de Perigos**

A equipe APPCC deve conduzir uma análise dos perigos potenciais em cada etapa do processo e identificar as medidas de controle. A análise dos riscos deve ser feita considerando os seguintes fatores:

- Probabilidade de ocorrência do perigo e sua severidade em relação aos efeitos adversos à saúde;
- Avaliação qualitativa e/ou quantitativa da presença do perigo;
- Capacidade de multiplicação ou sobrevivência dos microrganismos de interesse;
- Produção ou permanência nos alimentos de toxinas, agentes químicos ou físicos;
- Condições que conduzam aos fatores anteriormente citados.

A função da análise de riscos é fazer uma lista de perigos relevantes que possam vir a causar injúria ou doença se não forem efetivamente controlados. A análise de riscos deve contemplar desde as matérias-primas, todas as etapas do processo, armazenamento, distribuição até a preparação e uso final pelo consumidor.

Cada risco potencial mencionado na análise de perigos deve ser avaliado baseado na sua severidade, ou seja, na gravidade de seus efeitos adversos à saúde, e na probabilidade de ocorrência, frequência em que o perigo poderá ocorrer no produto final.

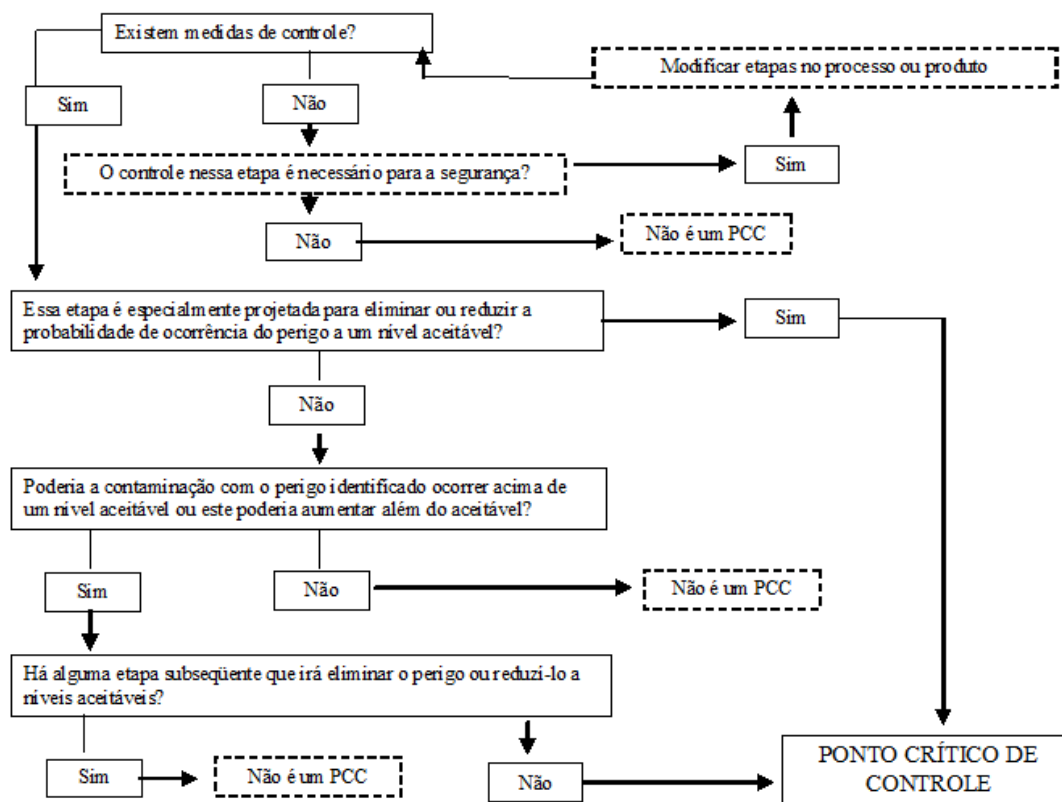
Na realização da análise de perigos, assuntos relacionados à segurança do alimento devem ser diferenciados de assuntos relacionados à qualidade do alimento. O perigo – agente físico, químico ou biológico que pode causar prejuízo à saúde - está associado à segurança do alimento, portanto, o foco dessa etapa é a segurança.

Associados a cada um dos perigos levantados nas etapas do processo devem ser identificadas ações corretivas ou preventivas para controlá-lo. Para um bom plano APPCC é de suma importância que a etapa de levantamento de perigos seja bem estruturada e bem conduzida, para que todos os perigos potenciais constem no plano.

### 3.4.2 Princípio 2: Determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCCs)

Um Ponto Crítico de Controle é uma etapa cujo controle é essencial para prevenir, eliminar ou reduzir um perigo a níveis aceitáveis. As informações levantadas durante a análise de risco são essenciais para que a equipe APPCC identifiquem quais etapas do processo são PCCs.

A identificação dos PCCs pode ser facilitada utilizando-se uma árvore decisória, que consiste em uma sequência de perguntas feitas para cada etapa do processo. Segue um modelo (Figura 3.3) de árvore decisória sugerida pelo *Codex Alimentarius*.



**Figura 3.3:** Modelo de árvore decisória para identificação de PCCs

**Fonte:** CAC/RCP, 2003

Se um perigo é identificado e não existe medida de controle para ele, o processo ou o produto deve ser modificado para incluir uma medida de controle.

Um PCC pode ser utilizado para o controle de mais de um perigo, assim como mais do que um PCC pode ser necessário para o controle de um mesmo perigo.

### **3.4.3 Princípio 3: Estabelecimento dos Limites Críticos para os PCCs**

Um limite crítico é um valor máximo ou mínimo de um parâmetro físico, químico ou biológico que precisa ser controlado em um ponto crítico de controle para prevenir, eliminar ou reduzir a um nível aceitável a ocorrência de um perigo. Para cada PCC identificado a equipe APPCC deve especificar o limite crítico, cujo respeito é imperativo para assegurar o controle efetivo de um PCC. Os limites críticos descrevem a diferença entre os produtos seguros e os não seguros.

Os limites críticos devem ser mensuráveis e estabelecidos baseados nos conhecimentos disponíveis em literatura, legislação ou estudos experimentais.

### **3.4.4 Princípio 4: Estabelecimento de um sistema de monitoramento**

Monitoramento é uma sequência planejada de observações ou medições para se saber se um PCC está sob controle e para se gerar dados para uma verificação futura. O monitoramento tem três funções principais:

- Indicar tendência para uma eventual perda de controle. Se os dados indicam uma tendência de perda do controle ações devem ser tomadas para que o processo volte a ficar sob controle antes que este exceda o limite crítico;
- Determinar quando há perda de controle e ocorrem desvios nos PCCs, isto é, os limites críticos foram excedidos e medidas corretivas devem ser tomadas de imediato;
- Gerar registros, documentação que será utilizada durante a verificação do plano APPCC.

A equipe APPCC deve estabelecer a frequência de monitoração de um PCC, de acordo com a probabilidade e gravidade dos perigos associados a ele.

Os métodos de controle devem ser rápidos, para que sejam efetivos, e devem permitir ajustes. Os registros de cada ponto de monitoramento devem ser mantidos para verificações e auditorias.

Os equipamentos ligados à monitoração de um PCC, como termômetros, cronômetros e balanças, devem ser calibrados e aferidos.



### **3.4.5 Princípio 5: Estabelecimento de Ações Corretivas**

Ações corretivas devem ser tomadas toda vez que ocorrem desvios dos limites críticos estabelecidos. Nas ações corretivas são incluídas também as seguintes providências: correção da causa do problema, disposição para o produto gerado enquanto o PCC esteve fora de controle e manutenção do registro das medidas que foram tomadas diante do desvio dos limites críticos. As ações devem assegurar que a causa do desvio sejam especificadas, que os parâmetros controlados nos PCCs retornem ao controle e que a recorrência do desvio seja prevenida.

Ações específicas devem ser desenvolvidas para cada PCC e incluídas no plano APPCC.

### **3.4.6 Princípio 6: Estabelecimento de Procedimentos para Verificação do Sistema**

Essa etapa consiste em definir as atividades, métodos e testes para se verificar se o sistema APPCC funciona de modo eficaz. A verificação corresponde à validação do sistema.

Deve ser realizada uma validação inicial do plano APPCC: verificar se todos os perigos foram identificados, se os limites críticos estabelecidos para os PCCs são satisfatórios e se o plano está bem implantado.

Posteriormente, deve-se avaliar se o sistema está funcionando, na prática, de acordo com o plano APPCC. Os registros do monitoramento dos PCCs e das ações corretivas devem ser analisados.

A verificação inclui técnicas como inspeções e auditorias para confirmar a efetividade das ações corretivas. Periodicamente devem ser conduzidas verificações do sistema e, caso sejam identificadas falhas ou deficiências, o plano APPCC deve ser revisado pela equipe.

### **3.4.7 Princípio 7: Estabelecimento de Sistema de Manutenção de Registros**

Os procedimentos do sistema APPCC devem estar documentados, assim como os registros relativos ao controle dos PCCs: monitoramento e ações corretivas, e revisões do plano APPCC.

Os registros devem ser arquivados de maneira que estejam disponíveis. A definição do tempo de retenção dos registros é feita pela própria empresa, mas é recomendável que os registros sejam mantidos, pelo menos, durante a vida de prateleira do produto.

A manutenção dos registros é um elemento fundamental do APPCC, pois garante que a informação gerada esteja disponível e acessível às pessoas envolvidas.

### **3.5 Outros sistemas da qualidade específicos**

Além das certificações em BPF e APPCC, outras certificações específicas para a indústria de alimentos para animais também são adotadas:

- FAMI-QS (Feed Additives and preMixtures Quality System): Sistema de Qualidade para Aditivos Nutricionais e pré-misturas, aplicável à indústria de aditivos e premixes e inclui a implantação do APPCC;

- GMP+ (Good Manufacturing Practices Feed Safety Certification): programa criado em 2000 pelo Product Board Animal Feed (conhecido como PDV) devido aos problemas relacionados à segurança dos alimentos na Europa, em 2006 o programa passou a englobar, além dos requisitos de BPF, os requisitos do APPCC.

- Globalgap (Global Good Agricultural Practices) Compound Feed Manufacturing Standards: conjunto de normas dedicadas às Boas Práticas Agropecuárias e inclui os requisitos do APPCC. Criado em 1997, quando se denominava EUREPGAP, como uma iniciativa dos varejistas europeus para harmonizar os padrões independentes sobre segurança dos alimentos e sustentabilidade ao longo da cadeia produtiva de alimentos.

As três certificações acima, exigem a implantação de todos os requisitos do APPCC, ou seja, o APPCC é um pré-requisito à sua certificação.

## **4. MÉTODO DE PESQUISA**

### **4.1 Escolha do método de pesquisa**

O método de pesquisa adotado é a pesquisa bibliográfica seguida de uma pesquisa de campo para coleta e tratamento destes dados. Segundo Marconi; Lakatos (2003) a pesquisa bibliográfica é o levantamento da bibliografia publicada, em forma de livros, revistas, publicações e imprensa escrita. A sua finalidade é fazer com o que o pesquisador entre em contato com o material publicado sobre um tema e é considerada como primeiro passo de toda pesquisa científica.

O método de pesquisa escolhido é o survey. Segundo Pinsonneault; Kraemer (1993), o survey é caracterizado por uma coleta de informações sobre características, ações ou opiniões sobre uma população e tem três características:

- tem por objetivo gerar descrições quantitativas sobre alguns aspectos da população;
- a principal forma de coleta de informações é por meio de perguntas estruturadas e pré-definidas;
- as informações são coletadas de uma parte da população (amostra), porém podem ser generalizados para toda a população.

Segundo Forza (2002), a pesquisa survey tem como um dos objetivos, avançar no conhecimento de determinado assunto em uma área de interesse, que, no caso dessa dissertação, é a gestão da segurança dos alimentos no setor de alimentos para animais de produção.

#### **4.1.1 Caracterização do survey**

O survey caracteriza-se como descritivo, pois se propõe a descrever uma situação (implantação de programas para segurança dos alimentos) em uma amostra de determinada população (empresas fabricantes de alimentos para animais de produção associadas ao SINDIRAÇÕES) e realizar comparações entre possíveis agrupamentos (*clusters*) de unidades fabris.

Os dados foram coletados em um só momento, no período de dezembro a janeiro de 2014, portanto, caracteriza, segundo Sampieri et al. (1997), um corte transversal. A unidade de análise do trabalho em questão foi o sistema de gestão da segurança dos alimentos das unidades fabris estudadas.

## 4.2 Técnica de pesquisa

Como técnica de pesquisa comum ao survey, foi definido um questionário. O questionário foi enviado por e-mail, através do SINDIRAÇÕES, aos gerentes da qualidade, ou função equivalente, acompanhado de um texto esclarecendo os objetivos da pesquisa.

Segundo Aaker et al. (2004), a coleta de dados utilizando o e-mail pode apresentar algumas vantagens:

- os questionários podem ser enviados de forma mais rápida e quantas vezes forem necessárias;
- o recebimento das respostas é mais rápido;
- os questionários podem ser respondidos conforme a conveniência do respondente.

Anteriormente à efetiva aplicação do questionário, foi realizado um pré-teste, para sua validação. Segundo Rea; Parker (2002), o pré-teste consiste na aplicação dos questionários em uma pequena amostra da população de estudo, com as seguintes finalidades:

- avaliar a clareza do questionário (avaliar o adequado entendimento das questões por parte do respondente, possíveis falhas entre questões ou alternativas);
- avaliar a abrangência do questionário (conteúdo das perguntas e alternativas);
- avaliar a aceitabilidade do questionário (adequação das perguntas).

A primeira versão do questionário foi aplicada em 4 empresas, sendo 2 de pequeno porte e 2 de grande porte; 2 com certificação BPF nível 1 e 2 com certificação BPF nível 2 no programa Feed & Food Safety do SINDIRAÇÕES. Durante a realização deste teste o questionário foi aperfeiçoado até atingir sua versão final. O questionário aplicado é constituído de 40 perguntas divididas em 5 partes (Apêndice A).

Após a realização do pré-teste a versão final do questionário foi enviada ao SINDIRAÇÕES para início do levantamento de dados.

## 4.3 Técnica de análise de dados

Os dados obtidos com a realização do survey foram analisados com o auxílio do software estatístico *Statistica 8.0*, utilizando as seguintes técnicas:

- análise de consistência interna: cálculo do alfa de Cronbach para testar a confiabilidade do instrumento de pesquisa (questionário);
- estatística descritiva: uso de medidas descritivas para descrever o conjunto de dados;
- análise de correlação: para identificar correlações entre as variáveis
- análise de *cluster*: para identificar grupos com características comuns.

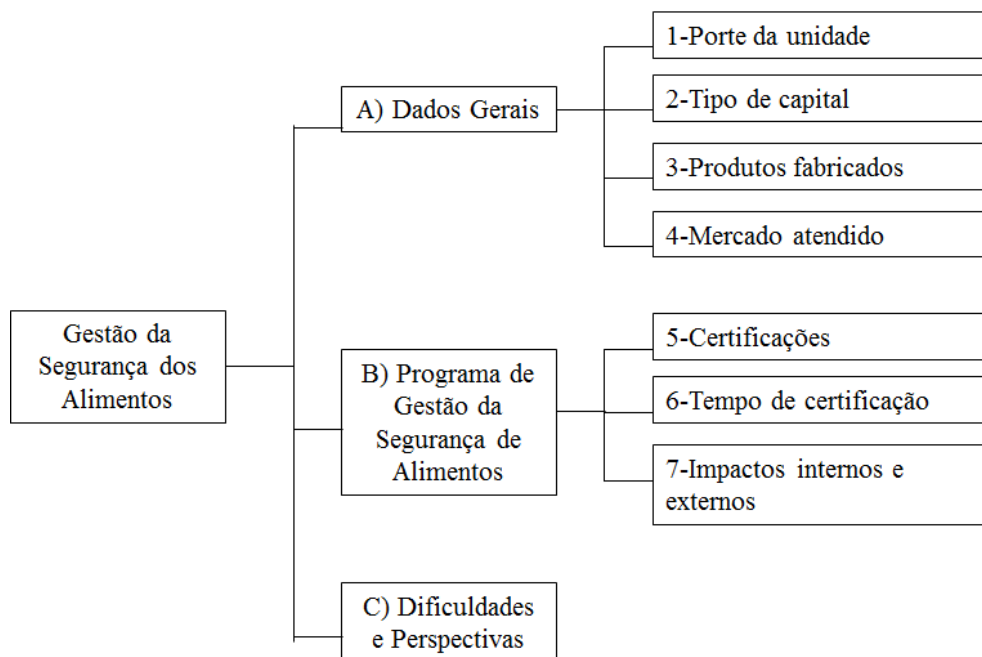
#### 4.4 População

A população de estudo é o conjunto de unidades fabris que fabricam ingredientes e alimentos para animais de produção no Brasil, associadas ao SINDIRAÇÕES, o que totaliza 161 unidades fabris. Portanto, unidades que fabricam exclusivamente alimentos para animais de companhia e unidades que somente comercializam o produto no Brasil e não têm unidades fabris no país, não estão incluídas.

#### 4.5 Variáveis e análise dos resultados

As variáveis do estudo, assim como as perguntas e alternativas do questionário foram determinadas através da revisão bibliográfica. A Figura 4.1 mostra o modelo conceitual das variáveis de estudo.

Os dados da pesquisa de campo foram compilados e tratados por meio de estatística descritiva (realizado no Excel) e técnicas de análise de consistência interna, análise de correlação e análise de *cluster*, utilizando o software *Statistica 8.0*.



**Figura 4.1:** Modelo conceitual das variáveis de estudo

**Fonte:** baseado em Ehiri et al. (1995), Panisello et al. (1999), Panisello; Quantick (2001), Maldonado et al. (2005), Khatri; Collins (2007), Fotopoulos; Kafetzopoulos; Gotzamani (2011).

## **5. IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DE BPF/APPCC EM UNIDADES DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS**

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa de levantamento realizada entre as unidades fabris de empresas de pequeno, médio e grande porte, fabricantes de ingredientes e produtos para alimentação animal, associadas ao Sindirações.

De um total de 161 questionários enviados, referentes às unidades fabris das empresas da população associadas ao SINDIRAÇÕES, 60 foram respondidos, o que corresponde a uma taxa de resposta de 37,27%.

Os questionários foram enviados para as empresas associadas, em dezembro de 2013, porém foi solicitado que eles fossem respondidos por unidade fabril, uma vez que cada empresa pode possuir mais de uma unidade e, em situações diferentes, quanto aos sistemas e certificações obtidas.

### **5.1 Caracterização geral das unidades fabris**

Das 60 unidades fabris que responderam o questionário, 15 atuam em um único segmento de mercado: 7 no segmento de rações, 3 no segmento de suplementos, 3 no segmento de ingredientes e 2 no segmento de aditivos. As outras 45 atuam em mais de um segmento de mercado. Entre as empresas que atuam em um único segmento, 9 empresas (60,0%) são de pequeno porte e 6 (40,0%) são de médio porte.

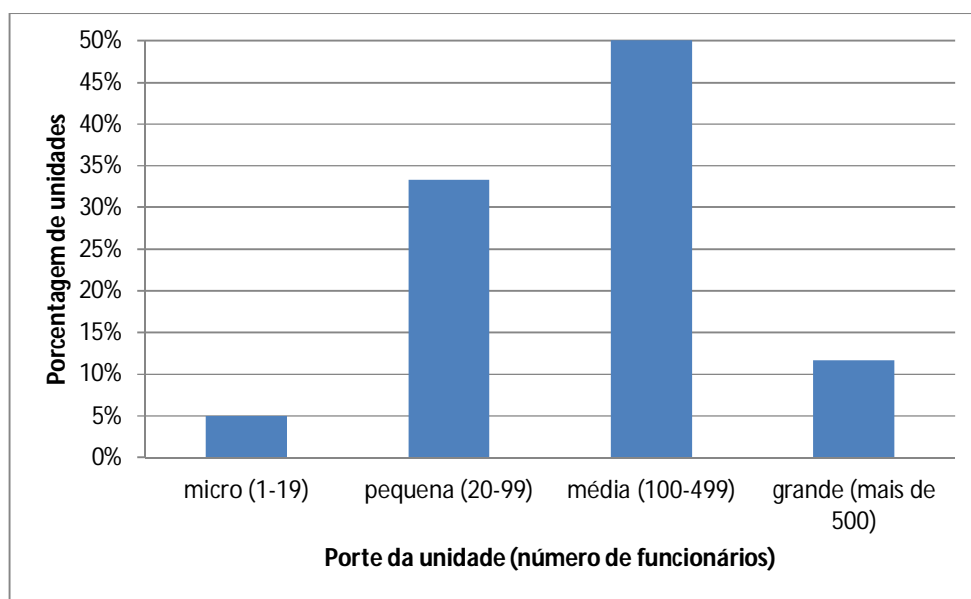
No quadro 5.1 consta a distribuição das 60 unidades entre os segmentos de mercado em que atuam. A maioria das unidades da amostra atua nos segmentos de rações e/ou de concentrados e/ou de suplementos e/ou de núcleos.

**Quadro 5.1:** Segmento de mercado das unidades fabris da amostra.

Segmento	n° de unidades
Rações	38
Concentrados	33
Suplementos	31
Núcleos	31
Premixes	22
Aditivos	15
Rações PET	13
Ingredientes	11
Medicamentos veterinários	4

**Fonte:** elaborado pela autora.

Para caracterização do porte das unidades foi utilizada a definição do IBGE quanto ao número de funcionários. A amostra é composta por 5,0% de micro empresas, 33,33% de empresas de pequeno porte, 50,0% de médio porte e 11,67% de grande porte. A Figura 5.1 apresenta essa distribuição.

**Figura 5.1:** Porte das unidades fabris.

**Fonte:** elaborado pela autora.

Quanto à origem do capital, 37 (61,67% da amostra total) são nacionais e 23 unidades (38,33%) são multinacionais; nenhuma unidade declarou ser de capital misto. Das 23 unidades multinacionais, 5 (21,74%) relataram não ter qualquer certificação relacionada às Boas Práticas de Fabricação, 11 tem certificação no programa Feed & Food Safety do

Sindirações, duas são certificadas FAMI-QS, duas plantas tem certificação ISO 22000, uma planta tem certificação em APPCC pelo *Codex Alimentarius* e ainda outras duas que apontaram ter implantado o programa de qualidade das próprias empresas, desenvolvidos com base nos conceitos de BPF e APPCC.

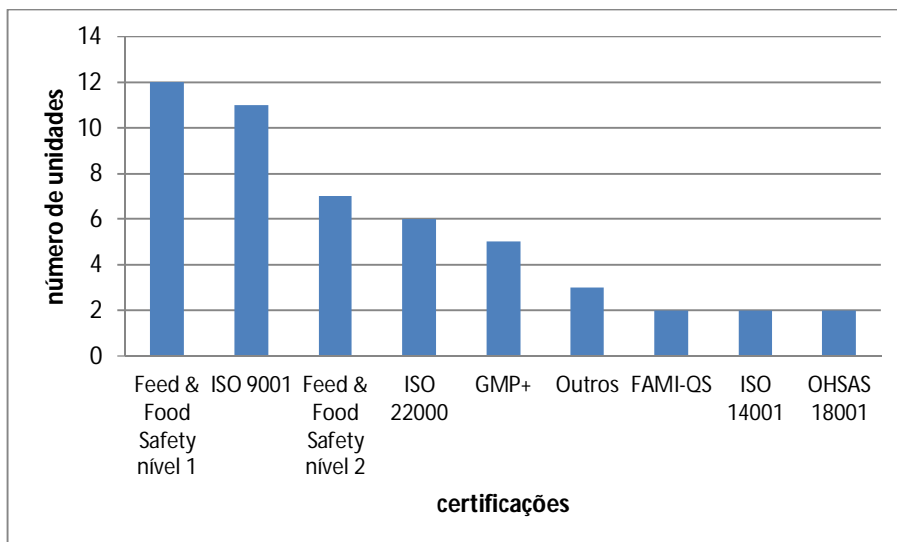
Quanto às exportações, 29 unidades fabris produzem, exclusivamente, para atender ao mercado interno, o que equivale a 48,33% da amostra; 31 unidades (51,67%) atendem o mercado interno e externo. Os principais destinos dos produtos das empresas que exportam são países da América Latina. Os mais citados foram: Paraguai, Argentina, Colômbia, Uruguai, Panamá, Bolívia e Peru. Apenas 3 unidades exportam para países da Comunidade Européia e 4 para os Estados Unidos.

De acordo com a legislação brasileira, para obter autorização para exportação é necessário fiscalização prévia, realizada por fiscais do MAPA, no estabelecimento e obtenção de, no mínimo, 91 pontos no check list da Instrução Normativa 04. Dessa forma, entende-se que, embora não possuam certificação em normas como Feed & Food Safety e ISO 22000, estas unidades fabris devem atender à maior parte dos requisitos da Instrução Normativa 04, caso contrário, não obteriam, junto ao MAPA, autorização para exportar. As 3 unidades que exportam para Comunidade Europeia possuem certificações internacionalmente reconhecidas e aceitas, como ISO 22000 e GMP+.

Como a maior parte das unidades da amostra exporta para países da América Latina, onde as exigências com relação ao produto são menores, se comparadas às da Comunidade Europeia, as empresas não se veem na obrigação de certificar as unidades. As legislações da Comunidade Europeia, com relação a controle de contaminantes, como contaminantes inorgânicos e dioxinas em alimentos, são bem mais restritivas. Por exemplo, há algumas substâncias, como medicamentos e promotores de crescimento, com uso permitido no Brasil e em vários outros países, que já tem seu uso proibido na Europa há algum tempo.

Quando questionadas sobre quais certificações as unidades possuem, 23 unidades informaram não ter nenhuma certificação. Algumas empresas relataram ter implantado alguns programas, como o de BPF, porém sem certificação. A primeira resposta mais frequente foi a certificação no programa Feed & Food Safety no nível 1 (BPF), seguido da certificação na norma ISO 9001. As respostas a respeito das certificações podem ser vistas na figura 5.2. Em alguns casos um mesmo fabricante apontou mais de um dos sistemas implantado.





**Figura 5.2:** Certificações das unidades da amostra.

**Fonte:** elaborado pela autora.

Dez (10) unidades fabris apontaram a fiscalização do MAPA como uma certificação em BPF. O MAPA é o órgão responsável pela fiscalização e avaliação do cumprimento à IN 04 pelos fabricantes de alimentos para animais e, para esta avaliação, realiza uma auditoria onde aplica o check list da Instrução Normativa 04 para verificar a pontuação final obtida pela empresa; de acordo com a pontuação, a empresa recebe uma classificação. Porém, esta fiscalização não pode ser considerada uma certificação e não tem periodicidade estabelecida, por não ser realizada com frequência definida. Dentre estes fabricantes, 3 apontaram a autorização do MAPA para a fabricação de produtos medicados – Instrução Normativa 65 – como uma certificação. De acordo com essa legislação, para a obtenção da licença para fabricação de produtos medicados é necessário obter, no check list da Instrução Normativa 04, que trata das Boas Práticas de Fabricação para fabricantes de alimentos para animais, no mínimo, 80 pontos e ter o sistema implantado há pelo menos seis meses. Estas unidades não foram submetidas ao procedimento padrão para obtenção de um certificado do programa Feed & Food Safety, assim como de outra norma, como, por exemplo, a ISO 22000, ou seja, não passaram por uma auditoria realizada por organismo certificador, para, então, ser recomendada a certificação. Por isso, estas empresas não foram consideradas como certificadas e, portanto, não se encontram na amostra.

Uma empresa apontou, como sistemas implantados, o FEMAS (Feed Materials Assurance Scheme) e o APVMA (Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority). FEMAS trata-se do controle de ingredientes utilizados na alimentação animal e se baseia nos

princípios do APPCC. APVMA é um órgão governamental responsável por centralizar o registro de produtos químicos de uso agrícola e veterinário no mercado Australiano.

Em 16 unidades fabris nenhum sistema foi apontado como implantado, ou seja, 26,67% das unidades não tem nenhum sistema implantado ou em implantação.

Resumidamente, as unidades fabris da amostra são, predominantemente, de médio porte, nacionais, atuam em mais de um segmento de mercado (principalmente rações e concentrados); a metade destas unidades exporta (principalmente para países da América Latina) e a outra metade atende apenas o mercado interno; 9,93% não tem nenhuma certificação e a certificação mais comum é a Feed & Food Safety nível 1.

## **5.2 O uso das Boas Práticas de Fabricação**

Quanto à implantação das Boas Práticas de Fabricação, das unidades fabris que responderam ao questionário, 20 (33,3%) têm certificação no programa Feed & Food Safety, sendo 12 unidades certificadas em nível 1 e 8 em nível 2. Dez (10) unidades fabris têm outras certificações, que têm como base os requisitos de boas práticas de fabricação e do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle.

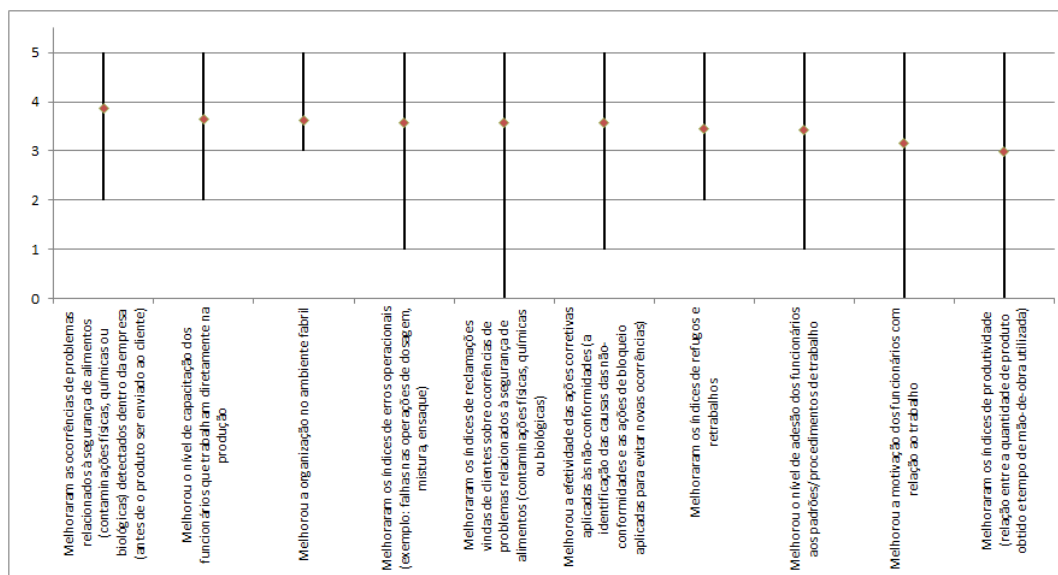
Das 12 unidades fabris certificadas no nível 1 do programa Feed & Food Safety, 7 declararam não ter o APPCC implantado, 4 declararam estar em fase inicial de implantação e 1 relatou estar em fase final de implantação.

Das 8 unidades fabris certificadas no nível 2 do programa Feed & Food Safety, 3 são de capital nacional e 5 são multinacionais. Deste grupo, duas unidades fabris tem certificação ISO 9001, sendo uma nacional e uma multinacional; as demais não apontaram nenhuma outra certificação. Dentre o grupo das outras 10 unidades fabris, que não tem certificação no programa Feed & Food Safety, porém tem certificações que englobam conceitos do APPCC, 5 são multinacionais, 3 são nacionais que exportam para o mercado europeu e americano e 2 são nacionais que atendem somente ao mercado interno. De forma geral, a maior parte (8 unidades fabris) que possui estas certificações visa atender ao padrão da matriz ou o mercado externo. No setor de alimentos para animais são comuns casos onde a empresa produtora de rações, premixes e suplementos não atende diretamente o mercado externo, porém, seus clientes podem ser exportadores, caso de frigoríficos que atendem o mercado externo, por exemplo. Estes clientes que atendem o mercado externo podem ter, como exigência para o fornecimento, algumas certificações, este pode ser o caso das duas unidades fabris que relataram atender somente o mercado interno.

Dentre os principais impactos internos apontados pelas unidades após implantação de BPF/APPCC, as que possuem as maiores notas médias (na escala onde 0 – nenhuma melhoria foi percebida e 5 – melhorou acima das expectativas) são as melhorias nas ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimento – contaminações físicas, químicas ou biológicas – detectadas antes de o produto ser enviado ao cliente (nota média = 3,86, desvio padrão = 0,847), a melhoria no nível de capacitação dos funcionários da produção (nota média = 3,65, desvio padrão = 0,777) e a melhoria da organização do ambiente fabril (nota média = 3,63, desvio padrão = 0,716). A melhoria nas ocorrências de problemas relacionados à segurança do alimento é um objetivo da implantação de BPF e APPCC. O monitoramento de todas as etapas produtivas, desde a aquisição da matéria-prima até o produto final, necessário nestes programas, especialmente no APPCC, permite que as contaminações sejam detectadas antes de o produto chegar ao cliente. No APPCC é necessário avaliar, em todas as etapas de produção, os perigos que possam vir a ocorrer e, então, aplicar as devidas medidas para controlar estes perigos. A melhoria no nível de capacitação dos funcionários da produção é esperada, devido à necessidade de treinamento destes funcionários para a implantação destes programas. A Instrução Normativa 04 exige a implantação, de, no mínimo, nove procedimentos obrigatórios. Assim como para a implantação, a manutenção destes programas também exige a realização de muitos treinamentos. A necessidade de ter um fluxo unidirecional de operações, assim como identificação de matérias-primas, produtos e equipamentos e a necessidade de rotina de limpeza estabelecida melhoram o ambiente fabril. O item que recebeu a menor nota (média = 2,98) foi a melhoria nos índices de produtividade, ou seja, na percepção dos respondentes o impacto da certificação é relativamente menor na produtividade técnica, do que na organização do ambiente de trabalho e na capacitação da mão de obra. É possível que a produtividade dependa mais dos equipamentos do que da mão-de-obra e, assim, mesmo com as melhorias na organização do ambiente fabril e maior capacitação dos funcionários, a influência na produtividade não seja significativa.

A comparação entre a nota média apontada para os impactos questionados pode ser visualizada na Figura 5.3.

Os valores das notas médias, desvio padrão, mediana e amplitude estão apresentados no Quadro 5.2.



**Figura 5.3:** Impactos internos apontados pelas unidades após implantação de BPF/APPCC.

**Fonte:** elaborado pela autora.

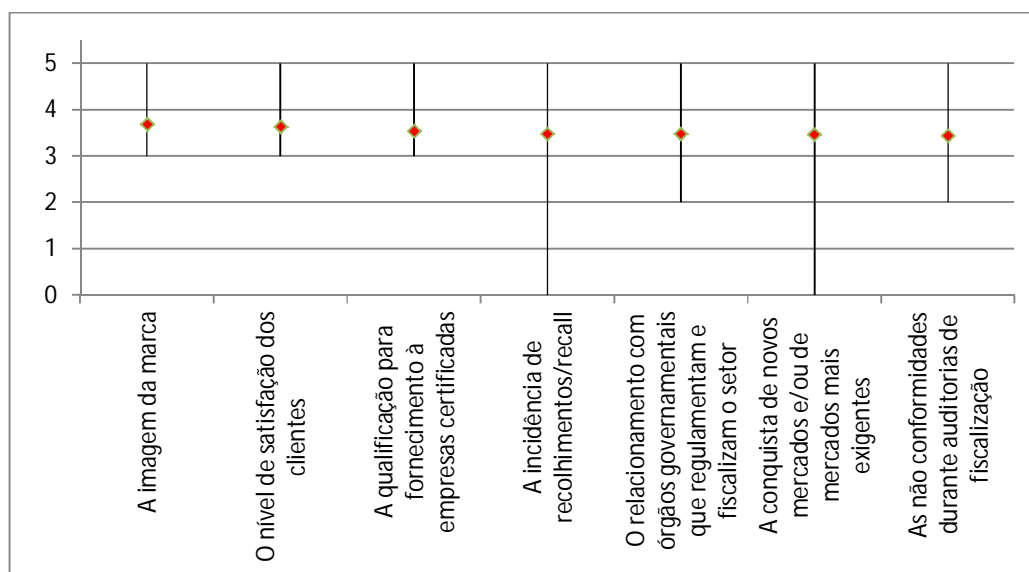
**Quadro 5.2:** Média, desvio padrão, mediana e amplitude dos impactos internos.

Impactos Internos	média	desvio padrão	mediana	amplitude
Melhoraram as ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos (contaminações físicas, químicas ou biológicas) detectados dentro da empresa (antes de o produto ser enviado ao cliente)	3,86	0,847	4	3
Melhorou o nível de capacitação dos funcionários que trabalham diretamente na produção	3,65	0,777	4	3
Melhorou a organização no ambiente fabril	3,63	0,717	3	2
Melhoraram os índices de erros operacionais (exemplo: falhas nas operações de dosagem, mistura, ensaque)	3,58	1,021	4	4
Melhoraram os índices de reclamações vindas de clientes sobre ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos (contaminações físicas, químicas ou biológicas)	3,58	0,875	4	5
Melhorou a efetividade das ações corretivas aplicadas às não-conformidades (a identificação das causas das não-conformidades e as ações de bloqueio aplicadas para evitar novas ocorrências)	3,58	0,849	4	4
Melhoraram os índices de refugos e retrabalhos	3,46	0,877	3	3
Melhorou o nível de adesão dos funcionários aos padrões/procedimentos de trabalho	3,43	0,909	3	4
Melhorou a motivação dos funcionários com relação ao trabalho	3,15	0,899	3	5
Melhoraram os índices de produtividade (relação entre a quantidade de produto obtido e tempo de mão-de-obra utilizada)	2,98	1,221	3	5

**Fonte:** elaborado pela autora.

Dentre os principais impactos externos advindos da implantação de BPF/APPCC os que apresentaram maior nota média foram a melhoria na imagem da marca (nota média =3,68), a melhoria no nível de satisfação dos clientes (nota média = 3,63) e a qualificação para fornecimento às empresas certificadas (nota média = 3,54). A certificação e a divulgação dessa informação em materiais de publicidade fazem com que a empresa seja vista como uma empresa preocupada com a qualidade de seus produtos. A melhoria nas ocorrências com problemas relacionados à segurança de alimentos, apontada como um dos principais impactos internos da certificação, assim como todas as medidas tomadas para controle de contaminações, possibilita que os possíveis problemas sejam detectados dentro da empresa, antes de o produto ser entregue ao cliente, o que faz com o que o índice de reclamações de clientes diminua. A certificação possibilita o fornecimento para empresas que têm como exigência, na qualificação de seus fornecedores, que eles tenham certificação relacionada à segurança dos alimentos.

As notas médias para todos os impactos externos considerados são apresentadas na Figura 5.4.



**Figura 5.4:** Impactos externos apontados pelas unidades após implantação de BPF/APPCC.

**Fonte:** elaborado pela autora.

Os valores das notas médias, desvio padrão, mediana e amplitude estão apresentados no Quadro 5.3.

**Quadro 5.3:** Média, desvio padrão, mediana e amplitude dos impactos externos.

<b>Impactos Externos</b>	<b>média</b>	<b>desvio padrão</b>	<b>mediana</b>	<b>amplitude</b>
A imagem da marca	3,68	0,797	3	2
O nível de satisfação dos clientes	3,63	0,763	3	2
A qualificação para fornecimento à empresas certificadas	3,54	0,625	3	2
A incidência de recolhimentos/recall	3,48	1,112	3	5
O relacionamento com órgãos governamentais que regulamentam e fiscalizam o setor	3,48	0,778	3	3
A conquista de novos mercados e/ou de mercados mais exigentes	3,46	0,934	3	5
As não conformidades durante auditorias de fiscalização	3,44	0,815	4	3

**Fonte:** elaborado pela autora.

Dentre as dificuldades enfrentadas pelas unidades durante a implantação de BPF/APPCC, a resposta mais frequente foi a resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários; a segunda resposta mais frequente foi a falta de capacitação dos funcionários da produção seguida de dificuldade em realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos), de forma a atender aos requisitos de BPF / APPCC. Estas três respostas foram as mais comuns entre as unidades de pequeno, médio e grande porte, ou seja, independente do porte da empresa.

A resistência, por parte dos funcionários, à implantação de novos programas nas empresas é um fato comum, enfrentado por empresas de qualquer ramo ou porte e reflete a dificuldade de envolver todos os funcionários, de modo a que todos colaborem com as novas práticas. A falta de capacitação dos funcionários exige que a empresa tenha que realizar os treinamentos necessários para a qualificação da força de trabalho, o que leva a um aumento de custo de implantação destes programas e, também, ao aumento no tempo de implantação, que é a quarta dificuldade dentre as respostas mais frequentes. A dificuldade em realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos), de forma a atender aos requisitos de BPF / APPCC pode ter como causa o fato de que a maior parte das empresas tem instalações antigas, quando os itens relacionados à segurança dos alimentos ainda não eram levados em consideração no projeto construtivo destas instalações; o que faz com que a adequação seja dificultada, exigindo alterações estruturais profundas. O mesmo ocorre para os equipamentos, ou seja, o projeto dos equipamentos não considerava algumas exigências, como por exemplo, ausência de cantos “mortos”, que permitem acúmulo de sujidades e a adequação do equipamento, para que atenda os requisitos relacionados à segurança dos alimentos, nem sempre é possível.

Sobre as perspectivas com relação à certificação atual, das 12 unidades certificadas pelo Programa Feed & Food Safety nível 1, 8 (66,67%) relataram ter a intenção de investir em novas tecnologias e 6 (50,0%) em evoluir de nível. O fato de a implantação do APPCC, para os fabricantes de alimentos para animais, não ser obrigatória por lei pode explicar essa falta de interesse. A terceira resposta mais frequente, citada por 3 (25,0%) unidades, foi a perspectiva de certificar novas unidades. Dentre as 8 unidades certificadas pelo Programa Feed & Food Safety nível 2, a resposta mais citada, por 4 unidades, foi a de investir na estrutura física. Em seguida, foram citadas, por 3 unidades, a intenção de certificar outras unidades, de investir em novas tecnologias e na capacitação dos funcionários. Nenhuma das unidades apontou a intenção de evoluir para o nível 3 – certificação com equivalência internacional, de maior interesse das empresas que tem a intenção de acessar o mercado Europeu, provavelmente, devido às restrições impostas pelos requisitos específicos do nível 3. Para o atendimento do nível 3, além de outras exigências, não é permitido o uso de medicamentos nos produtos, ou seja, a empresa não deve utilizar medicamentos ou, se a empresa tem licença para uso de medicamentos (exigência da Instrução Normativa 65) deve possuir uma linha de produção totalmente separada, livre destas substâncias, que possa ser certificada neste nível. Dentre 31 unidades com certificação APPCC (*Codex*), GMP+, FAMI-QS e ISO 22000, as respostas mais frequentes foram investir em novas tecnologias, por 6 unidades (60,0%) e investir na capacitação de funcionários, por 5 unidades (50,0%).

### **5.3 Análise dos dados**

#### **5.3.1 Coeficiente Alfa de Cronbach**

O coeficiente alfa foi descrito em 1951 por Lee J. Cronbach e é um índice utilizado para medir a confiabilidade de um instrumento de pesquisa. É um índice utilizado para avaliar a magnitude em que os itens de um instrumento estão correlacionados, valores acima de 0,70 são considerados bons resultados (CORTINA, 1993). Com a finalidade de testar a confiabilidade do instrumento de pesquisa foi calculado o alfa de Cronbach, considerando todas as perguntas do questionário, obtendo-se o valor de 0,867, o que indica que o questionário estava suficientemente adequado e consistente para sua compreensão e levantamento dos dados desejados. A fórmula de cálculo do alfa de Cronbach é apresentada na equação 5.1:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ \frac{\sigma_{\tau}^2 - \sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_{\tau}^2} \right]$$

(Equação 5.1)

onde:

k = número de variáveis consideradas

$\sigma_{\tau}^2$  = variância da soma das respostas de cada respondente

$\sigma_i^2$  = variância relacionada à cada questão

### 5.3.2 Análise de Correlação

Os coeficientes de correlação podem assumir valores de -1 a +1 e podem ser interpretados conforme a escala constante no quadro 5.4.

**Quadro 5.4:** Interpretação para os valores do coeficiente de correlação ( $\rho_s$ ).

Valores de $\rho_s$ (+ ou -)	Interpretação
0,00 – 0,19	correlação bem fraca
0,20 – 0,39	correlação fraca
0,40 – 0,69	correlação moderada
0,70 – 0,89	correlação forte
0,90 – 1,00	correlação bem forte

**Fonte:** HAIR et al. (2005).

Foram confrontadas variáveis de diferentes partes do questionário: tipos de produtos fabricados, regiões para onde exporta e certificações que possui. De modo geral, para este trabalho, foram encontradas poucas correlações significativas entre as variáveis. As tabelas 5.1 e 5.2 apresentam as correlações calculadas e as válidas para os níveis de significância de 95% ( $p < 0,05$ ) estão destacadas em negrito. A partir das correlações obtidas é possível concluir que:

- a fabricação de Premixes aparece correlacionado às certificações Feed & Food Safety nível 1 (BPF) e Feed & Food Safety nível 2 (APPCC), do SINDIRAÇÕES. O fato de os Premixes serem produtos de mais alta complexidade de produção e de maior valor agregado, se



comparado a outros produtos, como por exemplo, rações, além de serem produtos muito concentrados, ou seja, é utilizada uma pequena quantidade de premix para a produção da ração final, que é oferecida aos animais, torna-se necessário que estes produtos sejam associados a uma imagem de qualidade e confiabilidade, o que pode explicar a opção dessas empresas pela certificação;

- a fabricação de aditivos – substâncias adicionadas intencionalmente aos produtos para melhorar suas características ou para melhorar o desempenho dos animais – está correlacionada às certificações GMP+ e ISO 9001. Ambas as certificações têm reconhecimento internacional; como os aditivos são amplamente utilizados na fabricação de alimentos para animais, por empresas de diferentes portes e que fabricam vários tipos de produtos, a decisão por esta certificação deve ter sido tomada para garantir segurança e qualidade e sinalizar ao mercado essa qualidade através dos certificados;

- a exportação para a Europa, EUA, Oriente Médio, Ásia e Oceania está correlacionada às certificações nas normas GMP+, ISO 22000 e ISO 9001, o que mostra que as unidades que exportam optam por certificações com reconhecimento internacional;

- as certificações nas normas ISO 22000, ISO 9001 e ISO 14001 estão correlacionadas entre si, provavelmente pelo fato de as três normas, embora tenham objetivos diferentes – Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos, de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental – utilizarem a mesma estrutura, o que facilita a adoção e certificação em outras normas da série, a partir do momento que a empresa já é certificada em uma das normas.

- as correlações negativas, como mostrado entre a fabricação de premixes e a exportação para o Oriente Médio, Europa, EUA, Ásia e Oceania, apontam que as empresas que produzem premixes tendem a não exportar para essas regiões. Da mesma maneira, unidades que possuem a certificação GMP+, ISO 22000, apresentam correlação negativa com as certificações Feed & Food nível 1 e nível 2 já que são complementares, com a diferença que a primeiras possuem reconhecimento internacional.

**Tabela 5.1:** Correlações significativas para  $p < 0,05$  entre produtos fabricados, regiões para onde exporta e certificações.

Tipos de produtos que fabrica	Regiões para onde exporta										Certificações									
	mercosul	orientemédio	Europa	EUA	Ásia	Oceania	F&F nível 1	F&F nível 2	FAMI-QS	GMP+	ISO 22000	ISO 9001	ISO14001	APCC	outros					
px	0,018	-0,287	-0,238	-0,238	-0,309	-0,211	0,291	0,296	0,045	-0,211	-0,149	-0,077	-0,024	-0,103	-1,238					
aditivo	0,154	0,150	0,244	0,244	0,226	0,309	0,000	0,113	0,107	0,309	0,192	0,258	0,044	-0,075	-1,035					
medicamento vet	0,201	-0,110	-0,091	-0,091	0,059	-0,081	0,000	0,237	0,280	-0,081	-0,101	0,027	0,208	-0,039	-1,091					
Ingredientes	0,120	0,255	0,351	0,674	0,482	0,418	-0,224	0,088	-0,083	0,598	0,298	0,400	0,103	-0,058	1,027					
GMP+	0,152	0,527	0,645	0,645	0,485	0,732	-0,134	-0,105	-0,050	X	0,579	0,598	-0,061	-0,035	-1,081					
ISO 22000	0,245	0,398	0,503	0,503	0,360	0,579	-0,167	-0,131	-0,062	0,579	X	0,745	0,433	-0,043	1,302					
ISO 9001	0,209	0,255	0,351	0,351	0,219	0,418	-0,224	-0,044	0,166	0,598	0,745	X	0,513	-0,058	1,189					

**Fonte:** software *Statistica 8.0* (adaptado pela autora).

**Nota:** o X indica quando a variável foi confrontada com ela mesma.

Confrontando o porte da empresa, tipo de capital, certificação e tempo de certificação com os impactos internos, externos, dificuldades na implantação de BPF/APPCC e perspectivas com relação à certificação atual, a partir das correlações obtidas, é possível concluir que:

- o tipo de certificação, BPF ou APPCC, está correlacionado com a melhoria nos índices de erros operacionais. As correlações negativas indicam que as unidades certificadas em BPF apontam notas mais altas para este impacto interno, se comparadas às unidades certificadas em APPCC. Para a implantação do APPCC é necessária prévia implantação das BPF. É possível que sejam notadas reduções nos erros operacionais após a implantação das BPF, porém após a implantação do APPCC, que tem foco na identificação e controle de contaminantes, não haja melhoria neste aspecto, além do que já tenha sido obtido com as BPF;

- o tipo de certificação também está correlacionado com o nível de adesão dos funcionários aos padrões/procedimentos de trabalho, uma das melhorias percebidas pela unidade durante a implantação destes programas, ou seja, nas unidades que possuem APPCC implantado os funcionários mostram menor adesão aos procedimentos, quando comparadas às unidades que possuem somente BPF. Após a realização da análise de perigos é necessário estabelecer as medidas de controle, para a evidência da realização das medidas adotadas, normalmente, são necessários muitos registros, além das atividades ligadas ao controle do Ponto Crítico de Controle (PCC). É possível que a maior complexidade do APPCC seja um dificultador para os funcionários;

- o tipo de capital está correlacionado com a resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC, uma das dificuldades enfrentadas pelas empresas durante a implantação destes programas, mostrando que empresas de capital multinacional declaram enfrentar, de maneira menos acentuada, esta dificuldade, possivelmente, pela imposição das políticas e programas feitos pelas matrizes;

- o tipo de capital também está correlacionado com os seguintes impactos externos: melhoria na imagem da marca e melhoria no nível de satisfação dos clientes, ou seja, unidades de capital nacional atribuem notas mais altas para estes itens, se comparadas às unidades de capital multinacional. É provável que as empresas multinacionais, por serem mais conhecidas e reconhecidas por estarem presentes e há mais tempo, em vários países e, muitas vezes, pelos produtos produzidos por empresas multinacionais serem vistos como de maior qualidade, sintam de maneira menos expressiva estes impactos;

- existe correlação entre o tipo de capital e a dificuldade de realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos) de forma a atender os requisitos de BPF/APPCC, provavelmente porque as unidades de capital nacional tenham instalações de mais difícil adequação aos requisitos de BPF. As empresas de capital multinacional normalmente adotam, em suas plantas, um padrão que segue as determinações da matriz. Como a regulamentação do setor de alimentos para animais, com relação às BPF, no Brasil, é muito recente, pois a primeira legislação que versa sobre esse assunto data de 2003 e a regulamentação em outros países é mais antiga, é possível que os projetos das plantas de unidades multinacionais levem em consideração aspectos ligados às BPF desde a sua concepção e, dessa forma, atendam mais facilmente os requisitos construtivos e de equipamentos;
- o tipo de certificação aparece correlacionado com a perspectiva de evoluir de nível em relação à certificação atual, pois unidades que são certificadas em APPCC, exceto quando a certificação é Feed & Food nível 2 do programa Sindrirações, onde existe a possibilidade de evoluir para a certificação nível 3, já possuem a certificação mais elevada em se tratando de segurança de alimentos;
- unidades de maior porte tendem, mais do que as de menor porte, a apontar a perspectiva de investir na capacitação de clientes com relação à BPF e APPCC, o que pode ser explicado pela disponibilidade de pessoas para esta atividade. Os clientes, produtores de ração para animais de suas propriedades ou então fabricantes de ração para comercialização, em sua maioria, tem poucos conhecimentos sobre BPF/APPCC. Como a legislação sobre implantação de BPF em indústrias de alimentos para animais é relativamente recente, os requisitos de BPF são desconhecidos de muitos produtores, portanto, um treinamento nestes programas demanda tempo de pessoas com capacitação para tal.

**Tabela 5.2:** Correlações significativas para  $p < 0,05$  entre porte, tipo de capital, certificação e tempo de certificação com impactos internos, externos, dificuldades e perspectivas.

Caracterização	funionários capital	tempo de certificação	Impacto interno		Impacto externo		Dificuldades enfrentadas na implantação		Perspectivas		
			certificação	tempo de certificação	operacionais	Melhorou o nível de adesão dos funcionários aos padrões /procedimentos de trabalho	Melhorou o nível de satisfação dos clientes	Melhorou a imagem da marca	Resistência, falta de envolvimento e de consentização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC	Dificuldade em realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos), de forma a atender aos requisitos de BPF / APPCC	Envoluir de nível
Caracterização Geral	0,18	-0,02	0,02	-0,14	0,17	0,16	0,20	-0,02	-0,10	0,45	-0,19
Tempo de certificação	0,00	-0,29	-0,05	0,16	-0,39	-0,55	-0,50	0,43	-0,18	0,12	0,29
Tempo de certificação	X	-0,23	-0,46	-0,41	-0,14	-0,18	-0,01	0,10	-0,69	0,29	0,23
Tempo de certificação	-0,23	X	0,08	0,30	0,24	0,09	0,12	-0,12	0,16	0,10	-0,46

**Fonte:** software *Statistica 8.0* (adaptado pela autora).

**Nota:** o X indica quando a variável foi confrontada com ela mesma.

As empresas certificadas em BPF ou APPCC atribuíram notas mais altas para todas as melhorias constantes no questionário, exceto para melhoria na incidência de recolhimentos (recall), melhoria no nível de satisfação dos clientes e conquista de novos mercados, mostrando que, de maneira geral, as melhorias advindas da certificação foram acima das expectativas. As maiores diferenças entre as médias das notas atribuídas pelas unidades certificadas em BPF ou APPCC e as unidades não certificadas foram nos itens:

a) melhoria no nível de capacitação dos funcionários que trabalham diretamente na produção, onde a média das notas atribuídas pelas empresas certificadas foi 18,6% maior que a média atribuída pelas empresas não certificadas: para o atendimento das normas relacionadas à segurança dos alimentos, BPF nível 1 ou nível 2 do programa Food & Feed Safety, ISO 22000, GMP+, FAMI-QS, é necessário que os funcionários que atuam na produção sejam treinados nas funções que exercem e nos procedimentos que orientam a atividade, a cada alteração que influencie no resultado do trabalho, uma reciclagem deve ser realizada. Isto resulta em uma carga horária de treinamentos considerável. Além disso, algumas normas, como é o caso da Instrução Normativa N° 4, exigem, no mínimo, um treinamento anual sobre BPF para todos os funcionários que atuam na fabricação do alimento, o que torna os funcionários mais capacitados;

b) melhoria na efetividade das ações corretivas aplicadas às não conformidades, onde a média das notas atribuídas pelas empresas certificadas foi 16,8% maior que a média atribuída pelas empresas não certificadas: também é exigência de todas as normas citadas um método formal para o tratamento de não conformidades, que inclua a investigação da causa raiz do problema e ações corretivas que evitem sua reincidência.

### **5.3.3 Análise de *cluster***

Com o objetivo de agrupar as empresas em grupos com características semelhantes, foi realizada uma análise de *cluster*, com o auxílio do Software *Statística 8.0*. Para realizar a análise foram escolhidas as questões A2, A3, A5 e A6. Estas questões pertencem ao bloco de dados gerais das unidades, a questão A2 está relacionada ao porte da unidade, a questão A3 está associada ao tipo de capital, a questão A5 trata do mercado atendido pela unidade – interno e/ou externo – e a questão A6 trata da existência de certificações de qualidade. Com base nas respostas obtidas para estas questões, foi realizado no software *Statística 8.0* uma análise de *cluster* por *k-means*, que forma os agrupamentos com base nas médias das respostas. Optou-se pela formação de 3 agrupamentos e obteve-se os seguintes grupos: 1,

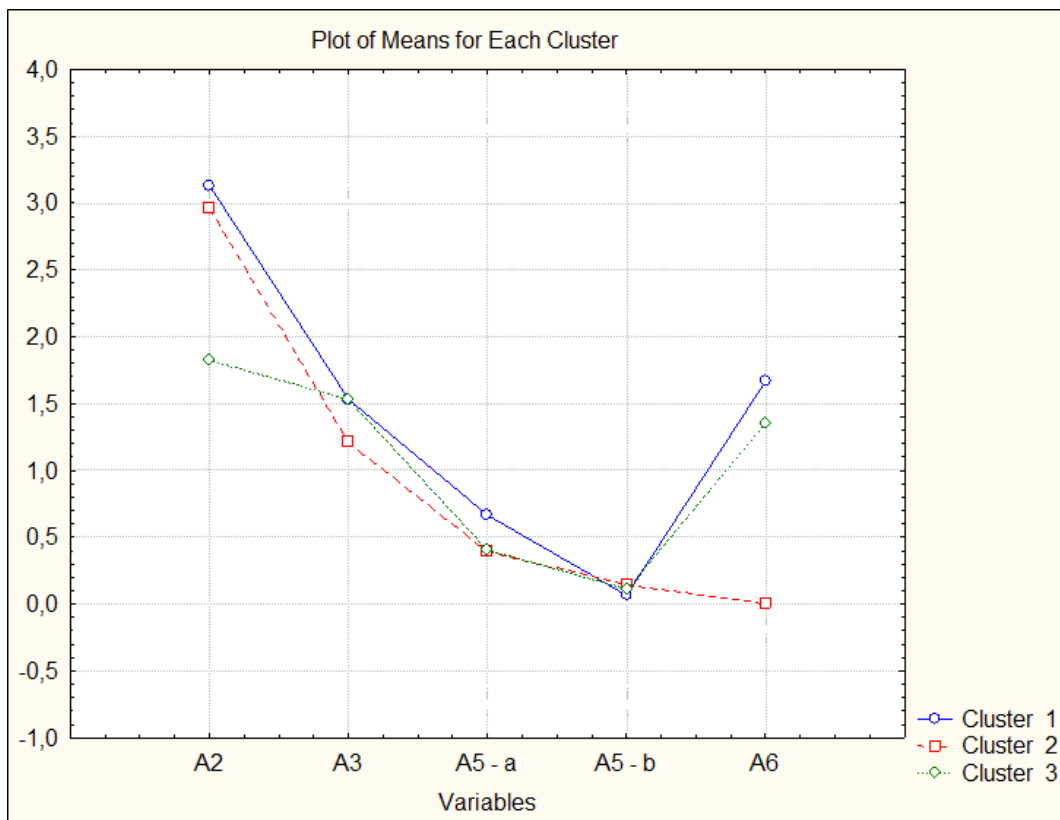
contendo 25% das unidades; 2, que representa 46,7% das unidades e 3, que engloba 28,3% das unidades. A capacidade de diferenciação dos agrupamentos pode ser vista através do p-valor de cada questão, obtido na análise de variância, conforme tabela 5.3, onde constam os valores de p para cada uma das variáveis. Quanto menor o p-valor, maior a capacidade de diferenciação entre os agrupamentos em relação a aquela variável. Nota-se que as questões com maior capacidade de diferenciar os agrupamentos são as questões A2 e A6, que tratam, respectivamente, do porte da unidade, considerando o número de funcionários e das certificações.

**Tabela 5.3:** p-valor para as variáveis utilizadas na análise de *cluster*.

Questão	Enunciado	p-valor
A2	Porte da unidade (número de funcionários)	0,00000000
A3	Tipo de capital	0,04131047
A5 - a	Mercado atendido (interno/externo)	0,20662910
A5 - b	Se atende mercado externo, quais países?	0,76901040
A6	Possui certificação?	0,00000000

**Fonte:** elaborado pela autora.

O gráfico gerado pelo software apresenta as médias das variáveis para cada um dos grupos e mostra como os grupos se distanciam em relação a cada uma das variáveis (Figura 5.5).



**Figura 5.5:** Média das variáveis para cada *cluster*.

**Fonte:** software *Statistica 8.0*.

A seguir são apresentadas as características de cada um dos grupos indicados.

### Grupo 1

As 15 unidades do grupo 1 são de médio (86,7%) ou grande porte (13,3%). 53,33% das empresas do grupo são de capital multinacional e 46,67% são de capital nacional. Dentre as unidades do grupo, 10 (66,7%) atendem ao mercado interno e externo, exportando seus produtos, principalmente, para países da América do Sul, notadamente para o Paraguai. Apenas uma das empresas deste grupo exporta seus produtos para a Europa e EUA, que são mercados mais exigentes com relação à qualidade e segurança dos alimentos.

Todas as unidades do grupo tem certificação em normas relacionadas à segurança dos alimentos, sendo que:

- 5 unidades (33,3%) tem certificação Feed & Food Safety nível 1 do Sindirações, o que equivale à certificação em Boas Práticas de Fabricação;
- 3 unidades (20%) tem certificação Feed & Food Safety nível 2 do Sindirações, o que equivale à certificação em APPCC;
- uma unidade (6,67%) tem certificação FAMI-QS;



- duas unidades (13,33%) tem certificação GMP+;
- quatro unidades (26,67%) tem certificação ISO 22000

A maior parte das empresas (73,33%) possui a certificação há mais de 4 anos, tempo suficiente para que seja possível avaliar benefícios advindos da implantação de BPF/APPCC.

Dentre as cinco unidades com certificação Feed & Food Safety nível 1 do Sincirações, nenhuma declarou ter o APPCC completamente implantado. Duas delas relataram ter o APPCC em estado inicial de implantação, duas unidades declararam, como perspectiva futura, evoluir de nível na certificação, ou seja, ter a certificação em APPCC, ou seja, a maior parte não tem interesse nesta certificação, possivelmente porque, além de não ser uma exigência legal, a empresa não visualize benefícios com esta certificação. Pelo fato de o grupo ser formado por empresas de médio e grande porte, é provável que a exigência de profissionais capacitados e investimentos para a completa implantação do APPCC não seja um impeditivo.

Além das certificações em normas relacionadas à segurança de alimentos, 7 unidades tem certificação ISO 9001, sendo que três delas são certificadas também em ISO 14001 o que denota a busca, por parte destas empresas, em aprimorar seus sistemas de gestão.

Considerando os impactos internos, dentre os principais apontados pelas unidades após implantação de BPF/APPCC, o de maior média foi a melhoria nas ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos seguido de melhoria na capacitação dos funcionários diretamente ligados à produção. Para os impactos externos, as maiores médias foram a melhoria da imagem da marca e a melhoria no nível de satisfação dos clientes.

A principal dificuldade apontada pelas unidades do grupo é a resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC o que denota dificuldade, por parte dos funcionários, no entendimento de BPF/APPCC e seus objetivos. A realização de treinamentos que esclareçam a importância destes programas para a garantia do alimento seguro e, também, que as empresas fazem parte de uma cadeia de produção de alimentos, ou seja, o funcionário entende que sua atividade é realizada em um elo da cadeia que produz, como produtos finais, alimentos que ele próprio consome, é uma sugestão para redução desta resistência por parte dos funcionários.

Em relação às expectativas, foi apontada, como maior média, investir em novas tecnologias (equipamentos/processos) que garantam maior segurança dos alimentos.

## Grupo 2

Esse grupo é composto por 28 unidades, sendo 6 (21,4%) de pequeno porte, 17 (60,7%) de médio porte e 5 (17,9%) de grande porte. A maior parte (78,5%) das unidades é de capital nacional.

Nenhuma das unidades tem certificação em normas de segurança de alimentos ou gestão da qualidade. Três unidades, de capital multinacional, relataram ter certificação em outras normas:

-duas unidades, relataram ter certificação em um programa da própria empresa que engloba os requisitos de Boas Práticas de Fabricação;

-uma unidade apontou como sistemas implantados o FEMAS (Feed Materials Assurance Scheme) que se baseia nos princípios do APPCC.

Dentre as unidades do grupo, apenas 4 exportam seus produtos para os EUA e países da Comunidade Europeia, considerados mais exigentes com relação à segurança dos alimentos. Duas unidades, de capital multinacional, exportam para os EUA, uma das unidades com a certificação FEMAS. Das duas unidades que exportam para países da Comunidade Europeia, uma é de capital nacional e a outra de capital multinacional.

Em comparação aos outros grupos, as unidades do grupo 2 são as que, percentualmente, menos produzem premixes e aditivos, produtos de maior valor agregado, o que pode representar uma das causas pela qual as unidades desse grupo são as que menos buscaram alguma certificação em segurança dos alimentos. O quadro 5.5 mostra o comparativo, por tipo de produto fabricado, entre as unidades dos diferentes grupos.

**Quadro 5.5:** Diferenciação entre os grupos com relação ao tipo de produto fabricado.

<b>Tipo de produto</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>
<b>Rações</b>	86,67%	67,86%	35,29%
<b>Núcleos</b>	66,67%	46,43%	41,18%
<b>Concentrados</b>	80,00%	57,14%	29,41%
<b>Premixes</b>	66,67%	25,00%	35,29%
<b>Aditivos</b>	26,67%	10,71%	47,06%
<b>Suplementos</b>	66,67%	50,00%	41,18%
<b>Medicamento veterinário</b>	13,33%	3,57%	11,76%
<b>Ingredientes</b>	26,67%	14,29%	11,76%
<b>PET</b>	26,67%	17,86%	11,76%

**Fonte:** elaborado pela autora.

Dez unidades apontaram a fiscalização do MAPA em seus programas de BPF como uma certificação, embora, como já citado, não pode ser considerada uma certificação, porém, atesta que a unidades implantaram os principais requisitos da IN 04. Estas unidades são, majoritariamente (90%), de médio porte, uma unidade é de pequeno porte e todas são de capital nacional. Das 10 unidades, 5 relataram ter o sistema APPCC completamente implantado. Quatro unidades relataram ter a autorização do MAPA para fabricação de produtos medicados, em atendimento à IN 65, que exige implantação das BPF há, pelo menos, 6 meses e atendimento de, no mínimo, 80 pontos no check list da IN 04. Nenhuma destas 4 unidades tem o APPCC implantado.

Considerando os impactos internos, dentre os principais apontados pelas unidades deste grupo após implantação de BPF/APPCC, destacam-se a melhoria nas ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos e melhoria no índice de reclamações vindas de clientes sobre ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos, ambos com igual média, seguida de melhoria na organização do ambiente fabril. Para os impactos externos, as maiores médias foram para a melhoria no nível de satisfação dos clientes seguido de redução no número de recolhimentos (recall) e melhoria na imagem da marca, com igual média.

As principais dificuldades apontadas foram a resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC seguido de falta de capacitação dos funcionários da produção. Com relação às perspectivas, as mais citadas foram investir em capacitação dos funcionários, uma solução para a maior dificuldade apontada e investir em novas tecnologias que garantam maior segurança dos alimentos.

### **Grupo 3**

As 17 unidades do grupo 3 são compostas por micro (17,6%) e pequenas (82,4%) empresas. Oito unidades (47,1%) são de capital nacional e nove (52,9%) são de capital multinacional.

Das unidades que compõem o grupo, 7 (41,2%) atendem ao mercado interno e externo, exportando seus produtos, principalmente para países da América do Sul. Apenas duas das unidades deste grupo exportam seus produtos para a Europa e EUA, ambas são de capital nacional e produzem suplementos e ingredientes para alimentação animal.

Dentre as unidades do grupo, 15 (88,2%) tem certificação em normas relacionadas à segurança dos alimentos, sendo que:

- sete unidades (41,2%) tem certificação Feed & Food Safety nível 1 do SINDIRAÇÕES, o que equivale à certificação em Boas Práticas de Fabricação;

- quatro unidades (23,5%) tem certificação Feed & Food Safety nível 2 do SINDIRAÇÕES, o que equivale à certificação em APPCC;

- uma unidade (5,9%) tem certificação FAMI-QS;

- duas unidades (11,8%) tem certificação GMP+ e ISO 22000;

- uma unidade (5,9%) tem certificação APPCC.

As duas unidades que tem certificação GMP+ e ISO 22000 também são certificadas na norma ISO 9001 e são as unidades que atendem a países da Comunidade Europeia e EUA. A maior parte das empresas (76,5%) possui a certificação há mais de 4 anos. Uma unidade não tem qualquer certificação sobre segurança de alimentos, mas é certificada na norma ISO 9001.

Dentre as sete unidades com certificação Feed & Food Safety nível 1 (BPF), duas relataram estar em fase inicial de implantação do APPCC e uma outra em estágio final de implantação do APPCC. Quatro unidades apontaram como perspectiva futura evoluir de nível com relação à certificação atual.

Os impactos internos, após implantação de BPF/APPCC, que apresentaram as maiores médias foram: a melhoria no nível de capacitação dos funcionários que trabalham diretamente na produção seguido de melhoria nas ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos e melhoria na efetividade das ações corretivas aplicadas às não conformidades, com médias iguais. Com relação aos impactos externos as maiores médias foram atribuídas à melhoria na imagem da marca e redução no número de não conformidades durante auditorias de fiscalização, ambos com igual média.

A maior dificuldade apontada, pelas unidades deste grupo foi em realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos), de forma a atender aos requisitos de BPF / APPCC, que, por unidades dos dois grupos anteriores não foi o item de maior média, possivelmente pelo porte da unidade e/ou estrutura predial, necessitar de vultosos investimentos para que atenda aos requisitos da IN 04. A segunda dificuldade mais apontada foi a resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC.

Dentre as perspectivas futuras, as unidades do grupo 3 pretendem investir em novas tecnologias (equipamentos/processos) que garantam maior segurança dos alimentos, investir na capacitação dos funcionários e investir em estrutura física. Os dois últimos estão diretamente ligados às principais dificuldades apontadas pelas unidades deste grupo.

Segue-se os Quadros 5.6, 5.7, 5.8 e 5.9 com comparações entre os três grupos.

**Quadro 5.6:** Diferenciação entre os grupos com relação à caracterização geral.

<b>Características</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>
<b>Porte</b>	Médio/grande (100%)	Pequeno (21,4%)/ médio (60,7%) / grande (17,9%)	Micro/pequeno (100%)
<b>Capital</b>	Multinacional (53,3%)	Nacional (78,5%)	Multinacional (52,9%)
<b>Atendimento ao mercado externo</b>	66,7%	35,7%	41,2%

Fonte: elaborado pela autora.

**Quadro 5.7:** Diferenciação entre os grupos com relação à certificação do Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança dos alimentos.

<b>Características</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>
<b>Certificação BPF e/ou APPCC</b>	100%	0	88,2%
<b>Certificação BPF (Feed &amp; Food Safety nível 1)</b>	33,3%	0	41,2%
<b>Certificação APPCC</b>	66,7%	0%	41,1%
<b>Certificação ISO 9001</b>	46,7%	0%	17,6%

Fonte: elaborado pela autora.

**Quadro 5.8:** Diferenciação entre os grupos quanto aos impactos após implantação de BPF/APPCC.

<b>Características</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>
<b>Impactos internos após implantação de BPF/APPCC</b>	-Melhoria das ocorrências ligadas à contaminação -Melhoria no nível de capacitação dos funcionários ligados à produção	-Melhoria das ocorrências ligadas à contaminação -Melhoria no índice de reclamação de clientes	-Melhoria no nível de capacitação dos funcionários ligados à produção -Melhoria das ocorrências ligadas à contaminação
<b>Impactos externos após implantação de BPF/APPCC</b>	-Melhoria na imagem da marca; -Melhoria no índice de satisfação dos clientes	-Melhoria no índice de satisfação dos clientes - Redução no número de recolhimentos (recall)	-Melhoria na imagem da marca; - Redução de não conformidades durante auditorias de fiscalização

**Fonte:** elaborado pela autora.

**Quadro 5.9:** Diferenciação entre os grupos com relação às dificuldades enfrentadas durante a implantação de BPF/APPCC e perspectivas.

<b>Características</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>
<b>Dificuldades enfrentadas durante a implantação de BPF/APPCC</b>	Resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC	Resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC	Dificuldade em realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos), de forma a atender aos requisitos de BPF / APPCC
<b>Perspectivas</b>	Investir em novas tecnologias (equipamentos/processos) que garantam maior segurança dos alimentos	Investir em capacitação dos funcionários	Investir em novas tecnologias (equipamentos/processos) que garantam maior segurança dos alimentos

**Fonte:** elaborado pela autora.

Os dois grupos, Grupo 1 e 3, que contém maioria das unidades com certificação ligada à segurança dos alimentos são compostos por unidades majoritariamente de capital multinacional, provavelmente porque para estas unidades há um “modelo de gestão” corporativo a ser seguido, de forma a padronizar as unidades da empresa nos vários países onde atua. Nestes grupos uma maior porcentagem das unidades atendem o mercado externo, em comparação com o Grupo 2. Os grupos 1 e 3 também possuem mais unidades certificadas na norma ISO 9001, o que sugere que as unidades pertencentes a estes grupos, além de implantarem as normas relativas à qualidade e segurança dos alimentos querem ser certificadas nelas.

Nota-se que nos grupos 1 e 3 prevalece a certificação Feed & Food nível 1 do Sindirações, representando, respectivamente, 33,3% e 46,7% das unidades certificadas dos grupos 1 e 3. Entre as unidades que optaram por certificações que abrangem os conceitos do APPCC, as mais citadas foram a certificação Feed & Food nível 2 do Sindirações (26,7% do grupo 1 e 23,5% das unidades certificadas do grupo 3) seguida da certificação na norma ISO 22000 (26,7% do grupo 1 e 11,8% das unidades certificadas do grupo 3). Nota-se também que todas as unidades certificadas na norma ISO 22000 também possuem certificação na norma ISO 9001. Como estas normas tem estruturas semelhantes, é provável que estas unidades tenham sido certificadas primeiramente na ISO 9001 e, em seguida, tenham optado pela adoção da ISO 22000, já que, assim, durante a implantação da ISO 22000 parte dos requisitos já estariam implantados devido à implantação prévia da ISO 9001.

Com relação aos impactos internos após implantação de BPF/APPCC todos os grupos apontaram a melhoria nas ocorrências ligadas à segurança de alimentos, objetivo maior destas normas, como um dos principais impactos internos. Porém o grupo 1, onde todas as unidades são certificadas e o grupo 3, onde 88,2% das unidades são certificadas, citaram a melhoria na capacitação dos funcionários ligados diretamente à produção como um dos principais impactos internos. A exigência de realização de treinamentos após atualização de documentos críticos para a qualidade e segurança dos alimentos, como os Procedimentos Operacionais Padrão, feitas pelas normas, deve ser a causa para o apontamento desta resposta em maior porcentagem nas unidades certificadas.

Os impactos externos após implantação de BPF/APPCC mais citados foram a melhoria na imagem da marca e a melhoria no nível de satisfação dos clientes. Porém, o mesmo comportamento observado nos impactos internos é visto também nos impactos externos: as unidades dos grupos 1 e 3, onde a maioria possui certificação em normas sobre segurança de alimentos, apontaram, como principal impacto externo, a melhoria na imagem

da marca, evidenciando que as unidades entendem que a certificação nestes programas gera uma imagem de confiança na marca.

Em se tratando de dificuldades durante a implantação de BPF /APPCC, as unidades dos três grupos apontaram, de forma geral, a resistência e falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC entre os dois fatores mais citados. As unidades dos grupos 1 e 2 apontaram, como principal fator, a resistência por parte dos funcionários em adotar as novas práticas, já o grupo 3 indicou, como principal fator a dificuldade em realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos), de forma a atender aos requisitos de BPF / APPCC. Essa diferença pode ser devido ao fato de as unidades do grupo 3 serem de pequeno porte.

A respeito das perspectivas das unidades, nos grupos 1 e 3 destacam-se: a intenção de investir em novas tecnologias (equipamentos/processos) que garantam maior segurança dos alimentos; a maior parte das unidades destes grupos possuem alguma certificação em segurança dos alimentos e, pela predominância desta resposta, pretendem continuar investindo nesta área. As unidades do grupo 2 tem como principal perspectiva investir na capacitação dos funcionários, possivelmente porque a resistência, por parte dos funcionários, no cumprimento de procedimentos foi a maior dificuldade enfrentada.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 Conclusões gerais

Esse trabalho avaliou o impacto da implantação de BPF/APPCC em empresas fabricantes de alimentos para animais associadas ao SINDIRAÇÕES e os principais problemas enfrentados e classificou as unidades em grupos com características similares.

A visão de que programas que garantem a segurança dos alimentos são importantes para a qualidade do produto (premixes, núcleos, rações e etc.) e imprescindíveis para a qualidade do produto final da cadeia (carne, leite, ovos e derivados) parece não ser unânime entre as unidades. Muitas unidades citam ter BPF implantado, porém não certificado. Algumas empresas veem a certificação em BPF ou APPCC apenas como mais um certificado, sem reconhecer as possibilidades e vantagens de que estes sistemas sejam analisados criticamente por pessoas externas à organização nas auditorias externas, além de ter que atender a requisitos que vão além da norma (IN 04), já que no programa Feed & Food Safety do SINDIRAÇÕES nível 1 (BPF) há requisitos mais restritivos que os da IN 04. As demais normas citadas, como Feed & Food Safety do SINDIRAÇÕES nível 2, ISO 22000, GMP+, FAMI-QS e Globalgap, incluem o APPCC, portanto, são mais exigentes que a norma vigente do MAPA. A certificação, por si só, não traz consigo a excelência, mas pode melhorar o modo como a empresa percebe a adoção e implantação de uma norma não visando somente a obtenção de um certificado, mas todos os benefícios que a implantação pode trazer por se seguir todos os requisitos exigidos por uma norma.

As unidades da amostra foram classificadas em três grupos: Grupo 1, composto por unidades de médio e grande porte, todas com certificação em normas de segurança de alimentos que contemplem requisitos de BPF ou APPCC; Grupo 2, composto por unidades de pequeno, médio e grande porte que não possuem certificação; e o Grupo 3, com unidades micro e pequenas, a maioria delas com certificação em normas de segurança de alimentos - BPF ou APPCC.

A adoção de BPF, de acordo com a IN 04, é obrigatória para fabricantes de produtos destinados à alimentação animal, porém a adoção do APPCC não é obrigatória. Assim as empresas que implantam o APPCC o fazem para atender as exigências dos clientes ou de forma voluntária, para melhoria do controle de contaminantes e garantia de maior segurança e melhor imagem da marca.

Do total da amostra, 30 unidades (50% da amostra) têm certificação em BPF ou APPCC, sendo 12 em BPF e 18 em normas que incluem o APPCC. Dentre estas 30 unidades, 14 (46,7%) são de capital nacional e 16 (53,3%) de capital multinacional; 15 (50,0%) são de micro e pequeno porte, 13 (43,3%) são de médio porte e 2 (6,7%) são de grande porte.

Empresas de pequeno porte sofrem uma série de obstáculos e restrições que dificultam a efetiva implantação do APPCC (EHIRI et al., 1995; PANISELLO et al., 1999; GILLING et al., 2001), enquanto empresas de maior porte dispõem de mais recursos e da assistência técnica necessária à implantação e manutenção do APPCC. Empresas de pequeno porte terão mais dificuldades porque não possuem os recursos e conhecimento técnico adequados, e, normalmente, possuem os funcionários minimamente necessários, portanto, dão prioridade à produtividade em detrimento à segurança dos alimentos (PANISELLO; QUANTICK, 2001). As afirmações desses autores podem ser consideradas, em parte, confirmadas nas unidades da amostra da pesquisa desta dissertação, pois as unidades do Grupo 3, todas micro ou pequenas, apontaram como maior dificuldade na implantação destes programas realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos), de forma a atender aos requisitos de BPF / APPCC, o que pode levar, também, a um maior tempo de implantação. Em estudo realizado por Pellegrini (2012) em quatro fábricas de ração brasileiras, concluiu-se que os equipamentos não foram projetados para realização de limpeza e higienização contínuas, pois a maior parte deles não permite acesso e possui superfícies ou pontos de acúmulo de sujidades ao longo da linha de produção. Entretanto, as unidades do Grupo 3 não apontaram, como uma das dificuldades principais, a falta de suporte técnico e de profissionais (tanto da própria empresa quanto de consultorias) com conhecimento para auxiliar a implantação, conforme sugerem os autores. Embora possam ter mais dificuldades na implantação de APPCC, estas não têm impedido que unidades de menor porte busquem a certificação, o que vai de encontro às afirmações de Panisello et al., 1999 e Mortlock et al., 1999, onde consta que, pesquisas de campo no Reino Unido mostram que nas empresas de pequeno porte o APPCC é muito menos implantado, se comparado às empresas de grande porte. Dentre as 18 unidades com certificação em normas que incluem o APPCC, presentes nos Grupos 1 e 3, 44,5% são micro ou pequenas, 44,4% de médio porte e 11,1% são de grande porte, ou seja, muitas unidades de pequeno porte tem o APPCC implantado e certificado.

A implantação de programas como BPF/APPCC envolve, ainda, temas ligados ao comportamento dos funcionários mediante as novas práticas. Para uma efetiva implantação destes programas, especialmente o APPCC, por sua maior complexidade, as pessoas diretamente envolvidas na implantação e manutenção devem ser treinadas de modo que

entendam sua importância (PANISELLO et al., 1999; VELA, FERNANDEZ; 2003) e, assim, se reduza a persistência dos funcionários em manter velhos hábitos e atitudes (PANISELLO, QUANTICK; 2001; EHIRI et al., 1995). Esta constatação foi observada nesta dissertação, uma vez que as dificuldades que receberam as maiores notas, considerando todas as unidades, foram: resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC e falta de capacitação dos funcionários da produção, o que pode estar relacionado a falhas no treinamento dos funcionários.

Dentre os benefícios alcançados após a implantação de BPF/APPCC, as unidades notaram pouco aumento de produtividade. Kathri; Collins (2007) reforçam que, em alguns casos, outros benefícios, além da redução de ocorrência de contaminações, não são claros de se notar. A redução de ocorrência de contaminações é o resultado inicial e imediato, outros benefícios podem surgir em longo prazo, como uma consequência de várias melhorias alcançadas devido à implantação.

Os principais benefícios apontados pelas empresas estudadas foram: redução nas ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos, melhoria no nível de capacitação dos funcionários que trabalham diretamente na produção, melhoria da imagem da marca e melhoria no nível de satisfação dos clientes, o que está de acordo com o observado por Azanza; Zamora-Luna (2005) e Vela; Fernandez (2003).

No setor de fabricantes de alimentos para animais, percebe-se que as empresas são conscientes da exigência por qualidade e segurança dos produtos, entretanto, nem todas as empresas, e os clientes, muitas vezes produtores do alimento final oferecido aos animais, associam produtos seguros à certificação em programas com foco em segurança dos alimentos. Embora haja, no Brasil, através da IN 04 (MAPA) a exigência da implantação das Boas Práticas de Fabricação em fabricantes de alimentos para animais, a verificação do completo atendimento à legislação ao longo do tempo fica dependente da fiscalização do MAPA. A implantação do APPCC, neste setor, não está prevista na legislação, as empresas que optam por sua implantação e certificação o fazem de forma voluntária.

## **6.2 Sugestões para trabalhos futuros**

Como proposta de continuidade e aprofundamento desta pesquisa, sugere-se:

- aplicação de survey similar em outros setores da cadeia de produção de alimentos de origem animal, como fornecedores de insumos para as indústrias de alimentos para animais, assim como nos seus clientes, os produtores do alimento fornecido diretamente aos animais,

ou seja, as fábricas de ração localizadas nas propriedades, para identificação das práticas relacionadas à segurança do alimento;

- uma pesquisa de campo mais aprofundada, com estudo de casos, em empresas selecionadas para avaliação de características semelhantes às identificadas no survey e, também, outras que, com o survey, não puderam ser identificadas, como as práticas relacionadas à gestão da qualidade e segurança do alimento.

## REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A., KUMAR, V., DAY, G. S. *Pesquisa de marketing*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004. 752p.
- ABREU, K. Balanço e perspectivas em milhões de toneladas. *Aveworld*, Ano XI, n.67, p. 48-60, 2014.
- A evolução da carne pelo mundo. *Porkworld*, São Paulo, Ano XI, n. 82, p. 10-14, mar.2014.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Relatório do Programa de Análise de Resíduos de Medicamentos Veterinários em Alimentos de Origem Animal (PAMVet)*, 2009. Disponível em:< <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/72efdb0047458ad19441d43fbc4c6735/PAMVET.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 10 set. 2014.
- ALVES, N. A. *Utilização da ferramenta “Boas Práticas de Fabricação (BPF)” na produção de alimentos para cães e gatos*. 2003. 95f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Pós-Colheita) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- A questão é custo! *Aveworld*, São Paulo, Ano XI, n. 67, p. 14-17, jan.2014a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA (ABIEPCS). *Relatório Anual ABIEPCS 2008*, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA (ABIEPCS). *Relatório Anual ABIEPCS 2009*, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA (ABIEPCS). *Relatório Anual ABIEPCS 2012*, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). *Exportações brasileiras de carne bovina*, 2013.
- AZANZA, P.; ZAMORA-LUNA, M. Barriers of HACCP team members to guideline adherence. *Food Control*, v.16, p. 15-22, 2005.
- BADDINI, S. *Impactos da Globalização no contexto da Segurança Alimentar – Requisitos para a organização na cadeia alimentar*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2., 2005, Curitiba. Disponível em:< [www.br.sgs.com](http://www.br.sgs.com)>. Acesso em: 10 mar. 2013.
- BARROS, G. S. C.; ADAMI, A. C. O.; ZANDONÁ, N. F. *Faturamento e valor exportado do agronegócio brasileiro são recordes em 2013*. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) – Esalq/USP, 2013. Disponível em: < <http://cepea.esalq.usp.br/macro/>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

BAS, M.; YÓKSEL, M.; HAVUOFLU, T. Difficulties and barriers for the implementing of HACCP and food safety systems in food business in Turkey. *Food Control*, n.18, p. 124-130, 2007.

BAUMAN, H. E. *Introduction to HACCP*. In: CHAPMAN; HALL. *HACCP: Principles and applications*. New York, p. 1-5, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria n.º 386, 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/Industrializadores de alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 08 de setembro de 1997b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n.º 6296, 11 de dezembro de 2007. Inspeção e fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 12 de dezembro de 2007a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 4, 23 de fevereiro de 2007. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à alimentação animal e o roteiro de inspeção. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 01 de março de 2007b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 15, 26 de maio de 2009. Regulamento técnico que dispõe acerca dos procedimentos para registro de estabelecimentos e dos produtos destinados à alimentação animal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 de maio de 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n.º 326, 30 de julho de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 01 de agosto de 1997a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 06 nov. 2002.

BROWN, L. R. *Produção de carne novamente em alta*. UMA Universidade Livre da Mata Atlântica, 2001. Disponível em: <<http://www.wwiUma.org.br/artigos/014.html>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

CANTARUTTI, T.F.P. *Risco tóxico de resíduo de pesticidas em alimentos e toxicidade reprodutiva em ratos Wistar*. 2005. 75f. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba 2005.

CANTO, A. P. Porque e para que foi criado o GMP. *Revista Banas Qualidade*. São Paulo, p. 88-89, 1998.

CARBONARI, T.; SILVA, C.R.L. Estimativa da elasticidade-renda do consume de carnes no Brasil empregando dados em painel. *Pesquisa e Debate*, v. 23, n. 1, p. 154-178, 2012.

CARVALHO, T.B. *Estudo da elasticidade-renda da demanda de carne bovina, suína e de frango no Brasil*. 2007. 88f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

CELAYA, C.; ZABALA, S.; PIREZ, P.; MEDINA, C.; MAPAS, J.; FOUZ, J.; ALONSO, R.; ANTON, A.; AGUNDO, N. The HACCP system implementation in small business of Madrid’s community. *Food Control*, n.18, p. 1314-1321, 2007.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *CDC 2011 Estimates*, 2011.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, CAC/RCP 1-1969, Rev. 4(2003), Amd.2003 – *Recommended International Code of Practice – General Principles of Food Hygiene*, FAO/WHO Food Standards Programme, Rome, Italy, 2003.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, CAC/RCP 54-2004. *Code of Practice on good animal feeding*, FAO/WHO Food Standards Programme, 2004.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, CAC/RCP 62-2006. *Code of Practice for prevention and reduction of Dioxin and Dioxin-like PCB contamination in foods and feeds*. FAO/WHO Food Standards Programme, 2006.

COLLINS, J.D.; SMULDERS, F.J.M.. *Food safety assurance and veterinary public health: Towards a risk-based chain control*. 1. ed., v. 4. Holanda: Wageningen Academic Publishers, 2006. 408p.

CORTINA, J.M. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*. v. 78, p. 98-104. 1993.

DELGADO, C.L.; ROSEGRANT, M. W.; STEINFELD, H.; EHUI, S. K.; COURBOIS, C. Livestock to 2020 the next food revolution. Food, Agriculture, and the Environment Discussion paper 28. *International Food Policy Research Institute*, 1999. Disponível em: <<http://www.ifpri.org/publication/livestock-2020>>. Acesso 15 jun. 2013.

DEODHAR, S. Y. Motivation for and cost of HACCP in Indian food processing industry. *Indian Journal of economics & business*, v.2, p. 193-208, 2003.

DUARTE, J. O. Embrapa milho e sorgo – *Sistema de Produção 1*. 6. ed., 2010. Disponível em:< [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/mercado](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/mercado)>. Acesso em 4 jun. 2014.

EHIRI, E.; MORRIS, P.; MCEWEN, J. Implementation of HACCP in food business: the way ahead. *Food Control*, v. 6, n.6, p. 341-345, 1995.

EUROPEAN FEED MANUFACTURES FEDERATION (FEFAC). *Overview on the notifications to the Rapid Alert System for Food and Feed in 2013*, 2014.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Results of the monitoring of dioxina levels in food and feed. *EFSA Journal* 8(3):1385 [36 pp.], 2010. Disponível em:< [www.efsa.europa.eu/efsajournal](http://www.efsa.europa.eu/efsajournal)>. Acesso em 15 jun. 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). *Outlook Fiesp 2023 – Projeções para o agronegócio brasileiro*, São Paulo, 2013.

FOOD AGRICULTURE ADMINISTRATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). *Food Quality and safety systems - A training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System*, Roma, 1998.

FOOD AGRICULTURE ADMINISTRATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). The state of food and agriculture: *Livestock in the balance*. Roma, 2009.

FOOD AGRICULTURE ADMINISTRATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Animal feed impact on food safety: report of the FAO/WHO expert meeting*. Roma, 2007.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). *Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application guidelines*. Adopted August 14, 1997. Disponível em:<<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/HACCP/ucm2006801.htm>>. Acesso em 13 jul. 2013.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). *Food Quality and safety systems. A training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System*, 1998.

FOOD INGREDIENTS BRASIL (FIB). *Segurança alimentar*, v.4, p. 32-43, 2008

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

FORSYTHE, S. J. *Microbiologia da segurança alimentar*. 1. ed.. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

FOTOPOULOS, C.; KAFETZOPOULOS, D.; GOTZAMANI, K. Critical factors for effective implementation of the HACCP system: a Pareto analysis. *British Food Journal*, v.113, n.5, p. 578-597, 2011.

Frango e ovos impulsionam crescimento do agronegócio. *Aveworld*, São Paulo, Ano XI, n. 67, p. 30-35, jan.2014c.

GILLING, S.J.; TAYLOR, E.A.; KANE, K.; TAYLOR, J.Z. Successful hazard analysis critical control point implementation in the United Kingdom: understanding the barriers through the use of a behavioural adherence model. *Journal of Food Protection*, n.64, p. 710-715, 2001.

HAIR JR, J.F. et al. *Análise Multivariada de dados*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p.



- HARTOG, J. Feed for Food: HACCP in the animal feed industry. *Food Control*, n.14, p. 95-99, 2003.
- HENSON, S; HOLT, G.; NORTHEN, J. Costs and benefits of implementing HACCP in the UK dairy processing sector. *Food Control*, n.10, p. 99-106, 1999.
- HORCHNER, P.M.; POINTON, A.M. HACCP-based program for on-farm food safety for pig production in Australia. *Food Control*, v.22, p. 1674-1688, 2011.
- HUSS, H. H. *Assurance of seafood quality*. FAO Fisheries Technical Paper N°. 334, 1994.
- HUSS, H. H. *Quality and quality changes in fresh fish*. FAO Fisheries Technical Paper, n. 348, 1995. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/v7180e/v7180e00.htm>>. Acesso em 01 jul. 2013.
- INTERNATIONAL FEED INDUSTRY FEDERATION (IFIF). The global feed industry, 2014. Disponível em: <<http://www.ifif.org/pages/t/The+global+feed+industry>>. Acesso em 4 jun. 2014.
- KAN, C.A.; MEIJER, G.A.L. The risk of contamination of food with toxic substances presente in animal feed. *Animal Feed Science and technology*, v.133, p. 84-108, 2007.
- KHATRI, Y.; COLLINS, R. Impact and status of HACCP in the Australian meat industry. *British Food Journal*, v. 109, n. 5, p. 343-354, 2007.
- LELIEVELD, H.L.M.; HOLAH, J.; NAPPER, D. *Hygiene in food processing: principles and practice*. 2. ed.. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2014. 640p.
- LOPES, M. Meta é elevar para 18Kg consumo de carne suína per capta. *Porkworld*, Ano XI, n.82, p. 18-19, 2014.
- LUNING, P.A.; DEVLIEGHERE, F.; VERHÉ, R. *Safety in the agri-food chain*. 1. ed.. Holanda: Wageningen Academic Publishers, 2006. 684p.
- LUPIN, H.M.; PARIN, M.A.; ZUGARRAMURDI, A. HACCP economics in fish processing plants. *Food Control*, n. 21, p. 1143-1149, 2010.
- MALDONADO, E.S.; HENSON, S.J.; CASWELL, J.A.; LEOS, L.A.; MARTINEZ, P.A.; ARANDA, G.; CADENA, J.A.. Cost-benefit analysis of HACCP: implementation in the Mexican meat industry. *Food Control*, n.16, p. 375-381, 2005.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia do trabalho científico*. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. 312p.
- MORTLOCK, M.P.; PETERS, A.C.; GRIFFITH, C. Food hygiene and hazard analysis and critical control point in the United Kingdom food industry: practices, perceptions and attitudes. *Journal of Food Protection*, n.62, p. 786-792, 1999.
- MOTARJEMI, Y.; KAFERSTEIN, F. Food safety, hazard analysis and critical control point and the increase in food-borne disease: a paradox? *Food Control*, n.10, p. 325-333, 1999.

MOTARJEMI, Y.; LELIEVELD, H. *Food safety management: a practical guide for the food industry*. 1. ed. Academic Press, 2013. 1192p.

NOGUEIRA, M.P. Pecuária de mãos dadas com a lucratividade. *Beefworld*, Ano III, n.8, p. 34-44, 2014.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; NEGRI NETO, A.; NOGUEIRA, E. A. *Perspectivas de consumo de alimentos para animais em 2002*. Instituto de Economia Agrícola. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=22>>. Acesso em 17 jul. 2013.

OECD, FOOD AGRICULTURE ADMINISTRATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). *OECD-FAO Agricultural outlook 2013-2022*, 2013.

Os 50 maiores produtores mundiais de frango. *Aveworld*, São Paulo, Ano XI, n. 67, p. 24-28, mar.2014d.

PANISELLO, P.J.; QUANTICK, P.C. Technical barriers to hazard analysis critical control point (HACCP). *Food Control*, n.12, p. 165-173, 2001.

PANISELLO, P.J.; QUANTICK, P.C.; KNOWLES, M.J. Towards the implementation of HACCP: results of a UK regional survey. *Food Control*, n.10, p. 87-98, 1999.

PELEGRINI, D.C. P. *Avaliação de pontos de contaminação por Salmonella sp. E coliformes totais durante o preparo de dietas para suínos*. 2012. 147f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K.L. Survey research methodology in management information systems: an assessment. *Journal of Management Information Systems*, v. 10, n. 2, p. 75-105, 1993.

RAE, A.N. The Effects of Expenditure Growth and Urbanization on Food Consumption in East Asia: A Note on Animal Products. *Agricultural Economics*, v. 18, n. 3, p. 291-299, 1998.

RAMNAUTH, M.; DRIVER, F.; VIAL, P.B. Food safety management in the fish industry in Mauritius: knowledge, attitude and perception. *British Food Journal*, v.110, n.10, p. 989-1005, 2008.

REA, L.M.; PARKER, R.A. *Metodologia de pesquisa: do planejamento à execução*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002, 262p.

RIBEIRO, A.R. Colhemos o que plantamos. *Revista Feed & Food*, Ano VII, n.76, p. 38-42, ago. 2013.

RIBEIRO, A.R.; CAVALCANTI, M. O salvador da pátria. *Revista Feed & Food*, Ano VII, n.76, p. 38-42, ago. 2013.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. *Metodología de La Investigación*. México: Mc Graw Hill, 1997, 262 p.

SCHMIDHUBER, J.; SHETTY, P. The nutrition transition to 2030 – why developing countries are likely to bear the major burden. *Acta Agriculturae Scand C*, v. 2, p. 150-166, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/waicent/fao/info/economic/esd/JSPStransition.pdf>>. Acesso em 24 jun. 2013.

SILVA, C. C.; ZANINE, A. M.; LÍRIO, V. S. Análise do desempenho brasileiro no mercado internacional de carne bovina. *Revista Eletrônica de Veterinária REDVET*, v. VI, n. 11, 2005. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105/110504.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2013.

PACHECO-SILVA, E.; SOUZA, J.R.; CALDAS, E.D. Resíduos de medicamentos veterinários em leite e ovos. *Química nova*, v. 37, n. 01, p. 111-122, 2014.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL (SINDIRAÇÕES). *Boletim Informativo do Setor* – maio/14. Disponível em: <[http://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2014/05/boletim-informativo-do-setor\\_vs-portugues\\_site-08052014.pdf](http://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2014/05/boletim-informativo-do-setor_vs-portugues_site-08052014.pdf)>. Acesso em 13 jun. 2014.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL (SINDIRAÇÕES). *Boletim Informativo do Setor* – dezembro/13. Disponível em: <[http://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2013/12/sindiracoes-boletim\\_dezembro\\_05122013\\_site.pdf](http://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2013/12/sindiracoes-boletim_dezembro_05122013_site.pdf)>. Acesso em 4 jan. 2013.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL (SINDIRAÇÕES). *Manual Feed & Food Safety* – Gestão do alimento seguro, 2008. Soja ruma para 120 milhões de toneladas! *Aeworld*, São Paulo, Ano XI, n. 67, p. 78-84, jan.2014b.

TAYLOR, E.; KANE, K. Reducing the burden of HACCP in SMEs. *Food Control*, v.16, n.10, p. 833-839, 2005.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA (UBABEF). *Relatório anual 2013*, 2013.

UNITED NATIONS (ONU). Department of Economic and Social Affairs. Population Division. *World urbanization prospects: the 2011 revision*. New York, 2012. Disponível em: <[http://esa.un.org/unpd/wup/pdf/WUP2011\\_Highlights.pdf](http://esa.un.org/unpd/wup/pdf/WUP2011_Highlights.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). *Livestock and Poultry: World Markets and Trade*; 2013.

VELA, R.; FERNANDEZ, M. Barriers for the developing and implementation of HACCP plans: results from a Spanish regional survey. *Food Control*, n.14, p. 333-337, 2003.  
WALKER, E.; PRITCHARD, C.; FORSYTHE, S. Hazard analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium-sized food business. *Food Control*, n.14, p. 169-174, 2003.

WALLACE, C.A.; HOLOYAK, L.; POWELL, S.C.; DYKES, F.C. Re-thinking the HACCP team: An investigation into HACCP team knowledge and decision-making for successful HACCP development. *Food Research International*, n.47, p. 236–245, 2012.

WALLACE, C.; WILLIAMS, T. Pre-requisites: a help or a hindrance to HACCP? *Food Control*, n.12, p. 235-240, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Preventing disease through healthy environments. *Exposure to dioxins and dioxin-like substances: a major public health concern*, Geneva, 2010.

ZUGARRAMURDI, A.; PARIN, M. A.; GADALETA, L.; LUPIN, H. M. A quality cost model for food processing plants. *Journal of Engineering*, n. 83, p. 414-421, 2007.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO

<b>A) Dados Gerais:</b>
Cargo do Respondente:
Porte da unidade (número de funcionários):
A empresa é de capital: ( ) nacional ( ) multinacional
A unidade fabrica os seguintes produtos: ( ) rações ( ) núcleos ( ) concentrados ( ) premixes ( ) aditivos ( ) suplementos ( ) medicamentos veterinários ( ) ingredientes ( ) rações e suplementos para animais de companhia ( ) outros. Especifique:
A empresa atende o mercado: ( ) interno ( ) externo. Para quais países? _____ % média do faturamento total (últimos 3 anos) advinda de exportação:
A unidade é certificada em: ( ) Programa Feed & Food Safety Sindirações – nível 1- BPF. 1ª certificação no ano de _____ ( ) Programa Feed & Food Safety Sindirações – nível 2- BPF e APPCC. 1ª certificação no ano de _____ ( ) Programa Feed & Food Safety Sindirações – nível 3- Certificação Internacional. 1ª certificação no ano de _____ ( ) FAMI-QS. 1ª certificação no ano de _____ ( ) GMP+. 1ª certificação no ano de _____ ( ) GlobalGAP Compound Feed Manufacturing. 1ª certificação no ano de _____ ( ) ISO 22000. 1ª certificação no ano de _____ ( ) FSSC 22000. 1ª certificação no ano de _____ ( ) ISO 9001. 1ª certificação no ano de _____ ( ) ISO 14001. 1ª certificação no ano de _____ ( ) outros (especifique): _____ 1ª certificação no ano de _____
Para as unidades que ainda não tem o APPCC <u>certificado</u> . <u>Pergunta:</u> A unidade tem o sistema APPCC: ( ) ainda não implantado ( ) em fase inicial de implantação ( ) em fase final de implantação ( ) implantado recentemente (menos de um ano) ( ) completamente implantado ( ) não há interesse em implantar

**Responda sobre a melhoria percebida no desempenho da empresa (internamente e externamente) após a implantação de BPF / APPCC nas dimensões a seguir (perguntas de 1 a 17). Para a resposta favor seguir a escala:**

- ( 0 ) = nenhuma melhoria foi percebida
- ( 1 ) = melhorou muito abaixo das expectativas
- ( 2 ) = melhorou abaixo das expectativas
- ( 3 ) = melhorou dentro das expectativas
- ( 4 ) = melhorou acima das expectativas
- ( 5 ) = melhorou muito acima das expectativas

<b>IMPACTOS INTERNOS (assinale com X)</b>						
	<b>Melhoria Percebida</b>					
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Melhorou a organização no ambiente fabril						
2. Melhoraram os índices de erros operacionais (exemplo: falhas nas operações de dosagem, mistura, ensaque)						
3. Melhoraram os índices de refugos e retrabalhos						
4. Melhoraram os índices de produtividade (relação entre a quantidade de produto obtido e tempo de mão-de-obra utilizada)						
5. Melhoraram as ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos (contaminações físicas, químicas ou biológicas) detectados dentro da empresa (antes de o produto ser enviado ao cliente)						
6. Melhoraram os índices de reclamações vindas de clientes sobre ocorrências de problemas relacionados à segurança de alimentos (contaminações físicas, químicas ou biológicas)						
7. Melhorou a efetividade das ações corretivas aplicadas às não-conformidades (a identificação das causas das não-conformidades e as ações de bloqueio aplicadas para evitar novas ocorrências)						
8. Melhorou o nível de capacitação dos funcionários que trabalham diretamente na produção						
9. Melhorou o nível de adesão dos funcionários aos padrões/procedimentos de trabalho						
10. Melhorou a motivação dos funcionários com relação ao trabalho						
<b>IMPACTOS EXTERNOS (assinale com X)</b>						
	<b>Melhoria Percebida</b>					
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
11. A incidência de recolhimentos/recall						
12. O nível de satisfação dos clientes						
13. A imagem da marca						
14. A conquista de novos mercados e/ou de mercados mais exigentes						
15. O relacionamento com órgãos governamentais que regulamentam e fiscalizam o setor						
16. As não conformidades durante auditorias de fiscalização						
17. A qualificação para fornecimento à empresas certificadas						

<b>Dificuldades Enfrentadas pela empresa</b>	
<b>Assinale com X as 3 principais dificuldades enfrentadas pela empresa durante a implantação:</b>	
1. Resistência, falta de envolvimento e de conscientização dos funcionários para a importância da implantação de BPF / APPCC	
2. Falta de capacitação dos funcionários da produção	
3. Falta de participação ou apoio da alta administração na implantação e manutenção dos programas	
4. Falta de Apoio da Alta Administração em fornecer os investimentos e recursos necessários	
5. Dificuldade em realizar investimentos em estrutura (instalações e equipamentos), de forma a atender aos requisitos de BPF / APPCC	
6. Falta de suporte técnico e de profissionais (tanto da própria empresa quanto de consultorias) com conhecimento para auxiliar a implantação	
7. Falta de tempo para a implantação	

<b>Perspectivas</b>	
<b>Assinale com X as 2 principais perspectivas da empresa com relação à certificação atual (seja de BPF ou APPCC):</b>	
1. Evoluir de nível (exemplo passar de certificação nível 1 no Programa Food & Feed Safety-Sindirações para o nível 2 ou para o nível 3)	
2. Estender a certificação para outras unidades da empresa ainda não certificadas	
3. Investir em novas tecnologias (equipamentos/processos) que garantam maior segurança dos alimentos	
4. Investir em capacitação dos funcionários	
5. Investir na estrutura física	
6. Investir em ações de marketing para divulgação/comunicação aos clientes sobre as certificações já obtidas	
7. Investir na capacitação de clientes com relação às Boas Práticas de Fabricação e APPCC	
8. Buscar mercados internacionais	
9. Não há perspectiva de evolução	