

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE SANTARÉM

CURSO DE MESTRADO EM SISTEMAS DE PREVENÇÃO E
CONTROLO ALIMENTAR

PERIGOS BIOLÓGICOS E QUÍMICOS NUMA
UNIDADE DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS
COMPOSTOS PARA ANIMAIS

Célia Marina Alexandre de Sousa

SANTARÉM

2014

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE SANTARÉM

CURSO DE MESTRADO EM SISTEMAS DE PREVENÇÃO E
CONTROLO ALIMENTAR

PERIGOS BIOLÓGICOS E QUÍMICOS NUMA
UNIDADE DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS
COMPOSTOS PARA ANIMAIS

Trabalho realizado com vista à obtenção do grau de mestre

Célia Marina Alexandre de Sousa

nº 100396005

ORIENTADOR

Professor Coordenador

António José Faria Raimundo

SANTARÉM

2014

AGRADECIMENTOS

Concluída a dissertação de mestrado, desejo manifestar o meu reconhecimento a todos os que contribuíram para a sua realização.

Agradeço à empresa que me acolheu, pela forma como colocou à disposição os meios necessários à realização deste trabalho.

Ao Dr. António Raimundo, orientador desta dissertação, pela transmissão de conhecimentos, pelas indicações e conselhos prestados e pela atenção que me dispensou.

Aos amigos e colegas que de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho, com destaque para o Ricardo Pereira, pelo apoio, amizade e incentivo à sua concretização.

Por último merecem especial referência, minha filha e meus pais pelo apoio e encorajamento.

SIGLAS

ACA - Alimentos Compostos para Animais.

APIFARMA - Associação Portuguesa da Indústria Farmacêutica.

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica.

CDC – Centers for Disease Control and Prevention.

CLAE – Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

DGADR – Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural.

DGAIEC – Direção Geral das Alfândegas e Impostos Especiais de Consumo.

DGPA – Direção Geral das Pescas e Aquicultura.

DGAV - Direção Geral de Alimentação e Veterinária.

DRAP – Direções Regionais de Agricultura e Pescas.

ECE - Economic Commission for Europe.

EFMC - European Federation for Medicinal Chemistry.

EFSA – European Food Safety Authority.

FAO - Food and Agriculture Organization.

FEDNA – Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.

FEFAC – FEFAC (Fédération Européenne des Fabricants d'Aliments Composés

/European Feed Manufacturers Federation.

GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas.

HACCP - Hazard Analysis and Critical Control Point.

IACA - Associação dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais.

IFAP - Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas.

IGAP – Inspeção-geral da Agricultura e Pescas.

INRB – Instituto Nacional de Recursos Biológicos.

ISO - International Organization for Standardization.

LMR - Limites Máximos de Resíduos.

MEI - Ministério da Economia e Inovação.

MFAP - Ministério das Finanças e Administração Pública.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development.

OIE - World Organisation for Animal Health.

PNCPI - Plano Nacional de Controlo Plurianual Integrado.

PNCR – Plano Nacional de Controlo de Resíduos.

RASFF – Rapid Alert System for Food and Feed.

WHO/OMS - World Health Organization /Organização Mundial de Saúde.

RESUMO

Na última década, a indústria de alimentos para animais sofreu alterações profundas, sendo muitos os fatores que contribuíram para essa mudança. Visto que a alimentação animal se tornou um assunto público isto conduziu a um enquadramento legal mais restrito e exigente, constituindo hoje a política de segurança alimentar o principal requisito para que as empresas possam estar no mercado, uma vez que a segurança dos produtos alimentares de origem animal começa com a segurança da alimentação animal.

Na produção de alimentos compostos é utilizado um conjunto de ingredientes que poderão ser considerados eventuais perigos para os animais e, em última análise, para o homem.

A indústria da alimentação animal trabalha com matérias-primas sólidas com baixos teores de humidade, baixo a_w e elevados valores de pH. Tanto estes produtos utilizados para o fabrico dos alimentos compostos para animais como o produto final são armazenados à temperatura ambiente, por vezes com más condições de higiene, reunindo fatores propícios ao desenvolvimento de microrganismos adaptados a este tipo de condições ambientais.

Com este trabalho, efetuou-se um levantamento de dados do histórico microbiológico e toxicológico de uma empresa, relativos a matérias-primas e alimentos compostos para animais. Identificaram-se as contagens de microrganismos acima das recomendações técnicas e ou legisladas, nomeadamente da família Enterobacteriaceae, de *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* e bolores, assim como também as amostras positivas em pesquisa de *Salmonella* spp e determinação de teor de Aflatoxina B1.

Conclui-se que das análises de matérias-primas e alimentos compostos foram consideradas não conformes, respectivamente, 9,19% e 9,24% das amostras. Nas matérias-primas os contaminantes encontrados foram Enterobacteriaceae (5,14%) seguido de *Salmonella* spp (1,83%), *Escherichia coli* (1,10%), bolores (0,75%) e *Clostridium perfringens* (0,36%). Dos agentes contaminantes encontrados nos alimentos compostos produzidos foram Enterobacteriaceae (3,80%), *Escherichia coli* (2,72%), *Salmonella* spp (1,63%), *Clostridium perfringens* (0,81%) e bolores (0,27%).

Palavras-chave: perigos, alimentos compostos para animais, inocuidade alimentar, microrganismos, Aflatoxina B1.

ABSTRACT

Over the last decade, feed industry has suffered profound changes, and several factors have contributed to that change. Since feed has become a public issue, this led to a stricter and more demanding legal framework, and today food safety policy is the main requirement for companies to stay in the market, for the safety of food products of animal origin begins with safe animal feed.

The production of feed compounds makes use of some ingredients which can be considered potential hazards to animals and, ultimately, to humans.

The feed industry operates with solid raw materials with low moisture, low a_w and high pH. Both the products used for the manufacture of feed compounds and the final products are stored at room temperature, sometimes under poor hygiene, leading to conditions favorable to the growth of microorganisms adapted to this type of environmental conditions.

In this work, we performed a survey of microbiological and toxicological historical data in a composing, in raw materials and feed compounds. We identified the presence of microorganisms in levels above these technical recommended, in particular of the family Enterobacteriaceae, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* and also positive samples identified of *Salmonella* spp.

From the analysis on raw materials and feed, 9,19% and 9,24% of the samples were, respectively considered non acceptable. The contaminations found on raw materials were

Enterobactereaceae (5,14%) followed by *Salmonella* spp (1,83%), *Escherichia coli* (1,10%), molds (0,75%) and *Clostridium perfringens* (0,36%). On feed, contamination was found to be caused by Enterobactereaceae (3,80%), from which *Escherichia coli* (2,72%), *Salmonella* spp (1,63%), *Clostridium perfringens* (0,81%) and molds (0,27%).

Keywords: hazards, feed compounds, food safety, microorganisms, B1 Aflatoxine.

ÍNDICE

Agradecimentos

Siglas

Resumo

Abstract

1. Introdução	1
2. Objetivos	3
3. Caracterização de entidade e local de estágio	4
4. Situação dos alimentos compostos em Portugal	6
5. Principais peças de legislação europeia e nacional aplicadas aos fabricantes de alimentos compostos para animais	10
6. Revisão bibliográfica	12
6.1. Importância dos microrganismos nos alimentos	15
6.2. Fontes de contaminação em alimentos compostos para animais	16
6.2.1. Fatores de propagação	17
6.2.1.1. Desenvolvimento microrganismos patogénicos	18
6.2.1.2. Desenvolvimento de fungos	19
6.3. Indicadores microbiológicos	20
6.4. Caracterização dos microrganismos estudados e de Aflatoxina B1	22
6.4.1. Enterobactereaceae	22
6.4.1.1. <i>Escherichia coli</i>	22
6.4.1.2. <i>Salmonella</i> spp.	23
6.4.1.3. <i>Clostridium perfringens</i>	24

6.4.1.4.	Bolores	25
6.4.1.5.	Aflatoxina B1	26
7.	Sistema de segurança alimentar na Cooperativa Agrícola da Benedita	27
7.1.	Fluxogramas e descrição das etapas do processo de fabrico	28
7.1.1.	Fluxograma de fabrico de alimentos compostos para animais	29
7.1.2.	Descrição das etapas de fabrico de alimentos compostos para animais	31
7.1.2.1.	Receção das matérias-primas	31
7.1.2.2.	Armazenagem de matérias-primas	31
7.1.2.3.	Processo de doseamento	32
7.1.2.4.	Processo de moenda	33
7.1.2.5.	Processo de mistura	33
7.1.2.6.	Processo de acondicionamento e granulação	33
7.1.2.7.	Processo de arrefecimento	33
7.1.2.8.	Armazenagem de produto acabado	34
7.1.2.9.	Processo expedição e transporte	34
7.2.	Utilização prevista dos alimentos compostos	35
8.	Material e Métodos	37
8.1.	Material	37
8.2.	Metodologia	37
9.	Apresentação e discussão de resultados	40
9.1.	Matérias-primas	40
9.1.1.	Enterobactereaceae	40
9.1.2.	<i>Escherichia coli</i>	42
9.1.3.	<i>Salmonella</i> spp.	45
9.1.4.	<i>Clostridium perfringens</i>	47

9.1.5. Bolores	49
9.1.6. Aflatoxina B1	51
9.2. Alimentos Compostos	53
9.2.1. Enterobactereaceae	53
9.2.2. <i>Escherichia coli</i>	55
9.2.3. <i>Salmonella</i> spp.	58
9.2.4. <i>Clostridium perfringens</i>	61
9.2.5. Bolores	64
9.2.6. Aflatoxina B1	66
10. Conclusões	74
11. Bibliografia	76

1. INTRODUÇÃO

As questões relacionadas com a inocuidade alimentar constituem, indiscutivelmente, uma preocupação de ordem geral, abrangendo entidades oficiais, agentes económicos e consumidores, pelo que, atualmente, a política de segurança alimentar passou a ser o principal requisito para que as empresas possam estar no mercado.

A indústria de alimentos compostos para animais não foi exceção e sofreu alterações. Muitos fatores contribuíram para essa mudança, visto que a alimentação animal tornou-se num assunto público o que conduziu a um enquadramento legal mais restrito e exigente, além de ser reconhecido por todos que a segurança dos produtos alimentares de origem animal começa com a segurança da alimentação animal. É indispensável identificar, reduzir, controlar e, sempre que possível, eliminar os potenciais perigos numa unidade de produção de alimentos compostos para animais.

As matérias-primas utilizadas em alimentos para animais são sólidas e apresentam baixos teores de humidade, baixo a_w e valores de pH elevados, contudo, são armazenadas à temperatura ambiente, por vezes com más condições de higiene, reunindo fatores propícios ao desenvolvimento de microrganismos adaptados a este tipo de condições ambientais. Isto pode levar a que parte dos ingredientes utilizados na indústria da alimentação animal possam ser considerados eventuais perigos para os animais e, em última análise, para o homem.

Procurando um elevado nível de proteção da vida animal e da saúde humana, em matéria de Segurança Alimentar, na sua vertente da inocuidade, a Cooperativa Agrícola da Benedita procura garantir a qualidade e segurança dos produtos que comercializa de uma forma contínua para a satisfação dos seus associados e de acordo com a legislação comunitária e nacional. Por isso, a adoção de medidas preventivas, controlos e correções em todas as fases de produção, devem ser os principais objetivos na fabricação de alimentos compostos para animais.

2. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivos:

- Caracterizar, de um modo geral, os perigos biológicos e químicos numa fábrica de alimentos compostos para animais e determinar, especificamente, a ocorrência de alguns perigos microbianos e um perigo químico de origem biológica.
- Estudar a importância que cada um destes parâmetros tem na alimentação e saúde humana e animal, nomeadamente:
 - Enterobacteriaceae;
 - *Escherichia coli*;
 - *Salmonella* spp.;
 - *Clostridium perfringens*;
 - Bolores;
 - Aflatoxina B1.
- Para alcançar os objetivos foi desenvolvida a recolha de dados do histórico microbiológico e toxicológico da empresa e realizada a devida análise estatística descritiva do mesmo, relativamente à origem dos ingredientes e aos produtos obtidos, nomeadamente:
 - Estudar os microrganismos e a Aflatoxina B1 presentes em diversas matérias-primas provenientes de diferentes origens;
 - Estudar os microrganismos e a Aflatoxina B1 presentes em alimentos compostos para animais produzidos.
- Determinar, com base na análise dos dados recolhidos, alterações a adoptar nas práticas da empresa e no controlo de qualidade de matérias-primas e produtos.

3. CARACTERIZAÇÃO DE ENTIDADE E LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio decorreu na Cooperativa Agrícola dos Criadores de Gado da Benedita, CRL. Com sede na Avenida Padre Inácio Antunes na Benedita.

Como atividade principal, a entidade de estágio encontra-se classificada na secção D – indústria transformadora, subsecções DA – indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco, código 10912 – fabricação de alimentos para animais de criação (exceto para aquacultura), do CAE – Código da Atividade Económicas Rev. 3.

A Cooperativa Agrícola da Benedita foi fundada em 1970. Inicialmente orientada para a colocação dos produtos provenientes da exploração avícola dos seus associados, em 1983 alargou o campo de atividade tendo como objetivo principal a fabricação de alimentos compostos para animais de criação. Desde 1985 a Cooperativa possui um laboratório para controlo da produção ao nível das matérias-primas e dos alimentos compostos produzidos. Atualmente, os principais alimentos compostos para animais fabricados pela Cooperativa Agrícola da Benedita são:

- Alimentos compostos completos para leitões de pré-iniciação e iniciação;
- Alimentos compostos completos de crescimento e engorda para suínos;
- Alimentos compostos completos para suínos reprodutores;
- Alimentos compostos complementares para bovinos leiteiros;
- Alimentos compostos complementares para bovinos de crescimento e engorda;
- Alimentos compostos completos para roedores (coelhos), geral;
- Alimentos compostos completos para aves, geral;

- Alimentos compostos complementares para Equinos, geral;
- Alimentos compostos complementares para ovinos, geral;
- Alimentos compostos completos Medicamentosos.

Os alimentos produzidos em maior quantidade são os destinados a suínos, atingindo 85% da produção total. Os alimentos para bovinos representam 14%, enquanto os alimentos para aves, ovinos, equinos e roedores têm uma expressão muito reduzida, de cerca de 1%, visto que só se fabrica uma referência de alimento composto para cada uma destas quatro espécies.

Pode observar-se a variação da quantidade de alimentos compostos produzidos, em toneladas, de 2007 a 2011 (**FIG. 1**). Verifica-se que, em 2010, a cooperativa teve uma redução significativa na produção de rações, consequência do fim de atividade de alguns associados, por encerramento ou venda de explorações, e mudança de fornecedores de ração devido a ofertas mais baratas. Em 2011 voltou a registar um acréscimo da produção devido ao aumento do número de associados e melhores condições de concorrência dos produtos oferecidos.

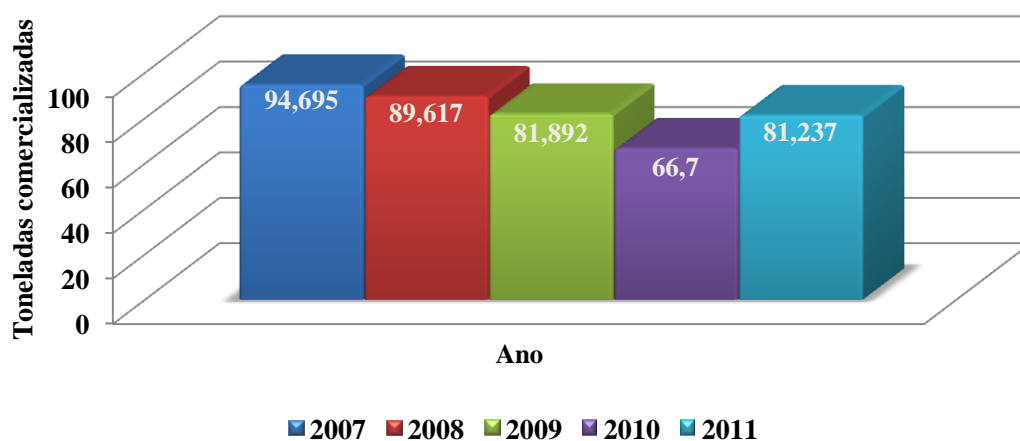


Figura 1 – Produção de alimentos compostos, em toneladas, de 2007 a 2011 pela Cooperativa Agrícola da Benedita.

4. SITUAÇÃO DOS ALIMENTOS COMPOSTOS EM PORTUGAL

A maior parte dos alimentos compostos para animais produzidos em Portugal destinam-se a aves e suínos.

Os últimos dados estatísticos publicados pela Associação dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais (IACA) são referentes ao ano de 2010, no qual a produção nacional foi liderada pelos alimentos destinados a aves, com uma quota de mercado de 41,5%, seguindo-se os alimentos para suínos (27,1%), os alimentos para bovinos (22,5%) e os alimentos destinados aos outros animais (8,9%), como se pode constatar pelo gráfico representado na **FIG. 2** (IACA, 2011).

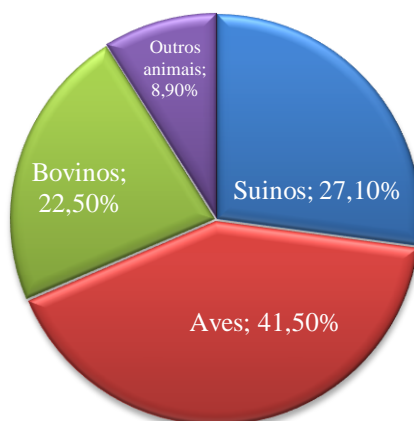


Figura 2 - Representação gráfica da produção de alimentos compostos para animais em 2010 (Adaptado de IACA, 2011).

Entre 2009 e 2010 registou-se uma quebra de 1,3%, passando de 3 210 milhares de toneladas, produzidas em 2009, para 3 168 milhares de toneladas produzidas em 2010 (IACA, 2011).

A redução da procura de alimentos compostos decorre de uma conjuntura negativa que se arrasta desde o segundo semestre de 2007, associada a problemas de natureza estrutural que conduziram o sector para uma crise sem precedentes no seu historial. Há muito que a indústria esgotou a sua capacidade de financiamento da pecuária, sendo necessária a adoção de medidas urgentes, não só em Portugal mas ao nível da União Europeia, que permitam viabilizar as produções animais (IACA, 2011).

No **QUADRO 1** estão referenciadas as quantidades de alimentos compostos, produzidos em Portugal, em relação aos anos de 2009 e 2010 (IACA, 2011).

QUADRO 1 - Produção de alimentos compostos para animais em milhares de toneladas (Adaptado de IACA, 2011).

	2009		2010		Varição %
Aves	1 280	39,88%	1 311	41,38%	2,4
Bovinos	767	23,89%	714	22,54%	-6,9
Suínos	903	28,13%	860	27,15%	-4,8
Outros	260	8,10%	283	8,93%	8,8
TOTAL	3 210	100%	3 168	100%	-1,3

Relativamente ao consumo de matérias-primas em 2010, a conjuntura foi especialmente desfavorável, em particular a partir do segundo semestre, caracterizando-se pela excessiva subida de preços, sobretudo ao nível dos cereais. A ausência de substitutos no mercado pressionou naturalmente a indústria para o consumo destas matérias-primas. Apesar dos elevados preços de mercado, registou-se uma estagnação no consumo de cereais face ao ano anterior (0,2%) (IACA, 2011).

Tem-se vindo a registar uma quebra na utilização de sementes e bagaços de oleaginosas (-2,1%), mantendo-se contudo semelhante a estrutura no consumo de matérias-primas que se situou nos 25,4% em 2010, quando havia sido 25,6% em 2009 (IACA, 2011).

Quanto aos produtos substitutos dos cereais verificou-se uma quebra significativa, em 2010, na ordem dos -19,8%, devido à impossibilidade dos industriais utilizarem derivados do milho, designadamente corn gluten. Também no consumo de matérias-primas diversas se registou uma quebra de 2,1% em 2010 (IACA, 2011).

Tem-se também vindo a constatar que as alternativas são cada vez mais limitadas. No **QUADRO 2** estão referenciadas as quantidades de matérias-primas, consumidas em Portugal, em relação aos anos de 2009 e 2010, em linha com a variação no consumo de alimentos compostos.

QUADRO 2 - Consumo de matérias-primas em milhares de toneladas (Adaptado de IACA, 2001).

	2009		2010		Varição %
Cereais	1 826	56,89%	1 829	57,74%	0,2
Oleaginosas	822	25,61%	805	25,41%	-2,1
PSC	91	2,83%	73	2,30%	-19,8
Diversos	471	14,67%	461	14,55%	-2,1
TOTAL	3 210	100%	3 168	100%	-1,3

Inserido num mercado fortemente competitivo, quer a montante quer a jusante, são enormes os desafios que se colocam a este setor. Estes dois anos foram marcados por grandes dificuldades, nomeadamente problemas para a vida das empresas, em consequência da grave crise económica e financeira que atinge toda a atividade empresarial, e naturalmente a indústria de alimentos compostos para animais. Em

particular durante o segundo semestre de 2010, confrontada com os agravamentos dos preços das matérias-primas e dos fatores de produção, a indústria de alimentos compostos foi obrigada a refletir estes aumentos nos preços dos seus produtos (IACA, 2011).

5. PRINCIPAIS PEÇAS DE LEGISLAÇÃO EUROPEIA E NACIONAL APLICADA AOS FABRICANTES DE ALIMENTOS COMPOSTOS PARA ANIMAIS

Legislação Europeia	Âmbito de Aplicação	Legislação Nacional
REG. (CE) N.º 178/2002	Princípios e Normas Gerais da Legislação Alimentar	
REG. (CE) N.º 1831/2003 REG. (UE) N.º 892/2010	Aditivos Destinados à Alimentação Animal	
REG. (CE) N.º 1829/2003 REG. (CE) N.º 1830/2003	Alimentos para Animais Geneticamente Modificados	D.L. N.º 168/2004 D.L. N.º 102/2005
REG. (CE) N.º 1830/2003	Relativo à rastreabilidade e rotulagem dos géneros alimentícios e alimentos para animais produzidos a partir de organismos geneticamente modificados	
REG. (CE) N.º 2160/2003	Relativo ao controlo de salmonelas e outros agentes zoonóticos específicos de origem alimentar	
REG. (CE) N.º 882/2004 REG. (CE) N.º 669/2009	Controlo Oficial	D.L. N.º 247/2002
REG. (CE) N.º 852 /2004 REG. (CE) N.º 853 /2004	Higiene dos Géneros Alimentícios e Higiene Géneros Alimentícios de Origem Animal	
REG. (CE) N.º 854 /2004	Controlo oficial de produtos de origem animal	
REG. (CE) N.º 999 /2001	Que estabelece regras para a prevenção, o controlo e a erradicação de determinadas encefalopatias espongiformes transmissíveis	
REG. (CE) N.º 183/2005	Requisitos de Higiene dos Alimentos para Animais	
REG.(CE) N.º 2073/2005	CrITÉRIOS Microbiológicos Aplicáveis aos Géneros Alimentícios	
REG. (CE) N.º 1881/2006	Fixa teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios	
REG. (CE) N.º 401/2006	Estabelece os métodos de amostragem e de análise para o controlo oficial dos teores de micotoxinas nos géneros alimentícios	
REG. (CE) N.º 1441/2007	Altera o Regulamento (CE) n.º 2073/2005 relativo critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios	
REG. (CE) N.º 1019/2008	Altera o anexo II do Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à higiene dos géneros alimentícios	
REG.(CE) N.º 767/2009	Comercialização e Utilização de Alimentos para Animais	
REG. (CE) N.º 152/2009	Estabelece os métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos alimentos para animais	
REG. (CE) N.º 1152/2009	Impõe condições especiais aplicáveis à importação de determinados géneros alimentícios provenientes de certos países terceiros devido ao risco de contaminação por aflatoxina e que revoga a decisão /504/CE	
REG. (EU) N.º 939/2010	Tolerâncias autorizadas aplicáveis à rotulagem da composição de matérias-primas para a alimentação animal ou alimentos compostos para animais	
REG. (CE) N.º 558/2010	Altera o anexo III do regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal	
REG. (EU) N.º 165/2010	Fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios, no que diz respeito às Aflatoxinas	
	Define as regras aplicáveis ao exercício de controlo oficial dos géneros alimentícios	D.L. N.º 132/2000
	Estabelece medidas de proteção relativas as encefalopatias espongiformes transmissíveis e à utilização de proteínas animais na alimentação animal	D.L. N.º 76/2003
	Aprova a lista de fabricantes autorizados de aditivos, de pré-misturas, de alimentos compostos para animais e de intermediários autorizados a colocar em circulação aditivos e pré-misturas	Portaria N.º 37/2006

Legislação Europeia	Âmbito de Aplicação	Legislação Nacional
REG. (CE) n.º 37/2010	Relativo a substâncias farmacologicamente ativas e respetiva classificação no que respeita aos limites máximos de resíduos nos alimentos de origem animal	
REG. (EU) N.º 454/2010	Requisitos de rotulagem dos alimentos para animais	
REG. (CE) N.º 16/2011	Estabelece medidas de execução relativas ao Sistema de Alerta Rápido para os Géneros Alimentícios e alimentos para Animais	
REG. (CE) N.º 187/2011	Altera o anexo I do Regulamento (CE) n.º 669/2009 que dá execução ao Regulamento (CE) n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita aos controlos oficiais reforçados na importação de certos alimentos para animais e géneros alimentícios de origem não animal	
Decisão da Comissão N.º C(2004) 583	Lista de substâncias cuja a circulação ou utilização na alimentação animal é proibida	
REG. (UE) N.º 242/2010 REG. (EU) N.º 575/2011	Catálogo de Matérias-primas para Alimentação Animal	
DIR. 90/167/CEE	Alimentos Medicamentosos	D.L.N.º 151/2005
DIR. 2009/9/CE	Pré-Misturas Medicamentosas e Medicamentos Veterinários	D.L. N.º 314/2009
DIR. 95/53/CE	Fixa os princípios relativos à organização dos controlos oficiais no domínio da alimentação animal	D.L. N.º 247/2002
REG. (CE) N.º 1830/2003	Relativo à rastreabilidade e rotulagem de organismos geneticamente modificados e à rastreabilidade dos géneros alimentícios e alimentos para animais produzidos a partir de organismos geneticamente modificados e que altera a Diretiva 2001/18/CE	
DIR. 2002/70/CE da Comissão	Estabelece os requisitos para a determinação de dioxinas e de PCB sob a forma de dioxina nos alimentos para animais	
DIR. 2002/32/CE	Substâncias Indesejáveis em Alimentos para Animais	D.L. N.º 193/2007 D.L. N.º 67/2010 D.L. N.º 139/2010

6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A internacionalização das trocas comerciais e a rápida expansão dos sistemas internacionais de comércio de alimentos e distribuição aumentam o potencial para a propagação de doenças transmitidas por alimentos (IACA, 2007). São exemplo disso as recentes crises alimentares, nomeadamente e entre muitas outras:

- A encefalopatia espongiforme bovina ou BSE (Bovine Spongiforme Encephalopathy), vulgarmente conhecida como “doença da vaca louca”, é uma doença neurodegenerativa que afeta o gado doméstico bovino, em 1986, no Reino Unido (IACA, 2007);
- *Campylobacter* spp. na carne de frango em 1986 no Reino Unido (IACA, 2007);
- *Salmonella enteritidis* em ovos em 1988 no Reino Unido (IACA, 2007);
- *Escherichia coli* em hambúrgueres em 1996 na Escócia (IACA, 2007);
- Dioxinas em frangos e suínos em 1999 na Bélgica (IACA, 2007).

Perante estas situações de crise e a crescente importância dada pelos consumidores e meios de informação a estes assuntos, também a preocupação dos governantes e autoridades em relação à inocuidade dos produtos comercializados tem vindo a aumentar (IACA,2007).

Deste modo, houve necessidade de estabelecer medidas apropriadas para que, em situações de emergência, uma intervenção adequada permita assegurar que todos os alimentos, qualquer que seja o seu tipo ou origem, sejam sujeitos a medidas preventivas (IACA,2007).

O sector industrial dos alimentos para animais não foi exceção à implementação de sistemas de gestão da higiene e da inocuidade dos produtos alimentares. Quando em 2000, a Comissão Europeia publicou o Livro Branco sobre a Segurança dos Alimentos, tornou-se evidente que a indústria de alimentos para animais é um elo importante dentro da cadeia alimentar. Posteriormente, com o Regulamento (CE) n.º 178/2002, onde pela primeira vez se inserem requisitos relativos aos alimentos para animais produtores de géneros alimentícios, fica patente a importância da segurança alimentar em alimentos para animais como fator condicionante na produção de alimentos de origem animal seguros (BARBOSA, 2007). São exemplos disso o ponto n.º 8 e o artigo n.º 15 nos seus números 1 e 2 do Regulamento (CE) n.º 178/2002:

“Ponto n.º 8: A Comunidade optou por um elevado nível de proteção da saúde como princípio para a elaboração da legislação alimentar, que aplica de forma não discriminatória, quer se trate de géneros alimentícios ou de alimentos para animais, comercializados no mercado interno ou internacionalmente.

Artigo 15 n.º 1: Não serão colocados no mercado nem dados a animais produtores de géneros alimentícios quaisquer alimentos para animais que não sejam seguros.

Artigo 15 n.º 2: Os alimentos para animais não serão considerados seguros para o uso a que se destinam se se entender que: - têm um efeito nocivo na saúde humana ou animal; - fazem com que não sejam seguros para consumo humano os géneros alimentícios provenientes de animais produtores de géneros alimentícios.”

Desde 1998, que a FEFAC - *Fédération Européenne des Fabricants d'Aliments Composés*, tem vindo a desenvolver orientações para a elaboração de guias de boas práticas para o fabrico de alimentos para animais e pré-misturas, no sentido de desenvolver sistemas de garantia de segurança alimentar. Estas orientações foram adaptadas no sentido de ajudar os operadores a garantirem a segurança dos alimentos para animais produtores de géneros alimentícios através da implementação de boas práticas de fabrico durante a compra, manuseamento, armazenagem, processamento e distribuição de alimentos compostos destinados a animais de exploração.

De fato, a segurança alimentar - o fornecimento de produtos seguros e isentos de risco - sempre foi uma das preocupações da indústria de alimentos para animais e continuará a sê-lo, pelo que os mecanismos de auto-controlo, a introdução de Códigos de Boas Práticas, a implementação obrigatória do sistema HACCP e o recurso a normas serão instrumentos essenciais a ter em conta, não só pela indústria mas, igualmente, pelos fornecedores de matérias-primas para a alimentação animal. A correta aplicação da legislação alimentar e o recurso à certificação, nomeadamente “...a adoção de normas elaboradas por organizações de normalização reconhecidas, internacionais, europeias ou nacionais, facilita as trocas comerciais e as transferências de tecnologia entre os países.” (BETTENCOURT, 2007).

Têm sido dedicados consideráveis esforços e tempo para estabelecer limites aos níveis de contaminação microbiana na água e nos alimentos com vista à proteção da saúde dos consumidores, podendo servir os dados e a experiência reconhecidos pelas diversas entidades como uma forma de orientação destes parâmetros (OECD, 2012).

6.1. IMPORTÂNCIA DOS MICRORGANISMOS NOS ALIMENTOS

Os microrganismos estão presentes em praticamente todos os nichos ecológicos da terra, sendo capazes de realizar diversas reações químicas complexas essenciais para a sua perpetuação. (JAY, 2005).

Para além da sua presença constante, os microrganismos desempenham papéis importantes na indústria alimentar, o que justifica a importância da sua compreensão e controlo. Alguns podem ser utilizados de forma favorável na produção de certos alimentos, tais como queijos, pão ou vinhos, enquanto outros decompõem alimentos, causando a sua deterioração, e podendo causar intoxicação alimentar ou infeções transmitidas por alimentos (MEDIGAN *et al.*, 2003).

Segundo Jay (2005), é importante saber quais os microrganismos que estão associados a um alimento no seu estado natural e quais os que não são naturalmente encontrados nesse alimento. Talvez não seja possível alcançar, de forma prática no dia a dia, níveis de “tolerância zero” de microrganismos, mesmo com a aplicação das boas práticas de fabrico, mas o objetivo é a produção de alimentos com o mínimo de microrganismos possível. Com um menor número de unidades de processamento a produzirem mais produtos e em maior quantidade, com tempos de armazenamento prolongados e com transportes de matérias-primas e alimentos para lugares cada vez mais distantes, são necessárias novas práticas e tecnologias para garantir a segurança dos alimentos (JAY, 2005).

6.2. FONTES DE CONTAMINAÇÃO EM ALIMENTOS COMPOSTOS PARA ANIMAIS

O Decreto-Lei n.º 105/2003, de 30 de Maio, relativo à comercialização dos alimentos para animais, no ponto 3, artigo 5º, capítulo II, afirma que *“os alimentos compostos para animais não podem conter agentes microbianos comprovadamente responsáveis por patogenicidade para os animais ou para o homem”*.

A indústria de produção de alimentos para animais é um sector de atividade com baixo valor acrescentado, onde apenas uma grande rotatividade de capital e produtos garantem a sobrevivência económico-financeira. Não é por isso de surpreender que os alimentos compostos para animais sejam alvo de toda atenção no que toca à qualidade e segurança alimentar uma vez que, na procura de melhores lucros, se têm explorado fontes de matérias-primas, aditivos e substâncias medicamentosas de muito baixo custo. (IACA, 2011).

A principal fonte de contaminação dos alimentos compostos para animais pode estar associada aos próprios ingredientes, que podem abrigar uma grande variedade de microrganismos, os quais são extremamente resistentes a condições de baixa humidade e podem sobreviver por um longo período de tempo, mesmo em condições de controlo de temperatura e do nível de pó no ambiente (LANZARIN, 2010).

Os microrganismos são seres vivos de muito pequenas dimensões, que só se conseguem visualizar ao microscópio. Como qualquer ser vivo, respiram, alimentam-se e reproduzem-

se, muito rapidamente, quando encontram condições favoráveis de nutrientes, humidade, pH e oxigénio. São exemplo de contaminantes os seguintes microrganismos: bactérias como *Salmonella* spp., *Enterobacter* spp., *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e bolores dos géneros *Aspergillus* e *Fusarium*, entre outros. A situação de contaminação mais comum é a presença dos próprios microrganismos no meio ou nos produtos. No entanto, é de referir que alguns, como os bolores, podem produzir substâncias tóxicas tais como micotoxinas, metabolitos secundários tóxicos (na ordem dos ppb) produzidos essencialmente por fungos dos géneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, quando as temperaturas se situam entre os 24°C e os 28°C e os $a_w > 0,85$ (JAY, 2005).

As micotoxinas constituem, portanto, um perigo toxicológico de origem biológica oculto nas matérias-primas e nos alimentos compostos para animais. Podem agir de forma conjugada com efeitos devastadores sobre a saúde e produção animal. Podem também acumular-se nos produtos de origem animal e contaminarem a cadeia alimentar humana (LYONS, 2005). Sendo estes identificados como perigos químicos apesar da sua origem biológica.

6.2.1. Fatores de propagação

Os alimentos e os ingredientes alimentares têm, portanto, de estar livres de microrganismos patogénicos e de qualquer metabolito tóxico. Muitas matérias-primas para a alimentação animal são colhidas e processadas em lugares distantes da sua eventual utilização. As matérias primas como cereais e oleaginosas apenas são produzidas sazonalmente e, como consequência, têm de ser armazenadas durante um determinado

período de tempo mais ou menos longo que poderá ser de semanas, meses ou mesmo anos antes de serem transportados para longas distâncias (IACA, 2013).

Há, inevitavelmente, um atraso entre a colheita e/ou transformação de uma matéria-prima para alimentação animal, a sua utilização no fabrico de alimentos e, finalmente, o seu consumo pelo animal. Durante este período de tempo entre a produção e a utilização de uma matéria-prima há frequentemente oportunidades para ocorrer uma perda de qualidade nutricional e para a contaminação por microrganismos e micotoxinas. A degradação da qualidade das matéria-prima é causada principalmente pela deterioração microbiológica causada pelo crescimento de fungos ou contaminação patogénica por *Salmonella* ou outros agentes causadores de doenças (IACA, 2013).

6.2.1.1. Desenvolvimento de microrganismos patogénicos

Os fatores de risco, que mais temente possibilitam a multiplicação microbiana em alimentos compostos para animais são, entre outros:

- No fluxo de produção o transporte por elevadores vai deixando material orgânico nos cantos onde pode ficar localizado durante muito tempo, resultando em condições propícias ao crescimento bacteriano. Automaticamente esta colonização aumenta o risco de contaminação de alimentos não contaminados (IACA, 2013).
- Os arrefecedores ficam preenchidos com poeira húmida, que é um ambiente excelente para o desenvolvimento de bactérias, enquanto as condições de temperatura forem óptimas (IACA, 2013).

- Silos, tulhas e também misturadoras e tremonhas de pesagem podem facilmente tornar-se uma fonte de contaminação bacteriana se não forem esvaziadas completamente e regularmente limpos e desinfectados (IACA, 2013).

Associados a estes riscos de contaminação das instalações e equipamentos, surgem também as características e condições de conservação das matérias-primas e produtos (IACA, 2013).

6.2.1.2. Desenvolvimento de fungos

Os bolores estão presentes em grandes quantidades no solo e podem contaminar facilmente as outras culturas no campo. Durante o armazenamento, os esporos continuam o seu ciclo de vida pois, na maioria das vezes, estão presentes todos os requisitos necessários para o seu rápido desenvolvimento (IACA, 2013).

Os nutrientes para desenvolvimento dos fungos, hidratos de carbono relativamente simples, são fornecidos em abundância pelos cereais. Quanto maior a quantidade de cereais danificados presentes, melhor se desenvolvem os fungos. O alimento final, considerando que todas as matérias-primas são moídas ou pelo menos partidas, é por consequência uma fonte de nutrientes disponíveis e altamente susceptíveis de deterioração (IACA, 2013).

A humidade, ou mais particularmente a água disponível ou actividade da água, é um segundo parâmetro importante. Os fungos precisam de água livre, que não esteja vinculada a estruturas proteicas. Valores a_w de 0,6 e superiores devem ser considerados como um risco acrescido de desenvolvimento de fungos. Para avaliar o risco associado à humidade

deve ser considerado o valor mais elevado de a_w e não a média de actividade da água. Esta será definida pelo nível de humidade, temperatura, aparência física e humidade relativa (IACA, 2013).

Outros factores como presença de oxigénio (ventilação), temperatura e tempo estão sempre presentes e também contribuem para um desenvolvimento mais rápido de bolores (IACA, 2013).

No caso dos fungos, o controlo das condições de armazenamento de matérias-primas e produtos é um factor essencial uma vez que é conhecida a capacidade de alguns bolores produzirem, em determinadas condições ambientais, micotoxinas (IACA, 2013).

6.3. INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

Microrganismos indicadores consideram-se aqueles que, quando presentes num alimento, podem fornecer informações sobre a potencial existência de microrganismos patogénicos (indicador de segurança) ou sobre a deterioração potencial do alimento (indicador de qualidade), além de poderem indicar condições higiénicas inadequadas durante o seu processamento, armazenamento ou distribuição (FORSYTHE, 2002).

Os indicadores microbiológicos são utilizados com mais frequência para avaliar a segurança e higiene do que, indirectamente, a qualidade dos alimentos (JAY, 2005).

Um indicador de segurança deve apresentar um conjunto de características importantes como, por exemplo, ser facilmente distinguido dos outros membros do microbismo do alimento, ser de fácil e rápida detecção, ter um histórico de frequente associação com o agente patogénico cuja presença deve indicar e estar sempre presente quando o patogénico de interesse estiver presente (JAY, 2005). Indicadores de higiene foram historicamente utilizados para detetar a contaminação fecal de águas, sendo *Escherichia coli* um primeiro indicador fecal. Alguns critérios foram salientados quando o conceito de indicador fecal foi aplicado aos alimentos, tais como: a bactéria selecionada deve demonstrar especificidade, ocorrendo apenas em ambientes intestinais; devem ocorrer em altas concentrações nas fezes; devem ser encontrados em altas diluições; devem apresentar elevada resistência ao ambiente extra-enterico; e devem permitir uma detecção rápida e fácil (JAY, 2005).

A presença ou ausência de microrganismos indicadores pode assim servir para prever a segurança ou qualidade de um alimento. Se o indicador de segurança ou de qualidade estiver ausente, o alimento é considerado seguro em relação ao perigo para o qual o indicador foi usado. Um alimento pode, contudo, revelar números excessivamente baixos de organismos indicadores e não apresentar características de perigo (JAY, 2005).

Para avaliar a qualidade e durabilidade do produto, o microrganismo indicador deve apresentar algumas características, tais como: estar presente e ser detetável em todos os alimentos cuja qualidade deva ser avaliada; o crescimento e a concentração devem ter uma correlação inversamente proporcional à qualidade do produto; deve ser facilmente detetável, quantificado e claramente distinguido de outros microrganismos; deve ser quantificado num curto período de tempo e o crescimento não deve ser afetado por outros microrganismos presentes da microflora do alimento (JAY, 2005).

6.4. CARACTERIZAÇÃO DOS MICRORGANISMOS ESTUDADOS E DA AFLATOXINA B1

6.4.1. Enterobactereaceas

As bactérias da família Enterobacteriaceae são bactérias Gram-negativas, oxidase-negativas e catalase-positivas, ubiqüitárias, que podem fazer parte da flora intestinal normal de humanos e animais, mas também do solo, água e vegetação. Podem ser móveis, com flagelos peritricos, ou imóveis, não formam esporos, são aeróbias ou anaeróbias facultativas e podem crescer em diversos meios não seletivos (p. e. agar sangue) ou seletivos (p. e. agar Mac-Conkey). Fermentam a glucose sendo que algumas fermentam a lactose e reduzem os nitratos a nitritos. A ausência de atividade citocromo-oxidase é uma característica importante que permite distinguir as enterobactereaceas de outros bacilos Gram-negativos (MURRAY et al., 2005).

Dentro da família Enterobactereacea incluem-se como principais contaminantes dos alimentos *Escherichia coli* e o género *Salmonella*. São também relevantes para a saúde animal o género *Yersinia*, entre outros (JAY, 2005).

6.4.2. *Escherichia coli*

É uma bactéria bacilar Gram-negativa, que pertence à família Enterobacteriaceae, caracterizada por células em forma de bastonetes retos (1,1-1,5 μm \times 2,0-6,0 μm) dispostos em pares ou individualmente, não esporuladas. Pode ser móvel por meio de flagelos peritríqueos ou imóvel (RIEMANN et al., 2006).

Com base nas características, no efeito em certas culturas de células e nos grupos sorológicos, são reconhecidos cinco grupos de *Escherichia coli* virulentos: *E. coli* enteroagregativa (EaggEC), *E. coli* entero-hemorrágica (EHEC), *E. coli* entero-invasivas (EIEC), *E. coli* enteropatogénica (EPEC) e *E. coli* enterotoxinogénica (ETEC) (JAY, 2005).

Escherichia coli é uma das espécies entéricas predominantes no intestino humano e de outros animais de sangue quente (FENG, 2004).

Praticamente todos os alimentos, quer de origem vegetal, quer de origem animal que não tenham sido objetos de processamento, podem veicular *Escherichia coli*, desde que, em algum momento, tenham sido sujeitos a poluição fecal (RIEMANN et al., 2006).

6.4.3. *Salmonella* spp.

É uma bactéria que pertence à família Enterobacteriaceae, sendo conhecida há mais de um século. É uma bactéria em forma de bastonete, não esporulada, Gram-negativa, móvel por flagelos periféricos, com duas exceções não móveis: *Salmonella gallinarum* e *Salmonella pullorum* (HAMMACK, 2004).

É capaz de crescer numa vasta gama de meios relativamente simples e distingue-se dos outros membros da família pelas suas características bioquímicas e pela sua estrutura antigénica. Tem a capacidade de utilizar diversos substratos orgânicos, conseguindo metabolizar nutrientes pelas vias respiratória e fermentativa. Tem um crescimento ótimo a

37 °C e cataboliza a G-glucose e outros hidratos de carbono, produzindo ácido e gás (JAY, 2000; MONTVILLE E MATTHEWS, 2008).

A *Salmonella* é resistente e pode adaptar-se a condições ambientais extremas. Algumas estirpes de *Salmonella* podem crescer a temperaturas elevadas (54°C) enquanto outras apresentam propriedades psicotróficas (podem crescer nos alimentos entre 2 a 4°C). Para além do mais, o pré-condicionamento das células a baixas temperaturas pode impulsionar o crescimento e a sobrevivência de *Salmonella* em produtos refrigerados. Esta pode, portanto, sobreviver por longos períodos de tempo tanto em alimentos armazenados a frio como à temperatura ambiente. A adaptabilidade fisiológica da *Salmonella* é bem demonstrada pela capacidade de crescer a valores de pH que variam entre 4,5 a 9,5, com um pH óptimo de crescimento entre 6,5 a 7,5. Para que consiga crescer precisa de uma a_w mínimo de 0,93 (MONTVILLE E MATTHEWS, 2008).

Os organismos do género *Salmonella* estão amplamente distribuídos pela natureza tendo o Homem e os animais como o principal reservatório. Doenças alimentares causadas por *Salmonella* resultaram da ingestão de alimentos contendo um número significativo de organismos de determinadas linhagens deste género. Foram agrupadas em duas espécies: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*, das quais existem mais de 2000 serótipos (JAY, 2005).

As matérias-primas podem abrigar *Salmonella* e levar à contaminação do produto acabado, sendo considerado comum nos alimentos para animais (RIEMANN *et al.*, 2006).

6.4.4. *Clostridium perfringens*

Bastonete Gram-positivo, anaeróbio, esporulado, amplamente distribuído na natureza. Com base na sua capacidade de produzir determinadas exotoxinas, cinco tipos são conhecidos: A, B, C, D e E. As estirpes de *C. perfringens* causadoras de intoxicação concernem ao tipo A.

O fator causal, uma enterotoxina pouco comum, é uma proteína esporo-específica cuja produção ocorre ao mesmo tempo que a esporulação. Algumas estirpes do tipo C produzem enterotoxinas podendo causar intoxicação alimentar (JAY, 2005).

6.4.5. Bolores

Os bolores são fungos filamentosos que crescem na forma de uma massa disforme que se espalha rapidamente, podendo cobrir muitos centímetros quadrado em dois a três dias (JAY, 2005).

A massa dos filamentos do bolor é denominada micélio. Este é composto por ramos ou filamentos denominados hifas. Os bolores de maior importância nos alimentos reproduzem-se por ascósporos, zigósporos ou conídios, sendo os ascósporos conhecidos pelo alto grau de resistência térmica. Os astroporos resultam da fragmentação das hifas em alguns grupos. (JAY, 2005).

6.4.6. Aflatoxina B1

Um grande número de fungos produz substâncias tóxicas conhecidas como micotoxinas. Algumas destas substâncias possuem capacidade mutagénica e carcinogénica, enquanto que outras apresentam toxicidade específica a um órgão ou são tóxicas por outros mecanismos. (JAY, 2005).

As micotoxinas são produzidas como metabolitos secundários. Enquanto os metabolitos primários dos fungos são essenciais ao crescimento, já os secundários são formados durante o final da fase exponencial de crescimento. Esses metabolitos parecem ser formados quando são acumuladas grandes quantidades de precursores de metabolitos primários, tais como aminoácidos, acetato, piruvato e outros (JAY, 2005).

As aflatoxinas são micotoxinas específicas produzidas por certos fungos que podem causar doenças graves em animais e humanos. As quatro principais aflatoxinas são AFB₁, AFB₂, AFG₁ e AFG₂. Em condições ambientais adversas ou sob más condições de armazenamento, estas toxinas são produzidas principalmente por certos fungos como *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus* (TRUCKSESS, 2004).

7. SISTEMA DE SEGURANÇA ALIMENTAR NA COOPERATIVA AGRÍCOLA DA BENEDITA

Todos os intervenientes na cadeia alimentar têm a responsabilidade de assegurar a segurança dos produtos alimentares nas fases em que intervêm, conforme o estipulado no Regulamento (CE) 852/2004. A Cooperativa Agrícola da Benedita não sendo exceção, tem implementado um sistema de controlo da higiene e da inocuidade, de forma a ser garantida a segurança dos alimentos compostos para animais que chegam à exploração pecuária.

Os alimentos compostos são formulados com o objetivo de fornecer fontes nutritivas completas aos animais, de acordo com a sua espécie, raça, idade, estado fisiológico e estado reprodutivo. Entre as fases de fabrico de alimentos compostos, encontram-se as fases de transporte e armazenamento das matérias-primas, doseamento, moenda, mistura, granulação, incorporação de gorduras, melaços, aditivos e pré-misturas, aplicação de antifúngicos, armazenamento dos alimentos compostos, entre outros. A qualidade e segurança das matérias-primas e dos alimentos compostos influenciam diretamente a saúde e a produtividade dos animais, dependendo das precauções que forem adotadas nas fases de colheita, pós-colheita, transporte, armazenamento, processamento, embalagem e distribuição das matérias-primas e alimentos compostos processados.

Uma das partes integrantes da manutenção da segurança alimentar em indústrias de alimentos compostos para animais é a implementação de sistemas HACCP, que inclui a análise rotineira de amostras representativas de matérias-primas e de alimentos compostos. Essas análises permitem avaliar a segurança do alimento e a qualidade higiénica dos produtos.

7.1. FLUXOGRAMAS E DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO DE FABRICO

O processo de fabrico de alimentos compostos para animais requer o encadeamento de vários processos tecnológicos ou, eventualmente, físicos e químicos com vista à obtenção do produto final.

Consoante o alimento composto a produzir, as linhas de produção podem incluir diferentes equipamentos e fases de fabrico. Dessa forma, os riscos associados a cada alimento podem ser de diferentes origens e naturezas.

Podemos considerar como de especial importância a avaliação das matérias-primas utilizadas na formulação do alimento e das técnicas de processamento a que serão submetidas. A identificação, conhecimento e análise de cada uma das matérias-primas e fases permite avaliar os potenciais factores de risco, contribuindo para a eficácia das medidas de controlo e monitorização da qualidade e segurança alimentar dos produtos.

Apresentam-se de seguida representações esquemáticas e fluxogramas das linhas de produção de alimentos compostos para monogástricos (**FIG. 3**) e ruminantes (**FIG. 4**) existentes na empresa, assim como uma breve descrição das principais fases do processo de produção.

7.1.1. Fluxograma de fabrico de alimentos compostos para animais:

Linha Monogástricos:

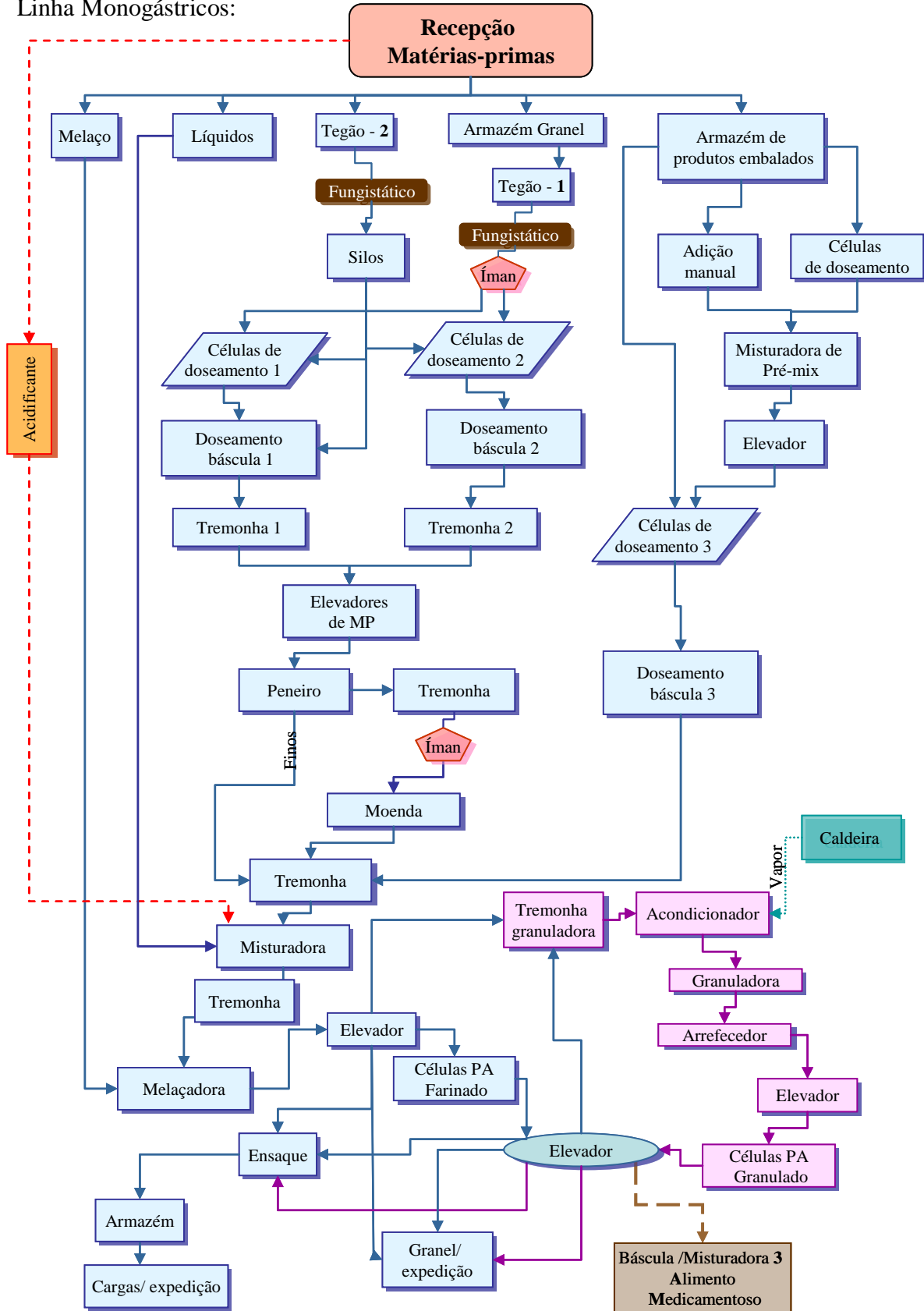


Figura 3 - Representação da linha de produção de alimentos compostos para monogástricos.

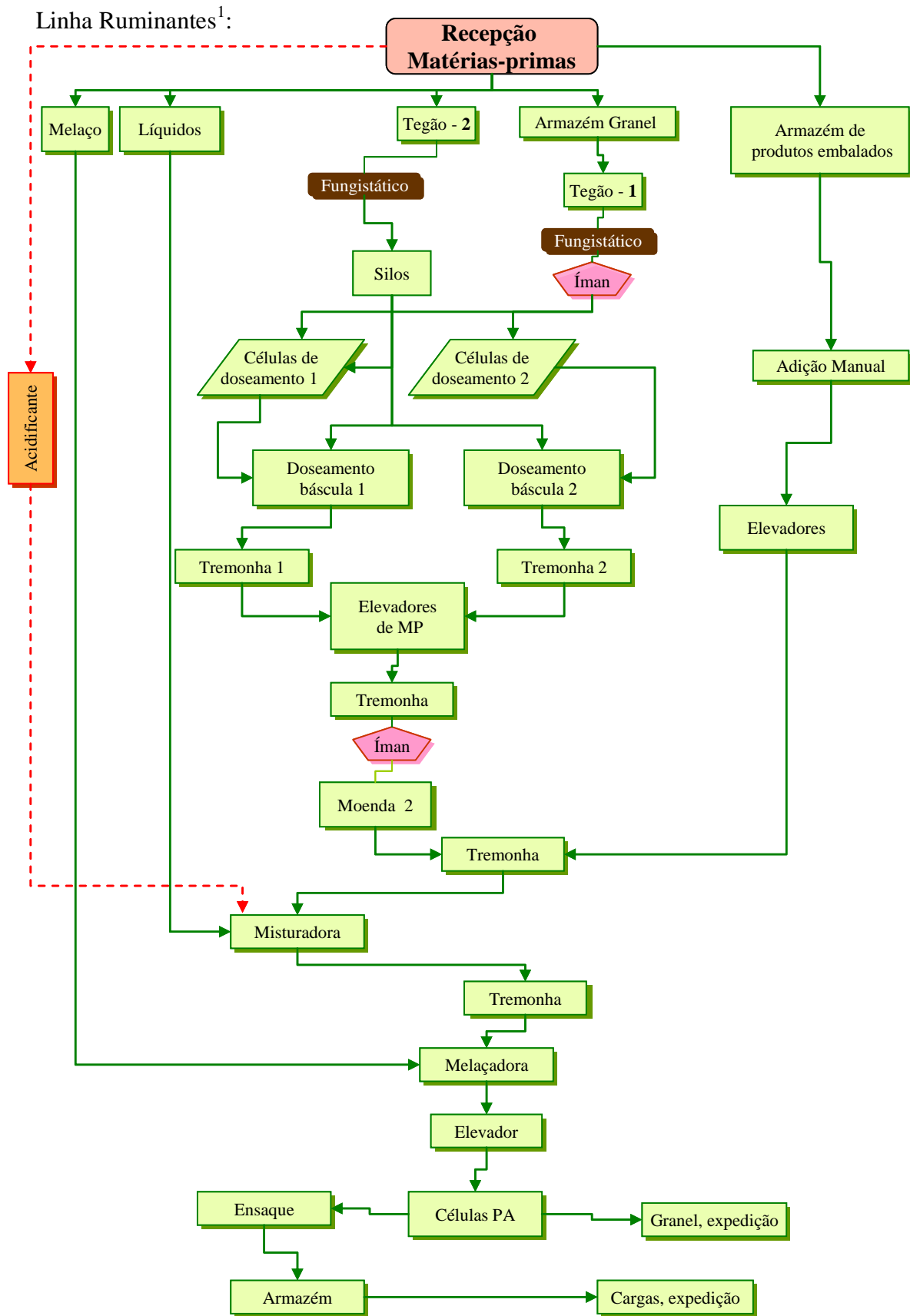


Figura 4 - Representação da linha de produção de alimentos compostos para ruminantes.

¹ Como medida de proteção referente às encefalopatias espongiformes transmissíveis a linha dos ruminantes é separada da linha dos monogástricos.

7.1.2. Descrição das etapas de fabrico de alimentos compostos para animais:

7.1.2.1. Receção das matérias-primas

É a fase inicial do processo de produção. As matérias-primas utilizadas para o fabrico dos alimentos compostos para animais, são rececionadas ensacadas e/ou a granel (sólidas e líquidas). Em todas é efetuado o controlo de documentação e de peso na báscula de receção, pelo operador respetivo.

Após um controlo visual às matérias-primas, de acordo com instrução de trabalho específica, estas são encaminhadas para o armazém a granel ou então para o Tegão nº2/Silos e, posteriormente, transportadas para as células de doseamento.

As matérias-primas que não cumpram os parâmetros de qualidade estabelecidos (temperatura, humidade, aparência geral – cor, textura, cheiro), serão de imediato objeto de análise específica segundo o procedimento de qualidade de não conformidade.

7.1.2.2. Armazenagem de matérias-primas

Quer no armazém quer nos silos a higiene e controlo do tempo de armazenagem, tornam-se fundamentais para evitar a deterioração e possíveis contaminações cruzadas antes do seu uso.

A obediência à regra de “1º entrar 1º a sair” é uma prática essencial que pretende assegurar uma rotatividade de matérias-primas e produtos em boas condições.

7.1.2.3. Processo de doseamento

O doseamento é realizado por sistema informático denominado Sistema de Doseamento Automático Gestão e Supervisão Industrial (DOSEST). É constituído essencialmente por dois ou mais computadores industriais, impressoras, indicadores digitais das diversas balanças e quadros elétricos equipados com autómatos de comando e todos os interfaces necessários para a aquisição de dados e comando de máquinas.

No que se refere às aplicações informáticas, estas são integralmente desenvolvidas no departamento de automação e sistemas da Empresa de Serviços Técnicos (EST²) e baseiam-se em programas em linguagem C, sistemas de supervisão Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA), linguagens específicas dos autómatos utilizados e bases de dados. Existe assim um controlo de todas as fases do processo de fabrico, tais como:

- Permite gerar relatórios com horas de funcionamento e número de arranques das máquinas para a manutenção preventiva e registo de avarias, etc.
- Elaboração de registos e relatórios de consumos e de produção completos e flexíveis;
- Stock de matérias-primas em tempo real;
- Permite a integração do sistema e das suas bases de dados na rede informática do escritório, de modo a permitir importação/exportação de fórmulas, relatórios, etc. e inclusive partilhar bases de dados entre o sector produtivo e o nível de gestão;
- Consegue a integração das diversas bases de dados com o software de rastreabilidade;

²Empresa de Serviços Técnicos – Certificada pela SGS/Acreditada pelo IPQ, licença n.º 20119

7.1.2.4. Processo de moenda

Nesta fase o objetivo é conseguir uma moenda tendo em conta o perfil do alimento completo pretendido, que está pré-estabelecido no sistema informático. Esta operação permite reduzir, por acção de meios mecânicos, a dimensão das partículas de um alimento para o tamanho conveniente.

7.1.2.5. Processo de mistura

Corresponde à etapa de homogeneização do produto, quando as matérias-primas sólidas, líquidas e microelementos passam a formar parte da ração independentemente de sua apresentação organoléptica final. O tempo de mistura é em média de 4 a 5 minutos.

7.1.2.6. Processo de acondicionamento e granulação

A injeção de vapor de água no acondicionador tem a finalidade de preparar a ração para que, uma vez prensada pelos rolos e passada pela matriz da granuladora, se obtenha o grânulo. Tendo em conta o perfil do alimento composto pretendido seleciona-se a matriz a introduzir na granuladora. Este procedimento é seguido apenas para os alimentos que se pretendem apresentar na forma de granulado.

7.1.2.7. Processo de arrefecimento

A diminuição da temperatura, deixando o grânulo perto da temperatura ambiente, define a fase de arrefecimento. Este processo é feito de forma automática.

7.1.2.8. Armazenagem de produto acabado

Os alimentos compostos podem ser armazenados na forma a granel ou ensacados:

- Ensaque: esta fase é a última do processo propriamente dito. Aqui procede-se ao enchimento das embalagens, sacos de papel com peso líquido de aproximadamente 40 kg. Depois de enchido e cozido com linha o saco é encaminhado para a paletizadora que, gradualmente, vai acondicionando os sacos numa paleta de madeira. Cada paleta tem capacidade para 21 sacos que são de seguida encaminhadas para o armazém de produto acabado. Os alimentos compostos são armazenados segundo espécie animal e tipo de alimento (poligástricos, monogástricos e monogástricos medicamentosas), à temperatura ambiente, com um prazo de validade 3 meses a partir da data de produção.
- Granel: o alimento composto é armazenado em silos de armazenamento distribuídos por 3 áreas distintas, segundo a espécie animal e tipo de alimento (poligástricos, monogástricos e monogástricos medicamentosas), e tendo em conta a obediência de “1º entrar 1º a sair”.

7.1.2.9. Processo de expedição e transporte

O produto acabado a granel é expedido em carros de cisterna, da frota de camionagem da cooperativa, fazendo-se acompanhar de guia de transporte e de etiqueta impressa em papel. É de salientar que os veículos devem ser mantidos em bom estado de conservação e higienizados. Os alimentos compostos ensacados são expedidos no cais de embarque em venda direta.

7.2. UTILIZAÇÃO PREVISTA DOS ALIMENTOS COMPOSTOS

Os alimentos compostos destinam-se exclusivamente à alimentação animal, variando o tipo de alimento composto com a espécie em causa.

No **QUADRO 3** estão indicadas as referências produzidas por espécie, a fase do ciclo produtivo a que se destinam, as matérias-primas utilizadas em cada fórmula e as produções anuais dos anos de 2007 a 2010.

QUADRO 3 – Designação dos produtos fabricados, matérias-primas utilizadas em cada referência e quantidade de ração produzida por espécie (2007 a 2010).

Produto fabricados	Espécie	Fase	Produção anual em toneladas				Matérias-primas utilizadas nas fórmulas dos produtos fabricados																	
			2007	2008	2009	2010	Milho	Trigo	Cevada	Sênea trigo	Corn gluten	Bagaço Soja 44	Bagaço girassol	Bagaço colza	Alfarroba	Luzerna	Farinha peixe							
B-301	Bovina	Vitelos iniciação	16,611	15,660	13,962	15,004	✓		✓	✓		✓												
B-305		Vitelos crescimento					✓		✓	✓	✓													
B-329		Vitelos crescimento					✓	✓	✓	✓	✓													
B-310		Bovinos de engorda					✓		✓	✓	✓			✓							✓			
B-330		Bovinos de engorda					✓		✓	✓	✓			✓					✓					
S-800	Suína	Leitões iniciação/pré-engorda	76,276	72,299	65,687	49,575	✓		✓	✓		✓							✓					
S-800esp		Leitões iniciação					✓	✓	✓		✓												✓	
S-801		Porcos crescimento					✓	✓			✓			✓		✓								
S-810		Porcos crescimento/acabamento					✓		✓		✓			✓		✓				✓				
S-815		Porcos acabamento					✓	✓			✓			✓		✓								
S-830		Porca gestação					✓		✓		✓			✓		✓				✓				
S-831		Porca Lactação					✓	✓			✓			✓		✓								
S-831Ap		Porca Lactação					✓	✓			✓			✓		✓								✓
S-846		Suínos pré-iniciação					✓	✓			✓			✓					✓					
S-850		Leitões iniciação					✓	✓			✓			✓										✓
R-701	Roedor	Coelhos	1,601	1,698	1,693	2,130	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓							
A-118	Avícola	Frangos carne					✓	✓				✓												

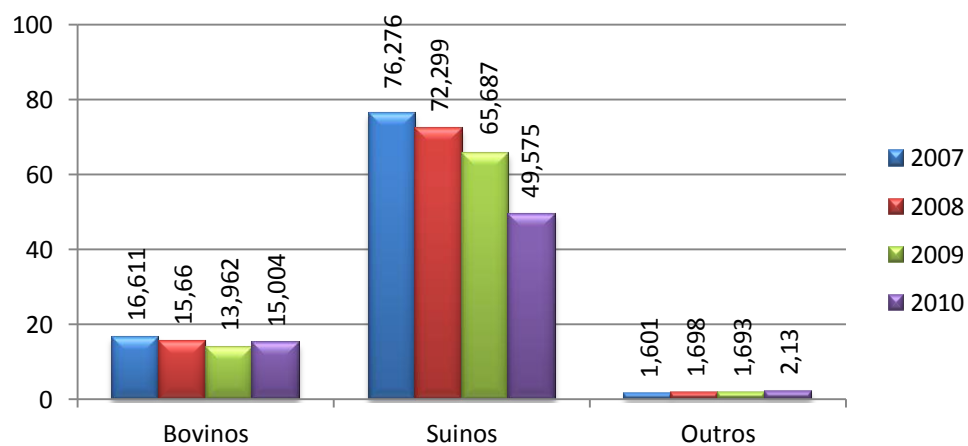


Figura 5 – Gráfico comparativo da quantidade de alimentos compostos, em milhares de toneladas, produzidos pela Cooperativa Agrícola da Benedita no período de 2007 a 2010.

Pela análise dos dados na **Figura 5** é possível observar a tendência decrescente na quantidade de alimentos compostos produzidos para suínos, enquanto as restantes espécies apresentam uma menor variação.

8. MATERIAL E MÉTODOS

8.1. MATERIAL

Efetuiu-se uma recolha de dados do histórico microbiológico e toxicológico da empresa, em matérias-primas e alimentos compostos para animais, referente ao plano de amostragem anual de 2007, 2008, 2009 e 2010.

Posteriormente analisaram-se os dados com a finalidade de identificar a presença de microrganismos acima das recomendações técnicas e ou legisladas, nomeadamente Enterobacteriaceae, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens*, bolores e micotoxinas, designadamente Aflatoxina B1. Foram analisados um total de 4480 dados, sendo 1904 dados referente a 272 amostras de matérias-primas e 2576 dados referente a 368 amostras de alimento composto.

São consideradas positivas (não conformes) todas as amostras que se encontram acima dos limites legislados e/ou critérios técnicos de aceitação definidos pela empresa.

8.2. METODOLOGIA

A colheita de amostras constitui a primeira fase de análise dos géneros alimentícios. A recolha de amostras na Cooperativa Agrícola da Benedita é realizada segundo a Norma Portuguesa NP 3256 –“ ALIMENTOS PARA ANIMAIS – Colheita de Amostras”, 1983 e de acordo com um plano de recolhas anual, **QUADRO 4**.

QUADRO 4 - Plano anual de controlo microbiológico e toxicológico referente aos anos de 2007 a 2010.

Designação	Recolhas Mensais											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
B-301		✓			✓			✓			✓	
B-305	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B-310	✓			✓			✓			✓		
B-330		✓			✓			✓			✓	
B-329		✓			✓			✓			✓	
S-800			✓			✓			✓			✓
S-800esp	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S-801	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S-810	✓			✓			✓			✓		
S-815	✓			✓			✓			✓		
S-830			✓			✓			✓			✓
S-846	✓			✓			✓			✓		
S-831	✓			✓			✓			✓		
S-831Ap		✓			✓			✓			✓	
S-850		✓			✓			✓			✓	
R-701	✓			✓			✓			✓		
A-118		✓			✓			✓			✓	
Milho	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cevada	✓			✓			✓			✓	✓	
Sêmea trigo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bag. Soja 44	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Farinha peixe		✓			✓			✓			✓	
Luzerna		✓			✓			✓			✓	
Corn glúten		✓			✓			✓			✓	
Bag. girassol		✓			✓			✓			✓	
Alfarroba		✓			✓			✓			✓	
Bagaço Colza	✓			✓			✓			✓		
Trigo	✓			✓			✓			✓		

Após o acondicionamento em sacos de plástico de 500g, as amostras são devidamente identificadas por meio de etiqueta e é efetuado o preenchimento do boletim de requisição para análise. Posteriormente, são enviadas para um laboratório externo através de transportadora.

As amostras recolhidas são submetidas aos seguintes parâmetros de avaliação e métodos de análise:

QUADRO 5 – Métodos de análise microbiológica e toxicológica utilizados.

Parâmetros	Método
Contagem Enterobacteriaceae	ISSO 215528-2-2004
Contagem <i>Escherichia coli</i>	ISO16649-2:2001
Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp	Rapid <i>Salmonella</i>
Contagem <i>Clostridium perfringens</i>	ISO 7937:2004
Contagem Bolores	ISO 21527-2-2008
Aflatoxina B1	HPLC

Após a receção dos boletins de análise estes são verificados segundo os limites legislados e critérios de aceitação admitidos pela empresa. (**QUADRO 6**). É de salientar que, para os parâmetros analisados para os quais não estão definidos limites legais, a Cooperativa da Agrícola da Benedita definiu os seus limites baseando-se nas especificações, recomendações técnicas e experiência do laboratório em análises de amostras para alimentação animal, como o recomendado pela OECD.

QUADRO 6 – Critérios de aceitação admitidos pela empresa e limites legislados

Designação	Critérios técnicos da empresa		Limites legislados	
	Negativo (Conforme)	Positivo (Não conforme)	Negativo (Conforme)	Positivo (Não conforme)
Enterobacteriaceae	<10 ⁵ (ufc/g)	>10 ⁵ (ufc/g)	--	--
<i>Escherichia coli</i>	<10 (ufc/g)	>10 (ufc/g)	--	--
<i>Salmonella</i> spp	--	--	Ausência em 25g (Decreto-Lei n.º 105/2003)	Presença em 25g
<i>Clostridium perfringens</i>	<100 (ufc/g)	>100 (ufc/g)	--	--
Bolores	<10 ⁵ (ufc/g)	>10 ⁵ (ufc/g)	--	--
Aflatoxina B1	--	--	< 2µg/kg (Regulamento (EU) n.º165/2010)	> 2µg/kg

ufc/g – unidades formadoras colónia/ grama

µg/kg – micrograma/ quilograma

9. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

9.1. MATÉRIAS-PRIMAS

9.1.1. Enterobacteriaceae

Um dos parâmetros de análise considerados na aceitação das matérias-primas é a contagem de Enterobacteriaceae. Para uma melhor interpretação dos dados, estes resultados são apresentados nos **Quadros 7 e 8**, divididos por cada um dos parâmetros matérias-primas e frequência de análise.

QUADRO 7 – Resultados referentes à contagem de Enterobacteriaceae nas matérias-primas colhidas trimestralmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Luzerna	Enterobacteriaceae (< ufc/g)	2007		100			10				160			50
		2008		150			10				11000			60
		2009		170			3500				40			840
		2010		40			40				30			10
Corn gluten	Enterobacteriaceae (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Bagaço Girassol	Enterobacteriaceae (< ufc/g)	2007		10			40			160			10	
		2008		1100000			10			10			30	
		2009		30			880			10			10	
		2010		40			40			10			40	
Alfarroba	Enterobacteriaceae (< ufc/g)	2007		220			100			600			1300	
		2008		72000			1100			100			150	
		2009		100			1700			100			1500	
		2010		100			280			150			500	
Bagaço Colza	Enterobacteriaceae (< ufc/g)	2007	10			10			360			1400		
		2008	30			30			130			10		
		2009	10			130			10			10		
		2010	10			40			10			40		
Trigo	Enterobacteriaceae (< ufc/g)	2007	64000			64000			21000			35800		
		2008	30000			25000			26000			15000		
		2009	25000			45000			40000			22000		
		2010	25000			15000			42500			15000		
Cevada	Enterobacteriaceae (< ufc/g)	2007	3500			1500			3000			1000000		
		2008	1500			2000			2100			1000		
		2009	1100			230000			10000			10000		
		2010	2000			2000			1500			2300		
Farinha Peixe	Enterobacteriaceae (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	

Das análises de matérias-primas observa-se uma contaminação por Enterobacteriaceae tendencialmente superior nas amostras de trigo e cevada recolhidas em Janeiro e Abril,

possivelmente relacionada com o tempo de armazenamento das colheitas de cereais. Em Outubro de 2007 foi assinado um valor elevado nas amostras de cevada em relação aos valores definidos de aceitação ($< 10^5$ ufc/g).

É de salientar que o bagaço de girassol apresenta valores baixos verificando-se um caso pontual no mês de Fevereiro de 2008, em que apresenta um valor acima dos limites definidos ($< 10^5$ ufc/g). Este valor pode estar relacionado com condições higiénicas inadequadas durante o seu armazenamento, distribuição ou processamento, sendo as enterobacteriáceas indicadores de segurança.

Corn gluten e farinha de peixe, sendo alimentos previamente processados, apresentam, pelo contrário, valores mais baixos de contagem bacteriana.

QUADRO 8 – Resultados referentes à contagem de Enterobacteriaceae, nas matérias-primas colhidas mensalmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Milho	Enterobacteriaceae (<ufc/g)	2007	10	10	10	10	1500	350	320	250	300	2500	250	1500000
		2008	30	350	10	10	880	150	250	250	350	69000	2500	20000
		2009	1200000	300	10	10	63000	320	370	250	250	40000	300	35000
		2010	200	300	10	10	350	4200000	250	250	250	320	360	10
Sêmea trigo	Enterobacteriaceae (<ufc/g)	2007	28000	20000	35000	1200000	62000	33000	64000	31000	42000	220000	34000	15000000
		2008	1500000	2500000	30000	300000	96000	24000	43000	24000	36000	560000	34000	20000
		2009	30000	35000	36000	31000	160000	25000	53000	35000	36000	250000	40000	11000
		2010	34000	36000	10000	13000	19000	96000	16000	16000	36000	97000	30000	96000
Bagaço Soja 44	Enterobacteriaceae (<ufc/g)	2007	6400	10000	400	11000	230	450	350	10	3100	40	190	31000
		2008	1500000	5000	410	110	1500	370	10	120	600	120	660	3000
		2009	4800	2400	360	1700	9400	2300	5600	10	650	100	4800	2500
		2010	420	410	350	3400	1600	3400	3000	20	520	840	620	220

As matérias-primas que apresentaram níveis mais elevados de contaminação com contagens superiores ao definido ($< 10^5$ ugf/g) nas amostras mensais, são o milho e a sênea de trigo, sendo esta última a mais problemática, visto ser um subproduto do fabrico da farinha, obtido a partir de grãos crivados ou de espelta descascada, é constituído, principalmente, por fragmentos das camadas exteriores, por partículas do grão ao qual foi retirada a maior parte do endosperma e alguns resíduos de grãos. Desta forma poderá estar mais sujeita a fontes de contaminação ao longo do processo.

Observa-se que dos 12 valores positivos nas amostras mensais, 8 dizem respeito à sênea de trigo com contagens até $1,5 \times 10^5$ ugf/g e um máximo de $5,6 \times 10^5$ ufc/g, sendo o mês de Outubro o mais problemático.

O bagaço de soja 44 apresentou um valor elevado no mês de Janeiro 2008, que poderá estar associado a ser uma matéria-prima de produção sazonal ou condições de armazenamento desta após extracção do óleo.

9.1.1.1. *Escherichia coli*

A contaminação por *Escherichia coli* não é apontada como um dos principais fatores de risco em alimentos para animais. Contudo, é reconhecido que níveis de humidade suficientes são propícios à multiplicação deste microrganismo e que a combinação de temperatura e tempo no métodos de processamento dos alimentos para animais não destróem *Escherichia coli* de forma eficaz (EFSA, 2008), pelo que se recomenda a vigilância das matérias-primas.

QUADRO 9 – Resultados referentes á contagem de *Escherichia coli* nas matérias-primas colhidas trimestralmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Luzerna	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Corn gluten	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Bagaço Girassol	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Alfarroba	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Bagaço Colza	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Trigo	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Cevada	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Farinha Peixe	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	

Em Junho 2010 verificaram-se valores fora dos limites de aceitação (< 10ufc/g) no milho, sêmea de trigo e bagaço de soja 44 (**Quadro 10**). Não sendo possível encontrar uma causa para esta situação é provável que se tenha tratado de contaminação dos equipamentos, do material ou mesmo do operador.

QUADRO 10 – Resultados referentes à contagem de *Escherichia coli* nas matérias-primas colhidas mensalmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Milho	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	40	10	10	10	10	10
Sêmea trigo	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	40	10	10	10	10	10
Bagaço Soja 44	<i>Escherichia coli</i> (< ufc/g)	2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	40	10	10	10	10	10

Note-se que no mesmo mês foram registrados nas mesmas matérias-primas, em comparação, valores também mais elevados de contaminação por *Enterobacteraceae*, situação possivelmente relacionada com o tempo de armazenamento das colheitas de cereais, como já referido.

Ao contrário do registrado nas amostras de matérias-primas para contagem de *Enterobacteraceae*, em que se verificou uma maior frequência na contaminação da sêmea de trigo, no caso de *Escherichia coli* apenas foram registrados estes 3 casos positivos (< 40 ufc/g), repartidos de forma igual por milho, sêmea de trigo e bagaço de soja 44.

Os dados disponíveis na literatura são, normalmente, referentes a estirpes específicas de elevado impacto na saúde pública, sendo o alimento indicado como possível fonte de contaminação, em particular de *Escherichia coli* O157 (EFSA, 2008).

9.1.1.2. *Salmonella* spp

Tanto matérias-primas de origem vegetal como animal parecem ser susceptíveis a contaminação por *Salmonella* (EFSA, 2008). A pesquisa é feita à presença ou ausência, sem quantificação por contagem, sendo os resultados apresentados no quadro seguinte.

QUADRO 11 – Resultados referentes à pesquisa de *Salmonella* spp nas matérias-primas colhidas trimestralmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Luzerna		2007		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2008		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2009		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2010		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
Corn gluten		2007		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2008		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2009		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2010		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
Bagaço Girassol		2007		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2008		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2009		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2010		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
Alfarroba		2007		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2008		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2009		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2010		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
Bagaço Colza	<i>Salmonella</i> spp	2007	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2008	Pres.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2009	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2010	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
Trigo		2007	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2008	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2009	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2010	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
Cevada		2007	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2008	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2009	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
		2010	Aus.				Aus.			Aus.			Aus.	
Farinha Peixe		2007		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2008		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2009		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.
		2010		Aus.				Aus.			Aus.			Aus.

Aus - Ausência; Pres – Presença.

Apenas uma amostra foi positiva à presença de *Salmonella* spp nas análise trimestrais, referente a bagaço de colza em Janeiro 2008.

QUADRO 12 – Resultados referentes à pesquisa de *Salmonella* spp nas matérias-primas colhidas mensalmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Milho	<i>Salmonella</i> spp	2007	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2008	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2009	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Pres.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2010	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Sênea trigo		2007	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Pres.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2008	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2009	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2010	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Bagaço Soja 44		2007	Pres.	Aus.	Aus.	Aus.	Pres.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2008	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2009	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2010	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.

Aus - Ausência; Pres – Presença.

Observando a relação entre os dados de análise das matérias-primas, encontram-se situações em que é possível associar o aumento da contagem de Enterobacteriaceae à presença de *Salmonella*. Em Maio de 2009 existe em simultâneo uma contagem elevada de enterobacteriáceas com presença de *Salmonella*. No entanto, visto que a pesquisa de *Salmonella* não permite uma quantificação deste microorganismo, não é possível assegurar que seja essa a causa da variação.

Os resultados de pesquisa de *Salmonella* são de difícil comparação entre avaliações e estudos devido a dificuldades na equivalência dos métodos de amostragem e análise utilizados (EFSA, 2008).

9.1.2. *Clostridium perfringens*

A capacidade de esporulação, formando endoesporos duradouros e termoresistentes, juntamente com a sua abundância em fezes, é uma das principais causas que fazem de *Clostridium perfringens* um contaminante comum de matérias-primas (EFSA, 2008).

QUADRO 13 - Resultados referentes à contagem de *Clostridium perfringens* nas matérias-primas colhidas trimestralmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Luzerna	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Corn gluten	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Bagaço Girassol	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Alfarroba	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			210			10			10	
Bagaço Colza	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Trigo	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Cevada	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Farinha Peixe	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	

Dos valores analisados não foram encontrados registos acima do critério de aceitação definido para *Clostridium perfringens* excepto um registo de amostra de alfarroba apresentou uma contaminação pontual em Maio de 2010 acima do estipulado (< 100 ufc/g).

QUADRO 14 – Resultados referentes à contagem de *Clostridium perfringens* nas matérias-primas colhidas mensalmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Milho	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	40	10	10	10	10	10	10
Sêmea trigo	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	40	10	10	10	10	10	10
Bagaço Soja 44	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Não foram registados valores superiores ao estipulado nos critérios de aceitação (<100ufc/g), mas é de salientar que em Junho 2010 duas matérias-primas apresentaram um pico no mesmo ano e mês, não é de afastar a hipótese de uma possível contaminação das amostras pelo equipamento ou operador.

Como organismo anaeróbio, o nível de contaminação por *Clostridium perfringens* pode fornecer indicações adicionais sobre condições de armazenamento dos produtos.

9.1.3. Bolores

A contaminação por bolores surge normalmente associada a condições de armazenagem com excesso de humidade e falta de ventilação.

QUADRO 15 – Resultados referentes à contagem de bolores nas matérias-primas colhidas trimestralmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Luzerna		2007		100			100		2200				100	
		2008		100			100		100				700	
		2009		2100			500		100				200	
		2010		440			800		100				100	
Corn gluten		2007		100			100		100				100	
		2008		100			100		100				100	
		2009		100			100		100				100	
		2010		100			100		100				560	
Bagaço Girassol		2007		100			100		2200				100	
		2008		1500			100		100				700	
		2009		100			1800		400				100	
		2010		100			400		100				700	
Alfarroba	Bolores (ufc/g)	2007		48000			51000		30000				48000	
		2008		46000			31000		20000				30000	
		2009		31000			73000		30000				51000	
		2010		30000			25000		31000				30000	
Bagaço Colza		2007	150			100		640				4000		
		2008	2500			100		100				100		
		2009	100			200		100				100		
		2010	200			100		100				1300		
Trigo		2007	2700			1400		1400				11000		
		2008	20000			21000		1100				10000		
		2009	1000			1000		1000				20000		
		2010	1000			10000		2000				15000		
Cevada		2007	500			1500		100				69000		
		2008	1000			2500		130				10000		
		2009	300			800		100				21000		
		2010	1100			300		100				10000		
Farinha Peixe		2007		100			100		100			100		
		2008		100			100		100			100		
		2009		100			100		100			100		
		2010		100			100		100			100		

Os valores obtidos de contagem de bolores, embora sem estarem acima dos limites estipulados ($< 10^5$ ufc/g), são claramente superiores nas análises da matéria-prima alfarroba, o que permite suspeitar de uma associação às condições de transporte e armazenamento com maior humidade relativa do ar.

Os cereais, em particular trigo e cevada apresentaram também valores mais elevados do que as restantes matérias-primas, pode estar associado às condições de colheita, transporte, entre outros.

QUADRO 16 – Resultados referentes à contagem de bolores nas matérias-primas colhidas mensalmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Milho	Bolores ($< \text{ufc/g}$)	2007	18000	150	300	300	30000	30000	1800000	120	2900	8000	130	100
		2008	15000	320	3200	100	39000	40000	27000	100	2500	3000	100	180
		2009	1700	150	100	3500	3200000	80000	80000	100	100	100	100	120
		2010	1300	100	140	990	24000	44000	320	120	100	3500	260	30
Sêmea trigo	Bolores ($< \text{ufc/g}$)	2007	2000	3000	1000	2500	5300	1100	1100	250	1200	9700	2500	2600
		2008	1000	9100	3000	1000	16000	1100	1000	1000	200	2600	240	1000
		2009	1000	2500	1500	100	1500	1500	150	200	1000	340	1000	2000
		2010	1800	4500	3000	150	16000	7400	3010	2300	1000	3200	2500	1700
Bagaço Soja 44	Bolores ($< \text{ufc/g}$)	2007	6000	1500	150	300	700	1100	300	300	2000	100	500	350
		2008	3000	2500	100	300	100	200	100	100	120	1000	1200	460
		2009	120	110	100	500	1000	160	500	100	100	110	120	400
		2010	2700	200	100	240	450	16000	370	150	450	100	40	640

Apenas no milho foram detectados 2 valores acima dos limites de aceitação ($< 10^5$ ufc/g) em Julho 2007 e Maio 2009, estes valores podem estar associado ao processo de secagem do milho.

9.1.3.1. Aflatoxinas

A produção de aflatoxinas ocorre em situações ambientais específicas, constituindo estas contaminantes químicos de origem biológica. No **Quadro 17** são apresentados resultados das análises de medição de aflatoxinas em matérias-primas.

QUADRO 17 – Resultados referentes à determinação de Aflatoxinas B1 nas matérias-primas colhidas trimestralmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Luzerna		2007		1			1				1			1
		2008		1			1				1			1
		2009		1			1				1			1
		2010		1			1				1			1
Corn gluten		2007		1			1				1			1
		2008		1			1				1			1
		2009		1			1				1			1
		2010		1			1				1			1
Bagaço Girassol		2007		1			1				1			1
		2008		1			1				1			1
		2009		1			1				1			1
		2010		1			1				1			1
Alfarroba	Aflatoxinas B1 (µg/kg)	2007		1			1				1			1
		2008		1			1				1			1
		2009		1			1				1			1
		2010		1			1				1			1
Bagaço Colza		2007	1			1				1			1	
		2008	1			1				1			1	
		2009	1			1				1			1	
		2010	1			1				1			1	
Trigo		2007	1			1				1			1	
		2008	1			1				1			1	
		2009	1			1				1			1	
		2010	1			1				1			1	
Cevada		2007	1			1				1			1	
		2008	1			1				1			1	
		2009	1			1				1			1	
		2010	1			1				1			1	
Farinha Peixe		2007		1			1				1			1
		2008		1			1				1			1
		2009		1			1				1			1
		2010		1			1				1			1

QUADRO 18 – Resultados referentes à determinação de Aflatoxinas B1 nas matérias-primas colhidas mensalmente, (2007 a 2010).

Matérias-primas	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Milho	Aflatoxinas B1 (µg/kg)	2007	1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1.5	1	1	1
		2010	1	1	1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sêmea trigo	Aflatoxinas B1 (µg/kg)	2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bagaço Soja 44	Aflatoxinas B1 (µg/kg)	2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nesta observação pode ser relevante notar que, apesar de não terem sido detectados valores de Aflatoxina B1 superiores ao estipulado, os valores mais elevados foram assinalados no milho.

É de realçar que os valores mais elevados de contagem de bolores indicados nos quadros anteriores não parecem ter correspondência com um aumento do teor de Aflatoxina B1.

CANEPELLE (2013) concluiu que existiram níveis de contaminação por AFB1 entre 1µg/kg e 108,7/kg em milho nos anos de 2009 (19,4%) e 2010 (23,8%), valores que não se verificaram no presente trabalho.

9.2. ALIMENTOS COMPOSTOS

9.2.1. Enterobacteriaceae

Enterobacteriáceas são usadas como organismo indicador da contaminação, por exemplo, por *Salmonella* cuja medição é mais complexa e menos fiável (EFSA, 2008).

QUADRO 19 – Resultados referentes à contagem de Enterobacteriaceae nos alimentos compostos colhidos trimestralmente, (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 810	Enterobacteraceae (< ufc/g)	2007	11000			24000			11000			34000		
		2008	48000			1200000			12000			35000		
		2009	3400			11000			13000			10000		
		2010	2200			10000			14000			21000		
Suínos 800		2007			1700			27000			25000			11000
		2008			4800			3500			11000			22000
		2009			11000			1500			48000			12000
		2010			1800			40000			36000			30000
Suínos 815		2007	22000			25000			22000			80000		
		2008	96000			1700			64000			21000		
		2009	45000			85000			42000			22000		
		2010	20000			15000			43000			30000		
Suínos 846	2007	10000			13000			4600			300			
	2008	15000			10000			1200			10			
	2009	2500			4500			30			1300			
	2010	10000			1000			2700			1100			
Suínos 850	2007		2100			2900			22000			440		
	2008		20000			1500			15000			1700		
	2009		1600			19000			17000			28000		
	2010		1500			29000			27000			15000		
Suínos 830	2007			1000			64000			44000			64000	
	2008			70000			10000			13000			18000	
	2009			86000			22000			48000			75000	
	2010			65000			9900			36000			4600	
Suínos 831	2007	27000			1700000			1000000			40000			
	2008	15000			40000			48000			63000			
	2009	10000			49000			80000			30000			
	2010	34000			45000			45000			26000			
Suínos 831Ap	2007		15000			1700000			22000			64000		
	2008		45000			1700000			42000			1000000		
	2009		35000			23000			30000			41000		
	2010		42000			62000			25000			40000		

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Bovinos 330		2007		45000			2000			3000			13000	
		2008		30000			7500			15000			13000	
		2009		30000			73000			1000			1200	
		2010		1200			18000			5000			5000	
Bovinos 310		2007	18000			5600			13000			1100		
		2008	54000			68000			2400			2300		
		2009	1100			2300			5000			1100		
		2010	4700			2400			110			1500		
Bovinos 301	Enterobacteracea (< ufc/g)	2007		25000			15000			84000			10000	
		2008		13000			27000			27000			14000	
		2009		41000			26000			15000			41000	
		2010		15000			33000			30000			15000	
Bovinos 329		2007		6400			5000			2400			68000	
		2008		20000			34000			1500			10000	
		2009		1100			1100000			1200			6000	
		2010		11000			66000			11000			56000	
Roedores 701		2007	10			10			40			10		
		2008	30			20			10			40		
		2009	10			30			20			20		
		2010	10			10			10			10		
Aves 118		2007		2900			2000			17000			22000	
		2008		13000			59000			12000			34000	
		2009		14000			270			1000			12000	
		2010		13000			14000			12000			20000	

Quadro 20 – Resultados referentes à contagem de Enterobacteriaceae nos alimentos compostos colhidos mensalmente, (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 801		2007	64000	8100	15000	32000	40000	16000	32000	13000	12000	51000	20000	64000
		2008	34000	2500	11000	12000	1100000	12000	30000	17000	1100	2400000	20000	35000
		2009	35000	22000	19000	13000	43000	32000	44000	95000	3300	50000	35000	50000
		2010	32000	30000	12000	22000	22000	19000	25000	17000	22000	30000	46000	1000
Suínos 800esp	Enterobacteracea (ufc/g)	2007	4800	20000	35000	15000	22000	15000	88000	2000	2000	1400000	32000	15000
		2008	1500000	36000	30000	36000	38000	10000	15000	15000	2900	100	10000	35000
		2009	30000	31000	12000	32000	120	15000	30000	32000	35000	1500	14000	3000
		2010	3500	22000	17000	25000	31000	31000	30000	12000	2500	35000	36000	2400
Bovinos 305		2007	67000	35000	17000	20000	7300	35000	16000	25000	17000	27000	1800000	42000
		2008	15000	55000	12000	48000	1500000	20000	30000	15000	23000	20000	88000	20000
		2009	20000	20000	21000	26000	50000	33000	72000	1000000	66000	35000	20000	25000
		2010	51000	21000	16000	20000	42000	30000	20000	30000	20000	30000	21000	30000

Observando a relação entre os dados de análise das matérias-primas e alimentos compostos apresentaram níveis mais elevados de contaminação no ano ano de 2008.

9.2.1.1. *Escherichia coli*

A avaliação de *E.coli* a comparação de alimento final e matéria-primas (**Quadro 21**).

QUADRO 21 – Resultados referentes à contagem de *Escherichia coli* nos alimentos compostos colhidos trimestralmente, (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 810	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Suínos 800	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007			10			10			10			10
		2008			10			10			10			10
		2009			10			10			10			10
		2010			10			10			10			10
Suínos 815	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007	10			10			10			90		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Suínos 846	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			60			10		
Suínos 850	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Suínos 830	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007			10			10			10			10
		2008			10			10			10			10
		2009			10			10			10			10
		2010			10			10			10			10
Suínos 831	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007	10			10			10			50		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Suínos 831Ap	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			100			10			10	
		2010		10			10			10			10	

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Bovinos 330		2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Bovinos 310		2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Bovinos 301	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Bovinos 329	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Roedores 701		2007	10			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Aves 118		2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	

Foram determinados valores positivos (> 10 ufc/g) em 4 das amostras analisadas, nomeadamente em Outubro de 2007 na ração Suínos 815 e Suínos 831, em Julho de 2010 na ração Suínos 846 e em Maio de 2009 na ração Suínos 831Ap.

Todos os alimentos positivos são farinados, pelo que não sofreram processamento de granulação por calor, situação que poderá favorecer a persistência dos microrganismos em causa.

Quadro 22 – Resultados referentes à contagem de *Escherichia coli* nos alimentos compostos colhidos mensalmente, (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 801	<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	120	50	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Suínos 800esp		2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Bovinos 305		2007	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

As análises mensais aos alimentos compostos verifica-se 6 valores acima dos limites definidos (< 10 ufc/g) em Novembro 2007, Maio de 2009, Junho de 2009 para a S-801, em Outubro e Novembro de 2007 para a S-800 esp, na B-305 verificou-se um único valor positivo.

Também estes alimentos são apresentados na forma de farinha os produzidos na mesma linha de produção para Suínos, não é de afastar a possibilidade de contaminação entre lotes, situação que deverá ser esclarecida a ordem de produção das diferentes referências de forma a ser possível analisar contaminações cruzadas entre os alimentos produzidos.

9.2.1.2. *Salmonella* spp

Salmonella spp nos alimentos é considerada como o mais relevante contaminante em alimentos para animais (EFSA, 2008).

QUADRO 23 – Resultados referentes à pesquisa de *Salmonella* spp nos alimentos compostos colhidos trimestralmente, (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 810	<i>Salmonella</i> spp.	2007	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2008	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2009	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2010	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
Suínos 800	<i>Salmonella</i> spp.	2007			Aus.			Aus.			Aus.		Aus.	
		2008			Aus.			Aus.			Aus.		Aus.	
		2009			Aus.			Aus.			Aus.		Aus.	
		2010			Aus.			Aus.			Aus.		Aus.	
Suínos 815	<i>Salmonella</i> spp.	2007	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2008	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2009	Aus.			Pres.			Aus.			Aus.		
		2010	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
Suínos 846	<i>Salmonella</i> spp.	2007	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2008	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2009	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2010	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
Suínos 850	<i>Salmonella</i> spp.	2007		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2008		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2009		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2010		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
Suínos 830	<i>Salmonella</i> spp.	2007			Aus.			Aus.			Aus.		Aus.	
		2008			Aus.			Aus.			Aus.		Aus.	
		2009			Aus.			Aus.			Aus.		Aus.	
		2010			Aus.			Aus.			Aus.		Aus.	
Suínos 831	<i>Salmonella</i> spp.	2007	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2008	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2009	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2010	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
Suínos 831Ap	<i>Salmonella</i> spp.	2007		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2008		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2009		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2010		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Bovinos 330		2007		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2008		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2009		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2010		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
Bovinos 310		2007	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2008	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2009	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2010	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
Bovinos 301	<i>Salmonella</i> spp.	2007		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2008		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2009		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2010		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
Bovinos 329	<i>Salmonella</i> spp.	2007		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2008		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2009		Aus.			Pres.			Aus.			Aus.	
		2010		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
Roedores 701		2007	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2008	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2009	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
		2010	Aus.			Aus.			Aus.			Aus.		
Aves 118		2007		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2008		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2009		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	
		2010		Aus.			Aus.			Aus.			Aus.	

Aus – Ausência; Pres. - Presença

A presença de *Salmonella* é um importante factor de avaliação e rejeição de lotes de alimentos compostos. O processamento térmico contribui para eliminar este agente pelo que é mais frequente isolado em pós e farinhas, tanto no produto final como nos equipamentos (EFSA 2008).

A análise deste agente parece ser mais eficaz apenas na deteção de contaminações elevadas, não permitindo por isso uma forma segura de eliminar as fontes de contaminação da unidade de produção (EFSA, 2008).

Quadro 24 – Resultados referentes à pesquisa de *Salmonella* spp. nos alimentos compostos colhidos mensalmente, (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 801	<i>Salmonella</i> spp	2007	Pres.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2008	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2009	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Pres.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2010	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Suínos 800esp	<i>Salmonella</i> spp	2007	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2008	Aus.	Pres.	Aus.	Aus.	Pres.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2009	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2010	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
Bovinos 305	<i>Salmonella</i> spp	2007	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2008	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2009	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.
		2010	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.

Aus – Ausência; Pres. - Presença

Analisando a relação entre os dados de análise das matérias-primas e produto final, encontram-se situações em que é possível associar o aumento da contagem de Enterobacteriaceae a um aumento das contagens de *Escherichia coli* ou presença de *Salmonella*.

Existe uma presença de *Salmonella* para os seguintes S-815 e B-329 nas amostras trimestrais, S-801 e a S-800esp nas amostras mensais.

Em Maio de 2009, é possível encontrar em simultâneo um aumento da contagem de Enterobacteriaceae e presença de *Salmonella* na ração de bovinos de B-329.

9.2.2. *Clostridium perfringens*

A contaminação por clostrídeos não é considerada como uma forma importante de introdução na exploração, uma vez que a produção de doença nos animais parece estar associada a outros fatores além do agente em si (EFSA, 2008)

QUADRO 25 – Resultados referentes à contagem de *Clostridium perfringens* nos alimentos compostos colhidos trimestralmente, (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 810	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	30			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Suínos 800		2007			10				10			10		10
		2008			10				10			10		10
		2009			10				10			10		10
		2010			10				10			10		10
Suínos 815		2007	20			10			10			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Suínos 846	2007	10			10			10			10			
	2008	10			10			10			10			
	2009	10			10			10			10			
	2010	10			10			40			10			
Suínos 850	2007		10			10			10			10		
	2008		10			10			10			10		
	2009		10			100			10			10		
	2010		10			10			10			10		
Suínos 830	2007			10			10			10			10	
	2008			20			30			10			10	
	2009			10			10			10			10	
	2010			10			40			10			10	
Suínos 831	2007	10			10			10			10			
	2008	10			10			10			10			
	2009	10			90			10			10			
	2010	10			10			40			10			
Suínos 831Ap	2007		10			10			10			20		
	2008		10			10			40			10		
	2009		40			10			10			10		
	2010		10			40			10			10		

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Bovinos 330	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		30			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Bovinos 310	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	20			20			100			10		
		2008	10			10			10			10		
		2009	10			10			10			10		
		2010	10			10			10			10		
Bovinos 301	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Bovinos 329	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			10			10			10	
		2010		10			10			10			10	
Roedores 701	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	10			10			10			10	10	
		2008	10			10			10			10	10	
		2009	10			10			10			10	10	
		2010	10			10			10			10	10	
Aves 118	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007		10			10			10			10	
		2008		10			10			10			10	
		2009		10			20			10			10	
		2010		10			40			10			10	

Em Maio de 2009 foi verificado um valor superior ao admitido (< 100 ufc) na ração Suínos 850 e em Julho 2007 na ração Bovinos 310. Os valores determinados de acordo com as normas de análise podem portanto ser considerados dentro dos valores aceitáveis de acordo com a bibliografia considerada que refere não existir relação entre contaminação de matérias-primas e alimentos compostos, tanto na forma de farinados como granulados, estando em aberto a relevância da contaminação de alimentos compostos por este tipo de organismos (EFSA, 2008)

Quadro 26 – Resultados referentes à contagem de *Clostridium perfringens* nos alimentos compostos colhidos mensalmente, (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 801	<i>Clostridium perfringens</i> (< ufc/g)	2007	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	40	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Suínos 800esp		2007	40	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Bovinos 305		2007	20	10	10	50	10	10	10	10	10	10	10	10
		2008	20	10	10	10	250	10	10	10	10	10	10	10
		2009	10	10	10	10	10	10	10	40	10	10	10	10
		2010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

O valor mais elevado de *C. perfringens* nas amostras mensais foi detectado em alimentos para bovinos na ração B-305 em Maio de 2008, bastante acima dos valores positivos registados em Julho de 2007 na ração B-310 e Maio de 2009 na ração S-850.

É de realçar que a presença de *C. perfringens* é considerada como comum no ambiente, solo e equipamentos carecendo de fatores iniciadores para a sua acção patogénica. Nesse sentido, não podemos relacionar no presente trabalho os níveis de microrganismos apresentados com a contaminação exclusiva dos alimentos.

Estes resultados devem, portanto, ser assumidos além do valor da análise positiva em si sobre cada lote mas para, de forma retrospectiva, avaliar qualquer alteração ou desvio que possa ter comprometido os mecanismos de segurança e qualidade em aplicação.

9.2.3. Bolores

A contaminação por bolores em alimentos compostos é sobretudo um indicador das condições de armazenamento do produto final. Neste enquadramento, foi analisada para avaliar a possível relação entre o nível de contaminação de bolores e Aflatoxina B1.

QUADRO 27 – Resultados referentes à contagem de bolores nos alimentos compostos colhidos trimestralmente (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 810		2007	800			27000			1100			20000		
		2008	2400			23000			1000			2200		
		2009	2000			500			1100			3800		
		2010	20000			1000			1700			1100		
Suínos 800		2007			2500			2500			3400			48000
		2008			2800			4100			40000			1100
		2009			1600			1500			19000			17000
		2010			1500			1900			1400			1000
Suínos 815		2007	64000			4900			6400			52		
		2008	8000			25000			1500			1000		
		2009	4600			39000			500			3400		
		2010	2000			15000			4000			1000		
Suínos 846	Bolores (< ufc/g)	2007	49000			1200			1800			100		
		2008	910			700			1200			100		
		2009	1000			1100			34000			1500		
		2010	1200			1500			1200			500		
Suínos 850		2007		1000			1600			1100			300	
		2008		1200			1500			900			1100	
		2009		1900			8300			300			1500	
		2010		1000			1500			1000			1000	
Suínos 830		2007			2000			2500			28000			1500
		2008			2800			2000			4500			4500
		2009			2100			1000			10000			2100
		2010			2500			2300			2500			2000
Suínos 831		2007	1500			4500			6400			2800		
		2008	19000			1100			19000			1400		
		2009	4400			33000			2100			6800		
		2010	1000			1500			1700			2500		
Suínos 831Ap		2007		9100			66000			1000			18000	
		2008		7900			4100			5000			1900	
		2009		4500			17000			1800			5100	
		2010		2200			1000			2000			16000	

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Bovinos 330		2007		4600			1000			1000			1500	
		2008		1300			1800			1400			11000	
		2009		1000			5600			1100			6000	
		2010		2000			3600			1100			1200	
Bovinos 310		2007	16000			3500			2200			1500		
		2008	3300			6700			1200			1600		
		2009	1500			600			1500			2000		
		2010	2100			160			1000			1000		
Bovinos 301	Bolores (< ufc/g)	2007		200			500			500		200		
		2008		100			700			150		2900		
		2009		600			110			600		600		
		2010		600			1700			200		1000		
Bovinos 329	Bolores (< ufc/g)	2007		110			1000			1000		18000		
		2008		2300			700			4700		1500		
		2009		200			8200			2300		5000		
		2010		680			600			600		10000		
Roedores 701		2007	200			300			100			300		
		2008	100			100			100			200		
		2009	100			400			200			100		
		2010	100			100			100			100		
Aves 118		2007		5000			1500			7200		5400		
		2008		1300			5300			6000		8800		
		2009		3500			800			5300		2500		
		2010		3100			6300			41000		5300		

QUADRO 28 – Resultados referentes à contagem de bolores nos alimentos compostos colhidos mensalmente. (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 801		2007	36000	2000	15000	2800	2800	3000	900	1100	1700	3700	3700	7700
		2008	2000	5100	20000	2500	6600	6700	6800	2000	1900	7600	2000	1200
		2009	1000	15000	1000	20000	21000	18000	16000	16000	20000	2500	1500	2000
		2010	21000	1600	2300	18000	39000	2700	1500	2000	15000	17000	1100	1500
Suínos 800esp	Bolores (ufc/g)	2007	48000	2000	1000	4000	10000	4600	7100	700	2,300	2700	2700	25000
		2008	33000	17000	1000	2200	41000	2500	3400	1500	1600	79000	59000	20000
		2009	2400	15000	1800	1700	800	3000	18000	1200	3100	2200	1500	2200
		2010	3000	10000	1200	2000	24000	2900	2100	1000	1100	1000	4800	1400
Bovinos 305		2007	2200000	3000	2500	2300	1800	2100	820	1000	1500	33000	2700	7000
		2008	8700	34000	4800	10000	86000	400	500	1000	800	1700	2700	1700
		2009	16000	1500	1000	1500	19000	2100	63000	18000	6100	3600	1800	1500
		2010	18000	1700	2300	1700	800	31000	6100	1500	3000	10000	30000	2700

O único valor positivo para bolores detectado em ração para bovinos foi registado em Janeiro de 2007 na ração B-305.

9.2.3.1. Aflatoxinas

As aflatoxinas podem surgir nos alimentos compostos por origem nas matérias-primas, uma vez que não são afetadas pelos processos mecânicos, e físicos da produção, ou de forma directa ao serem produzidas pelos bolores neles existentes.

QUADRO 29 – Resultados referentes ao teor de Aflatoxina B1 nos alimentos compostos colhidos trimestralmente. (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 810		2007	1			1			1			1		
		2008	1			1			1			1		
		2009	1			1			1			1		
		2010	1			1			1			1		
Suínos 800		2007			1			1			1			1
		2008			1			1			1			1
		2009			1			1			1			1
		2010			1			1			1			1
Suínos 815	Aflatoxina B1 (µg/Kg)	2007	1			1			1			1		
		2008	1			1			1			1		
		2009	1			1			1			1		
		2010	1			1			1			1		
Suínos 846		2007	1			1			1			1		
		2008	1			1			1			1		
		2009	1			1			1			1		
		2010	1			1			1			1		
Suínos 850		2007		1			1			1			1	
		2008		1			1			1			1	
		2009		1			1			1			1	
		2010		1			1			1			1	
Suínos 830		2007			1			1			1			1
		2008			1			1			1			1
		2009			1			1			1			1
		2010			1			1			1			1

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 831		2007	1			1			1			1		
		2008	1			1			1			1		
		2009	1			1			1			1		
		2010	1			1			1			1		
Suínos 831Ap		2007		1			1			1			1	
		2008		1			1			1			1	
		2009		1			1			1			1	
		2010		1			1			1			1	
Bovinos 330		2007		1			1			1			1	
		2008		1			1			1			1	
		2009		1			1			1			1	
		2010		1			1			1			1	
Bovinos 310		2007	1			1			1			1		
		2008	1			1			1			1		
		2009	1			1			1			1		
		2010	1			1			1			1		
Bovinos 301	Aflatoxina B1 (µg/kg)	2007		1			1			1			1	
		2008		1			1			1			1	
		2009		1			1			1			1	
		2010		1			1			1			1	
Bovinos 329		2007		1			1			1			1	
		2008		1			1			1			1	
		2009		1			1			1			1	
		2010		1			1			1			1	
Roedores 701		2007	1			1			1			1	1	
		2008	1			1			1			1	1	
		2009	1			1			1			1	1	
		2010	1			1			1			1	1	
Aves 118		2007		1			1			1			1	
		2008		1			1			1			1	
		2009		1			1			1			1	
		2010		1			1			1			1	

Não foram determinados valores acima do definido para Aflatoxina B1 em qualquer alimento produzido tanto nas análises mensais como trimestrais.

QUADRO 30 – Resultados referentes ao teor de Aflatoxina B1 nos alimentos compostos colhidos mensalmente. (2007 a 2010).

Alimento composto	Microorganismo	Ano	Meses											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Suínos 801	Aflatoxina B1 (µg/kg)	2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Suínos 800esp		2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bovinos 305		2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Das 272 amostras de matérias-primas verificaram-se 9,19% de amostras positivas, (QUADRO 31). Em 368 amostras analisadas de alimentos compostos 9,24% revelaram contaminações acima dos critérios de aceitação da empresa ou definidos na legislação em vigor, sendo considerados casos positivos, (QUADRO 32).

QUADRO 31 – Número e frequência de amostras positivas (não conformes) em função do respetivo plano de amostragem microbiológico de matérias-primas (2007 a 2010).

Designação	Matérias-primas					
	Mensais		Trimestrais		Total	
	<i>N</i>	(%)	<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)
Positivas	21	7,72	4	1,47	25	9,19
Negativas	123	45,22	124	45,59	247	90,81
Total	144	52,94	128	47,06	272	100

n – número de amostras

QUADRO 32 – Número e frequência de amostras positivas (não conformes) em função do respetivo plano de amostragem microbiológico de alimentos compostos (2007 a 2010).

	Alimentos Compostos para Animais					
	Mensais		Trimestrais		Total	
	<i>N</i>	(%)	<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)
Positivas	19	5,16	15	4,07	34	9,24
Negativas	125	33,97	209	56,79	334	90,76
Total	144	39,13	224	60,87	368	100

n – numero de amostras

Das 272 amostras de matérias-primas, 14 foram positivas para a presença de Enterobacteriaceae, 3 para *Escherichia coli*, 5 para *Salmonella spp.*, 1 para *Clostridium perfringens* e 2 para Bolores. Da avaliação dos dados recolhidos, observou-se uma frequência relativa de amostras positivas mais elevada nos anos 2007 e 2008, (**QUADRO 33**).

Nas análises realizadas aos alimentos compostos a frequência de resultados positivos foi aparentemente menor no ano de 2010 em relação aos anteriores, revelando que das 368 amostras 14 foram positivas para Enterobacteriaceae, 10 para *Escherichia coli*, 6 para *Salmonella spp.*, 3 para *Clostridium perfringens*, e 1 para Bolores, (**QUADRO 34**).

QUADRO 33 – Resultados das amostras analisadas para os principais microrganismos nas matérias-primas, (2007 a 2010)

Designação	Matérias-primas									
	2007		2008		2009		2010		Total	
	<i>n+/N</i>	%	<i>n+/N</i>	%	<i>n+/N</i>	%	<i>n+/N</i>	%	<i>n+/N</i>	%
Enterobacteriaceae	5/68	7,35	5/68	7,35	3/68	4,41	1/68	1,47	14/272	5,14
<i>Escherichia coli</i>	0/68	0,00	0/68	0,00	0/68	0,00	3/68	4,41	3/272	1,10
<i>Salmonella spp.</i>	3/68	4,41	1/68	1,47	1/68	1,47	0/68	0,00	5/272	1,83
<i>Clostridium perfringens</i>	0/68	0,00	0/68	0,00	0/68	0,00	1/68	1,47	1/272	0,37
Bolores	1/68	1,47	1/68	1,47	0/68	0,00	0/68	0,00	2/272	0,75
Aflatoxina B1	0/68	0,00	0/68	0,00	0/68	0,00	0/68	0,00	0/272	0,00
Total	9/68	13,23	7/68	10,29	4/68	5,88	5/68	7,35	25/272	9,19

n+ - número de amostras positivas (Não conformes) *N* - número de amostras totais por ano

QUADRO 34 – Resultados das amostras analisadas para os principais microrganismos pesquisados nos alimentos compostos para animais, (2007 a 2010)

Designação	Alimentos compostos para animais									
	2007		2008		2009		2010		Total	
	<i>n+/N</i>	%	<i>n+/N</i>	%	<i>n+/N</i>	%	<i>n+/N</i>	%	<i>n+/N</i>	%
Enterobacteriaceae	5/92	5,44	7/92	7,61	2/92	2,17	0/92	0,00	14/368	3,80
<i>Escherichia coli</i>	5/92	5,44	1/92	1,08	3/92	3,26	1/92	1,08	10/368	2,72
<i>Salmonella</i> spp.	1/92	1,08	2/92	2,17	3/92	3,26	0/92	0,00	6/368	1,63
<i>Clostridium perfringens</i>	1/92	1,08	1/92	1,08	1/92	1,08	0/92	0,00	3/368	0,81
Bolores	1/92	1,08	0/92	0,00	0/92	0,00	0/92	0,00	1/368	0,27
Aflatoxina B1	0/92	0,00	0/92	0,00	0/92	0,00	0/92	0,00	0/368	0,00
Total	13/92	14,12	11/92	11,94	9/92	9,77	1/92	1,08	34/368	9,24

n+ - numero de amostras positivas (Não conformes) *N* – número de amostras totais por ano

Da análise dos dados recolhidos observaram-se padrões nos resultados de alguns parâmetros avaliados por rotina.

Um dos aspectos a salientar é a existência de um programa de recolhas calendarizado que, ao contrário do que seria desejável, não permite responder às variações de matérias-primas e alimentos produzidos ao longo do tempo. Note-se, como exemplo, que a redução das quantidades produzidas entre os anos de 2009 e 2010 não foi acompanhada por uma redução do número de amostras para análise. Numa situação inversa, de aumento da produção e quantidades de armazenamento e processamento, pode-se verificar que por insuficiência de análises existam lotes contaminados não detectados por rotina.

É de realçar que a frequência de incorporação de milho, bagaço de soja 44 e cevada nas formulações é superior às restantes matérias-primas sendo que as duas primeiras estão presentes em todas as formulações produzidas, e a terceira em 14 das referências produzidas na empresa.

Ao contrário do referido por CREUS (2005), não foi encontrado no presente trabalho uma maior associação da contaminação por *Salmonella* nos alimentos proteicos de origem animal como a farinha de pescado. Na verdade, os únicos valores positivos para presença de *Salmonella* em matérias-primas foram verificados em amostras de origem vegetal (milho, sêmea de trigo, bagaço de soja 44 e bagaço de colza). O nível de contaminação encontrado (1,5%) foi portanto inferior à média referido pelo mesmo autor em Espanha (3% a 5,5%). Saliente-se contudo que foram encontrados precisamente em concentrados de oleaginosas.

LANZARIN (2012) refere uma contaminação por *Salmonella* em 2,43% das amostras de milho recolhidas na União Europeia. De matérias-primas em Espanha o mesmo autor utiliza dados de PRIÓ et al (2001) para indicar uma contaminação por *Salmonella* sp. e *Clostridium* sp. de amostras farelos de trigo de 28,3% e 35,2%, respetivamente.

Davies e Wray (1997), citados por CREUS (2005) referem contaminação por *Salmonella* em 1,1% a 41,7% dos alimentos compostos concentrados para animais. No presente trabalho foi confirmada a presença de *Salmonella* em 1,6% dos alimentos compostos analisados, todos em alimentos farinados.

JONES (2004) refere que uma análise à presença de *Salmonella* exige a recolha de uma grande quantidade a amostras para uma análise precisa. Para níveis de contaminação inferiores a 10% são necessárias várias centenas de amostras. Esta observação está em linha com o observado no presente trabalho. Embora essa confirmação necessite de tratamento estatístico mais aprofundado, parece existir uma tendência para um maior

número de análises positivas nas amostras mensais. Dessa forma é também sugerido pelos mesmos autores que os valores obtidos para contagem de Enterobacteriaceae, sejam usados como indicadores em particular da contaminação associada a *E.coli* e *Salmonella*. Não é de afastar que os resultados podem também ser influenciados por questões locais como o dia e horário de recolha das mesmas.

PABLO (2009) considerou a presença de *Clostridium perfringens* em 42% das rações analisadas para contagens médias de $3,69 \times 10^{-2}$ ufc/g, um valor contudo bastante inferior às 100 ufc/g aceites pelos critérios da empresa, uma vez que não existem valores legais estipulados.

Das análises positivas em alimentos compostos para suínos observa-se que a contaminação acima dos parâmetros de aceitação será, tendencialmente, superior nestes em relação aos alimentos para bovinos. Considerando que existem 10 referências produzidas para suínos, 8 com análises trimestrais e 2 com análises mensais, e apenas 5 para bovinos, das quais 4 analisadas trimestralmente e apenas 1 mensalmente, poderá ser relevante aprofundar a análise de forma a comparar o número de análises positivas num e outro tipo de alimentos compostos.

Comparando com as análises das matérias-primas é possível observar que mesmo perante resultados positivos nas matérias-primas, isso não se reflete forçosamente no alimento final pelo que não é possível criar uma relação causa-efeito da contaminação das matérias-primas e dos alimentos produzidos a partir destas. Esta situação pode ficar a dever-se às diferentes fases de processamento, nomeadamente térmico, que contribuem para reduzir a carga microbiana inicial. Os procedimentos de tratamento térmico e utilização de agentes

químicos anti-fúngicos (ácidos orgânicos, p.e. propionato amónio) como parte do processamento das rações produzidas, tal como referido por LANZARIN (2012) contribuem desta forma para o controlo microbiológico do produto final.

OLIVEIRA et al (2013) determinaram, através de CLAE, valores de AFB₁ superiores a 1µg/kg em rações com base milho e bagaço de soja.

10. CONCLUSÕES

A grande produção de alimentos compostos, levou a que ocasionalmente se produzam situações preocupantes de contaminação das rações e matérias-primas, seja por microrganismos ou por micotoxinas, que não só afetam a saúde dos animais, como também podem repercutir-se na saúde humana.

Uma fábrica de alimentos compostos para animais está exposta a várias fontes de contaminação, tais como:

- Entrada de matérias-primas contaminadas;
- Veículos de cisterna se não forem limpos após cada serviço;
- As instalações podem ser um foco de contaminação, se não forem limpas regularmente, podem conter restos de matérias-primas que se acumulam, podem deteriorar-se e podem estender a contaminação a toda a instalação;
- O pó acumulado nas paredes dos silos, misturadora, etc. também pode ser uma fonte de contaminação, entre muitos outros.

É de referir que a primeira linha de defesa de uma fábrica é evitar que se criem condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos, logo a implementação de boas práticas de fabrico durante a compra, manuseamento, armazenamento, processamento e distribuição de alimentos compostos destinados a animais de exploração é fundamental, um controlo analítico também é uma ferramenta indispensável pelo fato de identificar fontes de contaminação, sendo uma mais-valia na aplicação de medidas preventivas.

Com os resultados obtidos neste trabalho demonstrou-se a necessidade de um estudo mais aprofundado quanto à origem dos ingredientes, visto constituírem uma possível fonte de contaminação para os alimentos compostos para animais, estudar se existe alguma relação entre parâmetros químicos e outros fatores e a presença e quantidade de microrganismos. Salienta-se, apesar disso, que foram poucos os casos em que parece possível fazer uma associação directa entre a contaminação de matérias-primas e de alimentos compostos.

O facto dos alimentos compostos analisados neste trabalho constatarem contaminações de origem fecal serve de alerta para que a empresa reveja alguns procedimentos tais como: planos de higiene, controlo de pragas, manipulação manual de prémix e pré-misturas e manipulação de matérias-primas no armazém a granel, a fim de se minimizar potenciais contaminações e desenvolvimentos microbianos.

Conclui-se que das análises de matérias-primas e alimentos compostos foram consideradas não conformes, respectivamente, 9,19% e 9,24% das amostras. Nas matérias-primas os contaminantes encontrados foram Enterobacteriaceae (5,14%) seguido de *Salmonella* spp (1,83%), *Escherichia coli* (1,10%), bolores (0,75%) e *Clostridium perfringens* (0,36%). Dos agentes contaminantes encontrados nos alimentos compostos produzidos foram Enterobacteriaceae (3,80%), *Escherichia coli* (2,72%), *Salmonella* spp (1,63%), *Clostridium perfringens* (0,81%) e bolores (0,27%).

Por último, constitui possivelmente a maior aplicação deste trabalho, permitir também perspetivar o delineamento experimental de um plano de amostragem às matérias-primas e alimentos compostos que apresentam contaminações microbiológicas mais frequentes, visto serem as que apresentaram ser as mais problemáticas.

11. BIBLIOGRAFIA

Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais, IACA (2011) - *Consumo de Matérias-primas em 2010*. Disponível em: <http://www.iaca.pt/index.jsp;jsessionid=D90126CCBFD6CD2F9CAE1C49AADBDDF6?page=materials&lang=pt>. Consulta efetuada em 6 de Dezembro de 2011.

Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais, IACA - (2007) - *Guia de Boas Práticas para o Industriais de Pré-Misturas e de Alimentos Compotos para Animais Destinados à Produção de Géneros Alimentícios*. Lisboa. 68pp.

BARBOSA, J. (2007) - O controlo de resíduos de medicamentos veterinários não autorizados. *Segurança e Qualidade Alimentar*. Rotulagem Nutricional Gestão de Crise Legislação e Normalização, **3**: 19-20.

BETTENCOURT, M. (2007) - Legislação e Normalização Alimentar. *Segurança e Qualidade Alimentar* Rotulagem Nutricional. Gestão de Crise, Legislação e Normalização, **3**: 46-48.

CARDOZO, M. V.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; BERALDO-MASSOLI, M. C.; CAVANI, R.; CASAGRANDE, M. F.; BOARINI, L; BORGES C.A.; BERALDO, L. G. (2012) - Pathogens in animal meal and the use of Salmex® in the elimination of *Clostridium perfringens*. Disponível em:

<http://www.academicjournals.org/ajmr/PDF/pdf2012/30April/Cardozo%20et%20al.pdf>.

Consulta efetuada em 6 de Dezembro de 2011.

DECRETO-LEI n.º 102/2005 - *Diário da Republica, I Serie A*. Nº 119 de 23 de Junho de 2005. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 105/2003 - *Diário da Republica, I Serie A*. Nº125 de 30 de Maio de 2003. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 132/2000 - *Diário da Republica, I Serie A*. Nº 160 de 13 de Julho de 2000. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 139/2010 - *Diário da Republica, I Serie*. Nº 251 de 29 de Dezembro de 2010. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 151/2005 - *Diário da Republica, I Serie A*. Nº 166 de 30 de Agosto de 2005. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 168/2004 - *Diário da Republica, I Serie A*. Nº 158 de 7 de Julho de 2004. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 193/2007- *Diário da Republica, I Serie*. Nº 92 de 14 de Maio de 2007. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 247/2002 - *Diário da Republica, I Serie A*. Nº 258 de 8 de Novembro de 2002. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 314/2009 - *Diário da Republica, I Serie*. Nº 209 de 28 de Outubro de 2009. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

DECRETO-LEI n.º 76/2003 - *Diário da Republica, I Serie A*. Nº 92 de 19 de Abril de 2003. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

EFSA (2004) – Microbiological risk assessment in feedingstuffs for food-producing animals. *In: The EFSA Journal (2008)*. 720, 1-84

FENG, P. (2004) – Pathogenic *Escherichia coli* Group. *In: Bad Bug Book - Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook*. Publish by the Center for Food Safety and Applied Nutrition, of the Food and Drug Administration (FDA). 69-81.

FORSYTHE, S. J. (2002) - *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed Editora S.A. 424pp.

FORSYTHE, S. J. (2002). *Microbiologia da segurança alimentar*. Porto Alegre: Artmed Editora. 424pp.

FREIRE, C. F.; VIEIRA, G. I.; GUEDES, I. M.; MENDES, N. F. (2007) - Micotoxinas: Importância na Alimentação e na Saúde Humana e Animal. Disponível em:

http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Dc_110.pdf. Consulta efetuada em 16 de Novembro de 2011.

HAMMACK, T. (2004) – *Salmonella* species. In: *Bad Bug Book - Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook*. Publish by the Center for Food Safety and Applied Nutrition, of the Food and Drug Administration (FDA). 12-16.

JAY, M. J. (2000) - *Modern Food Microbiology*. 6ª edition. Aspen Publisher. 679pp.

JAY, M. J. (2002) - *Microbiologia Moderna de los Alimentos*. 4ª edicion. Editorial ACRIBIA, S.A. 615pp.

JAY, M. J. (2005) - *Microbiologia de Alimentos*. 6ª edição. Artmed Editora S.A. 711pp.

LANZARIN M.A. (2010) – *A importância do controlo microbiológico em rações para frango de corte à contaminação por Clostridium perfringens*. Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/foruns/artigo-importancia-controle-microbiologico-t245/141-p0.htm>. Consulta efetuada em 17 de Novembro de 2011.

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

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARCKER, J. (2003) – *Brock Biología de los Microorganismos*. 10ª edicion. Pearson prenice hall. 1089 pp.

MARQUES, A. P. (2007) - *HACCP na Indústria de Alimentação Animal - Fatores limitativos à sua aplicação. Segurança e Qualidade Alimentar*. Disponível em: <http://www.infoqualidade.net/SEQUALI/PDF-SEQUALI-03/pege%2054-55.pdf>. Consulta efetuada em 17/11/2011.

MARTINS, H. M; MARTINS, M. L. (2001) – Qualidade micológica de rações para bovinos (Portugal: 1996 – 1999). Disponível em: http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf6_2001/qualidade.pdf. Consulta efetuada em 22/05/2012.

MONTVILLE, T.; MATTHEWS, K. (2008) - *Food Microbiology: An Introduction*. 2ª edition. Washington DC: ASM press. 428 pp.

MURRAY, P. R., ROSENTHAL, K. S. & PFALLER, M. A. (2005) - *Microbiologia Medica*. 6ª edição. Elsevier Mosby. 960pp.

NP 3256 (1988) – Alimentos para animais. *Colheita de Amostras*. Monte da Caparica: Instituto Português da Qualidade. 9pp.

NP 915 (1983) – Alimentos para animais. *Preparação de Amostras para Análise*. Lisboa: Direção-Geral da Qualidade. 7pp.

OECD (2012) Working Document on Microbial Contaminant Limits for Microbial Pest Control Products.

REGULAMENTO (CE) n.º 1441/2007 - Da Comissão Europeia de 5 de Dezembro de 2007. Jornal Oficial da União Europeia L 322/12.

REGULAMENTO (CE) n.º 2073/2005 - Da Comissão Europeia de 15 de Novembro de 2005. Jornal Oficial da União Europeia L 338/1.

REGULAMENTO (CE) n.º 1829/2003 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de Setembro de 2003. Jornal Oficial da União Europeia L 268/1.

REGULAMENTO (CE) n.º 183/2005 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de Janeiro de 2005. Jornal Oficial da União Europeia L 35/1.

REGULAMENTO (CE) n.º 1830/2003 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 12 de Setembro de 2005. Jornal Oficial da União Europeia L 268/24.

REGULAMENTO (CE) n.º 1831/2003 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de Setembro de 2003. Jornal Oficial da União Europeia L 268/29.

REGULAMENTO (CE) n.º 767/2009 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de Julho de 2009. Jornal Oficial da União Europeia L 229/1.

REGULAMENTO (CE) n.º 882/2004 - Do Parlamento Europeu e do Conselho 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial da União Europeia L 191/1.

REGULAMENTO (CE) n.º 999/2001 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de Maio de 2001. Jornal Oficial da União Europeia L 147/1.

REGULAMENTO (CE) n.º 1019/2008 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de Outubro de 2008. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 277/7.

REGULAMENTO (CE) n.º 1152/2009 - Da Comissão Europeia de 27 de Novembro de 2009. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 313/40.

REGULAMENTO (CE) n.º 1441/2007 - Da Comissão Europeia de 5 de Dezembro de 2007. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 322/12.

REGULAMENTO (CE) n.º 152/2009 - Da Comissão Europeia de 27 de Janeiro de 2009. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 54/1.

REGULAMENTO (CE) n.º 178/2002 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de Janeiro de 2002. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 31/1.

REGULAMENTO (CE) n.º 1881/2006 - Da Comissão Europeia de 19 de Dezembro de 2006. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 364/5.

REGULAMENTO (CE) n.º 2073/2005 - Da Comissão Europeia de 15 de Novembro de 2005. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 338/1.

REGULAMENTO (CE) nº 2160/2003 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de Novembro de 2003. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 325/1.

REGULAMENTO (CE) nº 401/2006 - Da Comissão Europeia de 23 de Fevereiro de 2006. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 70/12.

REGULAMENTO (CE) nº 558/2010 - Da Comissão Europeia de 24 de Julho de 2010. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 159/18.

REGULAMENTO (CE) nº 669/2009 - Da Comissão Europeia de 24 de Julho de 2009. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 194/11.

REGULAMENTO (CE) nº 852/2004 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 339/1.

REGULAMENTO (CE) nº 853/2004 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 226/22.

REGULAMENTO (CE) nº 854/2004 - Do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 139/206.

REGULAMENTO (CE) nº 892/2010 - Da Comissão Europeia de 8 de Outubro de 2010. Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 266/6.

REGULAMENTO (EU) n.º165/2010. Da Comissão Europeia de 26 de Fevereiro de 2010.
Jornal Oficial da União Europeia L50/8.

REGULAMENTO (UE) n.º 242/2010 - Da Comissão Europeia de 19 de Março de 2010.
Jornal Oficial da União Europeia L 77/17.

REGULAMENTO (UE) n.º 454/2010 - Da Comissão Europeia de 26 de Maio de 2010.
Jornal Oficial da União Europeia L 128/1.

REGULAMENTO (UE) n.º 575/2011 - Da Comissão Europeia de 16 de Junho de 2011.
Jornal Oficial da União Europeia L 159/25.

REGULAMENTO (UE) n.º 16/2011 - Da Comissão Europeia de 10 de Janeiro de 2011.
Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 6/7.

REGULAMENTO (UE) n.º 165/2010 - Da Comissão Europeia de 26 de Fevereiro de 2010.
Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 50/8.

REGULAMENTO (UE) n.º 187/2011 - Da Comissão Europeia de 25 de Fevereiro de 2011.
Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 53/45.

REGULAMENTO (UE) n.º 37/2010 - Da Comissão Europeia de 22 de Dezembro de 2010.
Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 15/1.

REGULAMENTO (UE) nº 939/2010 - Da Comissão Europeia de 20 de Outubro de 2010.
Jornal Oficial das Comunidades Europeias L 277/4.

RIEMANN, H. P.; CLIVER, D. O. (2006) – *Foodborne Infections and Intoxications*, 3ª edition. Academic press is an imprint of Elsevier 922pp.

TRUCKSESS, M. W. (2004) – Natural Toxins. *In: Bad Bug Book - Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook*. Publish by the Center for Food Safety and Applied Nutrition, of the Food and Drug Administration (FDA). 214-219.

http://ec.europa.eu/food/index_pt.html. Consulta efetuada em: 26/09/2012;

<http://www.cdc.gov/spanish/Datos/BrotesEnfermedades/> Consulta efetuada em: 05/01/2012.

<http://www.ciencialivre.pro.br/media/6c33854d31916596ffff810afffd523.ppt>, Consulta efetuada em: 23/11/2011.

http://www.esac.pt/noronha/manuais/manual_4_perigos.pdf. Consulta efetuada em: 22/11/2012.

<http://www.fao.org/WAIRDOCS/X5012O/X5012o01.htm>. Consulta efetuada em: 17/11/2011.

http://www.google.pt/imgres?imgurl=http://www.nature.com/nrc/journal/v6/n9/images/nrc1934f2.jpg&imgrefurl=http://www.nature.com/nrc/journal/v6/n9/fig_tab/nrc1934_F2.html&h=394&w=655&sz=46&tbnid=wsbDSiVyPAAZ_M:&tbnh=82&tbnw=136&prev=/search%3Fq%3DAFLATOXINA%2BB1%26tm%3Disch%26to%3Du&zoom=1&q=AFLATOXINA+B1&docid=CvdaOz22MuNemM&sa=X&ei=wJLCTqfJMYTOswa7k_HvCw&ved=0CGEQ9QEwCQ&dur=5523. Consulta efetuada em: 17/11/2011.

<http://www.hisa.pt/index.php?noticia=131>. Consulta efetuada em: 23/11/2011.

http://www.ipv.pt/millennium/ect4_1.htm. Consulta efetuada em: 21/11/2011.