

Carla Alexandra Almeida Pereira

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA HACCP NUMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE FRANGO DE CARNE

Dissertação

Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar

Novembro, 2018



Carla Alexandra Almeida Pereira

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA HACCP NUMA EMPRESA DE PRODUÇÃO DE FRANGO DE CARNE

Dissertação

Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar

Trabalho efetuado sob orientação da
Professora Doutora Paula Correia

Trabalho coorientado por
Professora Doutora Raquel Guiné
Professora Doutora Catarina Coelho

Novembro, 2018



As doutrinas expressas são da exclusiva responsabilidade do autor.

À memória da minha mãe!

AGRADECIMENTOS

De uma forma elucidativa e sincera, pretendo agradecer a todos os que contribuíram para a concretização deste trabalho, símbolo do culminar de uma etapa importante na minha vida acadêmica.

Em primeiro lugar, agradeço às orientadoras Professora Doutora Paula Correia, Professora Doutora Raquel Guiné e Professora Doutora Catarina Coelho pela partilha de conhecimentos, pelas sugestões e disponibilidade apresentadas e, acima de tudo, pela competência com que orientaram este trabalho.

À empresa avícola e respetivos gerentes quero retribuir a disponibilidade, bem como os esclarecimentos imprescindíveis prestados e as imagens cedidas.

O meu último gesto de gratidão é para os meus filhotes Gustavo e Duarte, a quem agradeço a inspiração.

RESUMO

Nos últimos anos, o consumo de aves de capoeira tem apresentado um desenvolvimento consistente em paralelo com o incremento tecnológico da indústria avícola. Aqui destaca-se a criação do frango, com um nível excelente de automação, que desempenha um papel fulcral no controlo do ambiente, da alimentação e do bem-estar animal. Em Portugal, o Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, que transpõe a Diretiva n.º 2007/43/CE, de 28 de junho, define as normas mínimas para a proteção dos frangos de carne para consumo humano (produção intensiva), onde o equilíbrio entre a biossegurança, o bem-estar animal e o impacto ambiental da produção assume o foco central. Estas são medidas que transmitem confiança e segurança ao consumidor e que, associadas, à implementação de um sistema de segurança alimentar, permitem a obtenção de um produto cárneo mais seguro. Neste âmbito, o trabalho realizado numa empresa avícola do município de Castro Daire, desenvolvido no âmbito do Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar, consistiu na elaboração de um Manual de Boas Práticas para a produção intensiva de frango bem como na elaboração e concretização de um plano de pré-requisitos e para a implementação do sistema de segurança alimentar HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*). Na produção de frango foram apontadas três etapas, que constituem os pontos críticos de controlo: o crescimento-engorda, a higienização das instalações e dos equipamentos e o vazio sanitário. Como resultado da implementação deste sistema, a produção de frangos de carne foi mantida sob um controlo mais apertado, melhorando a sua rastreabilidade, a segurança alimentar e a qualidade do produto final.

Palavras-chave: frango industrial, avicultura, boas práticas, qualidade, pré-requisitos, HACCP.

ABSTRACT

In recent years, the consumption of poultry has shown a consistent development in parallel with the technological increase of the poultry industry. Here we highlight the growing of chicken, with an excellent level of automation, which plays a central role in controlling the environment, feeding and welfare of chickens. In Portugal, Decree-Law no. 79/2010 of 25 June, which transposed Directive 2007/43/EC of the European Council of 28 June, lays down minimum standards for the protection of chickens from (intensive production), where the balance between biosafety, animal welfare and the environmental impact of production is the central focus. These are measures that convey confidence and security to the consumer and, associated with the implementation of a food safety system, allow the production of a safer meat product. In this context, the work carried out at a poultry company in the municipality of Castro Daire, developed under the Master's Degree in Food Quality and Technology, consisted in the elaboration of a Manual of Good Practices for intensive production of chicken, as well as in the elaboration and accomplishment of prerequisites for the implementation of the HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). In the production of chicken three stages were identified, which are the critical control points: growth-fattening, hygiene of facilities and equipment and sanitary emptiness. As a result of the implementation of this system, the production of meat broilers was maintained under tighter control, improving their traceability, food safety and the quality of the final product.

Key words: industrial chicken, poultry, good practices, quality, prerequisites, HACCP.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VII
ÍNDICE GERAL.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABELAS.....	XII
I. INTRODUÇÃO.....	1
II. ENQUADRAMENTO DO SETOR AVÍCOLA.....	2
2.1. FRANGO: DAS ORIGENS À PRODUÇÃO INTENSIVA.....	2
2.2. CONSUMO E PRODUÇÃO DE FRANGO.....	5
2.2.1. Consumo.....	5
2.2.2. Produção.....	7
2.3. ORGANIZAÇÃO DO SETOR AVÍCOLA.....	10
III. MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE FRANGO.....	14
3.1. INSTALAÇÕES.....	14
3.2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	16
3.2.1. Sistemas de comedouros.....	16
3.2.2. Sistemas de bebedouros.....	18
3.2.3. Sistemas de aquecimento.....	21
3.2.4. Sistemas de ventilação.....	23
3.2.5. Sistemas evaporativos de arrefecimento.....	25
3.2.6. Sistemas de iluminação.....	27
3.2.7. Outros equipamentos.....	28
3.3. MANEIO.....	30
3.3.1. Preparação do pavilhão.....	30
3.3.2. Alimentação.....	34
3.3.3. Inspeção.....	40
3.3.4. Procedimentos antes do abate.....	43
3.4. BEM-ESTAR ANIMAL.....	48
3.4.1. Cinco Liberdades do bem-estar animal.....	48
3.4.2. Indicadores do bem-estar dos frangos.....	54
3.5. PROFILAXIA SANITÁRIA.....	56
3.6. BIOSSEGURANÇA.....	58
3.7. HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E DOS EQUIPAMENTOS.....	59
3.8. HIGIENE, SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR.....	63
3.8.1. Higiene Pessoal.....	64
3.8.2. Saúde e Segurança no Trabalho.....	66
3.9. PARÂMETROS PRODUTIVOS.....	68
3.9.1. Densidade animal.....	69
3.9.2. Uniformidade do bando.....	70
3.9.3. Mortalidade.....	71

3.9.4. Índice de Conversão Alimentar	72
3.9.5. Eficiência produtiva.....	73
IV. CARACTERIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO AVÍCOLA	75
4.1. FUNDAÇÃO.....	75
4.2. LOCALIZAÇÃO.....	75
4.3. ORGANIZAÇÃO E PRÁTICAS DE MANEIO	76
V. SISTEMA DE SEGURANÇA ALIMENTAR – HACCP	84
5.1. ESTABELECIMENTO DOS PRÉ-REQUISITOS	85
5.1.1. Edifício e instalações	86
5.1.2. Abastecimento de água	92
5.1.3. Higienização dos equipamentos, utensílios e superfícies.....	95
5.1.4. Biossegurança	99
5.1.5. Controlo de pragas	100
5.1.6. Gestão de resíduos, efluentes e subproduto.....	101
5.1.7. Receção e armazenamento de produtos.....	105
5.1.8. Entrega/receção dos pintos do dia	107
5.1.9. Apanha dos frangos.....	109
5.1.10. Transporte das aves	109
5.1.11. Saúde e higiene pessoal.....	110
5.1.12. Formação.....	110
5.1.13. Rastreabilidade	111
5.1.14. Boas práticas de produção.....	114
5.2. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA HACCP	115
5.2.1. Âmbito do plano de HACCP	116
5.2.2. Equipa de HACCP	116
5.2.3. Descrição do produto e do processo.....	116
5.2.4. Identificação do uso pretendido do produto.....	125
5.2.5. Elaboração do fluxograma	125
5.2.6. Verificação do fluxograma.....	126
5.2.7. Identificação dos perigos e respetivas medidas preventivas	126
5.2.8. Identificação dos Pontos Críticos e de Controlo (PCC)	132
5.2.9. Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC.....	134
5.2.10. Estabelecimento de um sistema de monitorização para cada PCC	135
5.2.11. Estabelecimento de ações corretivas.....	136
5.2.12. Verificação do sistema	138
5.2.13. Estabelecimento de registos e documentação	139
5.2.14. Revisão do sistema.....	140
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	141
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143
LEGISLAÇÃO CONSULTADA.....	151
ANEXOS.....	154
ANEXO I: AUDITORIA- PRÉ-REQUISITOS (<i>CHECK-LIST</i>)	155
ANEXO II: AUDITORIA-HACCP (<i>CHECK-LIST</i>)	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Representação das espécies selvagens.	3
Figura 2: Frango <i>Cobb</i>	4
Figura 3: Consumo humano mundial de animais de capoeira <i>per capita</i>	5
Figura 4: Consumo humano de carne <i>per capita</i> , em Portugal.	6
Figura 5: Produção mundial de carne de frango, em 2017.	7
Figura 6: Produção europeia de carne de frango, em 2017.	8
Figura 7: Produção de carne de galináceos, em Portugal.	8
Figura 8: Distribuição geográfica das explorações por categoria, em 2016.	9
Figura 9: Representação do melhoramento genético para a obtenção de frango industrial.	11
Figura 10: Comedouro automático helicoidal.	17
Figura 11: Relação entre a idade e o fluxo de água para os bebedouros de pipeta. ...	19
Figura 12: Bebedouros tipo pipeta.	19
Figura 13: Regulação dos bebedouros de pipeta.	20
Figura 14: Aquecimento sob piso radiante.	22
Figura 15: Ventilador-convetor.	22
Figura 16: Painel de evaporação.	26
Figura 17: Bico nebulizador.	26
Figura 18: Balança manual digital para aves vivas.	28
Figura 19: Balança automática para aves vivas.	29
Figura 20: Materiais utilizados para a cama do aviário.	31
Figura 21: Comportamento padrão dos pintos a diferentes temperaturas.	33
Figura 22: Relação entre a ração e a idade dos frangos (dias).	36
Figura 23: Módulo com doze jaulas.	45
Figura 24: Veículo para o transporte de frangos.	45
Figura 25: Cinco liberdades do bem-estar animal.	48
Figura 26: Etapas Gerais de Higienização.	60
Figura 27: Informação veiculada nos planos de higienização.	61
Figura 28: Representação esquemática do sistema de controlo – aviário.	77
Figura 29: Amostras dos quatro tipos de rações utilizados na alimentação das aves.	78
Figura 30: Componentes principais da ração para as aves.	78
Figura 31: Silos para armazenamento de ração.	78
Figura 32: Bebedouros automáticos de pipeta.	79
Figura 33: Caldeira de aquecimento a biomassa.	80
Figura 34: Biomassa.	80

Figura 35: Ventiladores com grades de proteção.	81
Figura 36: Vegetação que circunda a exploração avícola.	86
Figura 37: Arco de desinfecção (em funcionamento).	86
Figura 38: Aviário – frente e lateral direita.....	87
Figura 39: Aviário – lateral esquerda.....	87
Figura 40: Aviário – interior.	88
Figura 41: <i>Layout</i> da exploração avícola.....	89
Figura 42: Pavilhão da exploração com frangos.	90
Figura 43: Pedilúvio.	91
Figura 44: Favos.....	91
Figura 45: Anexo destinado à arrumação de produtos de queima.	92
Figura 46: Furo cartesiano (esquerda) e respetiva cabine de controlo (direita).	93
Figura 47: Sistema de calcinação da água.	93
Figura 48: Porta lateral com proteção.	101
Figura 49: Amostra de ração.....	112
Figura 50: Etapas para a implementação do Sistema HACCP.....	115
Figura 51: Descrição do frango destinado ao abate.	117
Figura 52: Papel próprio para a colocação de ração.	118
Figura 53: Apanha de frangos.....	121
Figura 54: Veículo de transporte de frangos	121
Figura 55: <i>Bobcat</i>	122
Figura 56: Veículo de transporte de estrume aviário.	122
Figura 57: Alojamento das aves após a retirada do estrume.....	123
Figura 58: Lavagem do pavilhão avícola.	123
Figura 59: Exterior do pavilhão avícola, após a respetiva lavagem.	124
Figura 60: Etapas do processo produtivo de frangos.	125
Figura 61: Árvore da decisão.	132
Figura 62: Etapas do processo produtivo de frangos com a identificação dos PCC..	134

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Classificação zoológica da galinha.....	2
Tabela 2: Classes das explorações avícolas.....	12
Tabela 3: Caracterização da água de qualidade para o abeberamento das aves.	39
Tabela 4: Níveis máximos de componentes numa água de qualidade adequada para o abeberamento das aves.....	39
Tabela 5: Valores recomendados para avaliação bacteriológica de uma água de qualidade adequada para o abeberamento das aves.....	40
Tabela 6: Possíveis causas de perda de qualidade da carcaça no matadouro.	47
Tabela 7: Doenças dos frangos.	51
Tabela 8: Ficha de Acompanhamento do Frango.	83
Tabela 9: Folha de registo das análises laboratoriais da água.	94
Tabela 10: Medidas de Higiene.....	96
Tabela 11: Plano de higienização da zona A.	97
Tabela 12: Plano de higienização da zona B.	98
Tabela 13: Folha de registo das operações de higienização da zona A.	99
Tabela 14: Medidas de Biossegurança.	100
Tabela 15: Plano de Gestão de Resíduos, Efluentes e Subproduto.	104
Tabela 16: Folha de registo da receção de produtos.	106
Tabela 17: Folha de registo de não conformidade do produto.	107
Tabela 18: Folha de registo da receção dos pintos do dia.	108
Tabela 19: Perigos químicos, biológicos e físicos.	127
Tabela 20: Identificação dos perigos físicos, químicos e biológicos.....	130
Tabela 21: Matriz de risco para determinação de PCC`S.....	131
Tabela 22: Análise de perigos e identificação de medidas preventivas.	131
Tabela 23: Determinação dos Pontos Críticos de Controlo (PCC).	133
Tabela 24: Limites críticos para cada PCC.	135
Tabela 25: Plano de Monitorização dos Pontos Críticos de Controlo (PCC).	137

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, o frango é considerado uma das fontes proteicas mais saudáveis. Além disso, é uma carne que apresenta um custo reduzido, tornando-a um dos produtos alimentares cujo consumo mais tem aumentado nos últimos anos.

O aumento registado no consumo de frango proporcionou um incremento na promoção e no desenvolvimento do setor avícola a nível mundial, europeu e nacional. Assim, passou de uma atividade de subsistência familiar, para uma de cariz extensivo, culminando na produção intensiva, onde a automação desempenha um papel fulcral no controlo do ambiente, da alimentação e do bem-estar dos frangos.

Na indústria alimentar, tem-se verificado a necessidade de implementar medidas que conduzam à segurança alimentar dos produtos, no geral, onde a carne de frango não é exceção, indo ao encontro de um consumidor cada vez mais exigente. Neste contexto, surge a realização do presente trabalho, súpula do estágio realizado numa empresa avícola do concelho de Castro Daire.

Um dos objetivos do presente trabalho consistiu na elaboração de um Manual de Boas Práticas para a produção intensiva de frango que integra: as condições do alojamento dos animais, nomeadamente das instalações, dos equipamentos e dos materiais; os princípios relativos maneo das aves que devem considerar a sua biossegurança e o seu bem-estar; os procedimentos de higienização quer do trabalhador quer das instalações, equipamentos e materiais; e os indicadores produtivos essenciais para a avaliação do bem-estar dos frangos e para a obtenção dos melhores resultados económicos na produção intensiva. O cumprimento das boas práticas pelos colaboradores da empresa foi essencial para permitir a concretização do objetivo principal do trabalho: o estabelecimento e a concretização dos pré-requisitos e, a posterior, implementação de um programa de segurança alimentar, baseado nos princípios e metodologias do sistema de HACCP. Com a implementação deste sistema pretende-se obter uma produção de frangos de carne que salvguarde a saúde pública e, ao mesmo tempo, que promova a qualidade máxima deste produto alimentar.

II. ENQUADRAMENTO DO SETOR AVÍCOLA

Nos últimos quarenta anos, a população humana mundial aumentou cerca de dois por cento ao ano. Para acompanhar essa evolução o consumo de produtos de origem animal e o número de animais criados para agricultura de produção intensiva também aumentou exponencialmente, como é o caso das aves de capoeira, onde se destaca o frango (USDA, 2018).

A par do consumo, a indústria avícola evidenciou um contínuo progresso. Este avanço tecnológico permitiu melhorar significativamente os principais índices técnicos como a conversão alimentar, a idade de abate e a mortalidade das aves. Assim, atualmente, o frango é o animal com maior eficácia na transformação dos cereais e proteínas vegetais em proteína do tipo animal (FAO, 2018; Mouro, 2015).

2.1. FRANGO: DAS ORIGENS À PRODUÇÃO INTENSIVA

A galinha, em tempos remotos, era um animal selvagem que foi, provavelmente, domesticado na Ásia. Do ponto de vista zoológico, pertence à ordem dos *Galliformes* e à espécie *Gallus gallus* (Tabela 1).

Tabela 1: Classificação zoológica da galinha.

Reino	• Animal
Filo	• Chordata
Classe	• Aves
Ordem	• Galliformes
Família	• Phasianidae
Género	• Gallus
Espécie	• Gallus gallus
Sub-espécie	• Gallus gallus domesticus

Fonte: Rose, 1997.

A maioria dos investigadores defende que esta espécie descende fundamentalmente de quatro espécies selvagens: *Gallus bankiva* (galinha silvestre vermelha), dispersa pela Índia Oriental, Birmânia, Sumatra e Tailândia; *Gallus lafayette* (galinha silvestre de Ceilão); *Gallus sonnerati* (galinha silvestre cinzenta), do Sul e do Ocidente da Índia e *Gallus varius* (galinha silvestre de Java) (Figura 1). Assim, a Índia é a zona de origem da galinha doméstica (*Gallus domesticus*), onde existe há cerca de

cinco mil anos. Da Índia estendeu-se à Grécia, tendo-se expandido depois pela Itália, Espanha, Inglaterra e Alemanha, donde são provenientes a maior parte das espécies modernas (Albino & Tavernari, 2010; Clauer, 2017; Esteban, 1978).

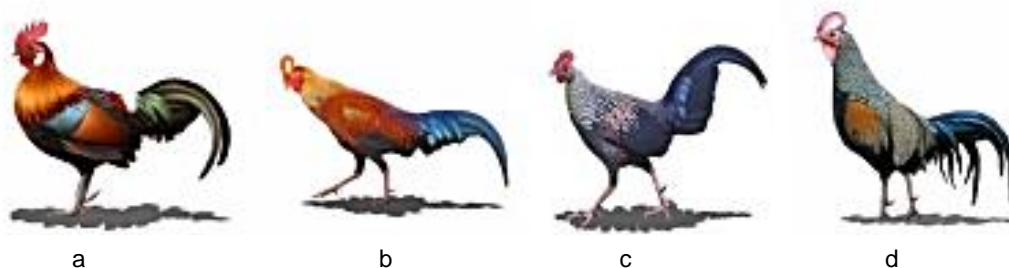


Figura 1: Representação das espécies selvagens:
a-*Gallus bankiva*, b-*Gallus lafayette*, c-*Gallus sonnerati* e d- *Gallus varius*.

Fonte: <http://www.soscaballolosino.com>.

Os romanos criavam as galinhas para as utilizarem nas suas práticas religiosas, sendo os principais responsáveis pela sua difusão na Europa. Após o declínio do Império Romano o interesse pela sua criação na Europa decresceu e só voltou a ganhar importância nos séculos XVIII e XIX, quando era frequente a criação destas aves para ornamentação ou entretenimento (Miao *et al.*, 2013; Rose, 1997).

Na segunda metade do século XX, as galinhas eram mantidas em bandos pequenos ao ar livre; no entanto, a taxa de mortalidade era muito elevada, devido às doenças transmitidas pelo solo, às temperaturas extremas e aos predadores (Mouro, 2015). Gradualmente, verificou-se uma evolução na criação destes animais que culminou no aparecimento da avicultura intensiva no final do século. Para este facto contribuíram os avanços em áreas como a genética, com a seleção de espécies de elevada performance, o desenvolvimento nas áreas da nutrição e alimentação animal, da tecnologia, dos equipamentos mecânicos e ainda as primeiras campanhas publicitárias, que estimularam a procura por estas aves (Albino & Tavernari, 2010; Coutinho, 2016).

Em Portugal, a avicultura moderna iniciou-se após a segunda grande guerra, principalmente na região do centro do país, com um maior desenvolvimento no setor dos ovos para consumo e aproveitando-se os machos para a produção de carne. Dado o fraco desempenho dos machos, iniciou-se a importação de material genético, principalmente da Holanda. No início da década de 1960, foi instalado o primeiro matadouro de aves estatal, a que se seguiram matadouros privados. Posteriormente, o setor avícola veio a experimentar uma expansão crescente, em particular após o regresso dos portugueses que residiam nas colónias portuguesas em África. Estes instalaram aviários sobretudo em regiões de minifúndio, vindo a designar-se esse tipo de atividade como pecuária sem terra. Paralelamente, o setor da multiplicação avícola expandiu-se, sobretudo na região Centro, atingindo-se o número de 42 centros de

incubação, aquando da entrada de Portugal na designada Comunidade Económica Europeia (CEE), em 1986. Posteriormente, a atividade conheceu uma liberalização total, vindo a emergir três empresas, que hoje dominam o mercado nacional. Estas empresas também exportam pintos do dia e ovos para incubação dado que o setor da multiplicação avícola é excedentário para as necessidades nacionais (Miguel, 2017).

As práticas de criação na avicultura com fins comerciais, inicialmente, foram confinadas para a melhoria do potencial económico de espécies puras, de modo a atingir uma maior eficiência alimentar e taxa de crescimento. Gradualmente, procedeu-se ao cruzamento de duas ou mais espécies de forma a melhorar a sua produtividade. Nesta sequência, verificou-se o desenvolvimento de novas linhas que têm sido melhoradas regularmente, eliminando certas características indesejáveis e desenvolvendo aquelas que são benéficas. Atualmente, a seleção genética é um processo altamente tecnológico, restrito a poucas empresas multinacionais, que pressupõe a criação de linhas puras para a produção de aves (bisavós) (Kjaerup *et al.*, 2017; Willems *et al.*, 2013).

Em 1950, o frango industrial necessitava de 16 semanas para alcançar um peso vendável (Esteban, 1978). Em 1990, este período de tempo foi reduzido substancialmente para 6 a 7 semanas (Schmidt *et al.*, 2009) e, atualmente, o frango necessita apenas de um terço do tempo de crescimento, 4 semanas. Este progresso foi claramente promovido pelas referidas mudanças genéticas associadas à evolução no manejo das aves e da respetiva nutrição, combinadas com a aplicação e eficiência da integração vertical. O resultado desta evolução, atualmente, observa-se na obtenção de um frango com uma carcaça mais robusta relativamente a algumas décadas atrás (Marques, 2013; Petracci *et al.*, 2014).

Os frangos de carne apresentam, assim, um conjunto de características desejáveis tais como: boa conversão alimentar, rápido ganho de peso, crescimento uniforme, empenamento precoce, peito largo, pernas curtas, resistência a doenças e boa pigmentação de pele, de modo a permitirem atingir os melhores índices zootécnicos (Figura 2) (Albino & Tavernari, 2010; Kjærup *et al.*, 2017; Schmidt *et al.*, 2009).



Figura 2: Frango Cobb.

Fonte: <https://www.cobb-vantress.com>.

2.2. CONSUMO E PRODUÇÃO DE FRANGO

2.2.1. CONSUMO

Nos últimos anos, o consumo mundial de carne de aves tem aumentado progressivamente. A carne de frango representa uma fatia superior a 90% de todo o comércio de carne de aves. Segundo dados da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) o consumo de carne de aves em 2007 situou-se nos 11,82 kg e em 2017 foi de 13,86 kg *per capita* ao ano, registando uma tendência crescente de consumo (Figura 3) (FAO, 2018).

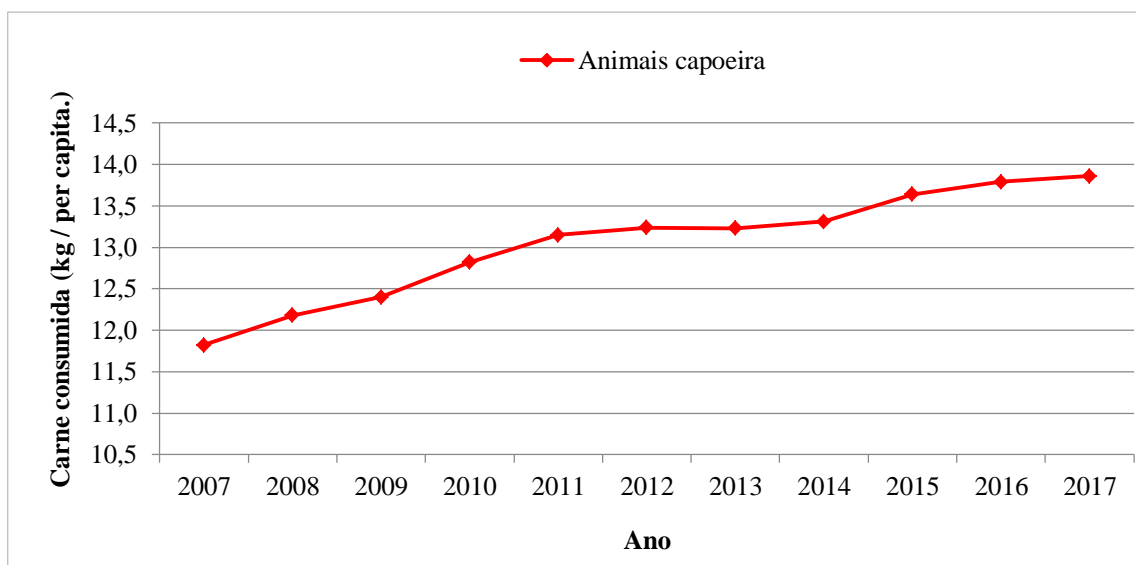


Figura 3: Consumo humano mundial de animais de capoeira *per capita*.

Fonte: FAO, 2018.

Em 2017, considerando o volume bruto, os maiores consumidores mundiais de carne de frango foram os Estados Unidos da América (EUA), a China, a União Europeia (UE) e o Brasil. No entanto, tendo em conta o consumo *per capita*, a situação descrita altera-se substancialmente, com a primeira posição a ser ocupada pela Malásia, com mais de 55 kg, seguida dos EUA com 48 kg, o Brasil com 45 kg e a Argentina com 43 kg. A média mundial situa-se nos 12 kg (U.S. Department of Agriculture [USDA], 2018).

Na UE (28 países), em 2016, a carne de aves de capoeira foi a segunda mais consumida, com 26 kg *per capita* ao ano, muito atrás da carne suína com 41 kg *per capita* ao ano (European Feed Manufacturers' Federation [FEFAC], 2017). Portugal foi considerado o maior consumidor *per capita* de carne de aves, com um consumo bastante superior à média comunitária, situado nos 41 kg *per capita* ao ano (Associação Portuguesa dos Industriais de Carnes [APIC], 2018).

Nos últimos dez anos, de acordo com os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), observou-se um crescimento no consumo de aves de capoeira em Portugal, onde a carne de frango assume um franco destaque, enquanto as restantes carnes mantêm uma tendência constante. O consumo de carne de aves, em 2006, situou-se nos 30 kg *per capita* e dez anos depois já foi de 41 kg *per capita* ao ano (INE, 2018). O período compreendido entre 2011-2012 contrariou esta tendência crescente, cujo decréscimo no consumo coincidiu, provavelmente, com o receio de propagação da gripe das aves (Figura 4).

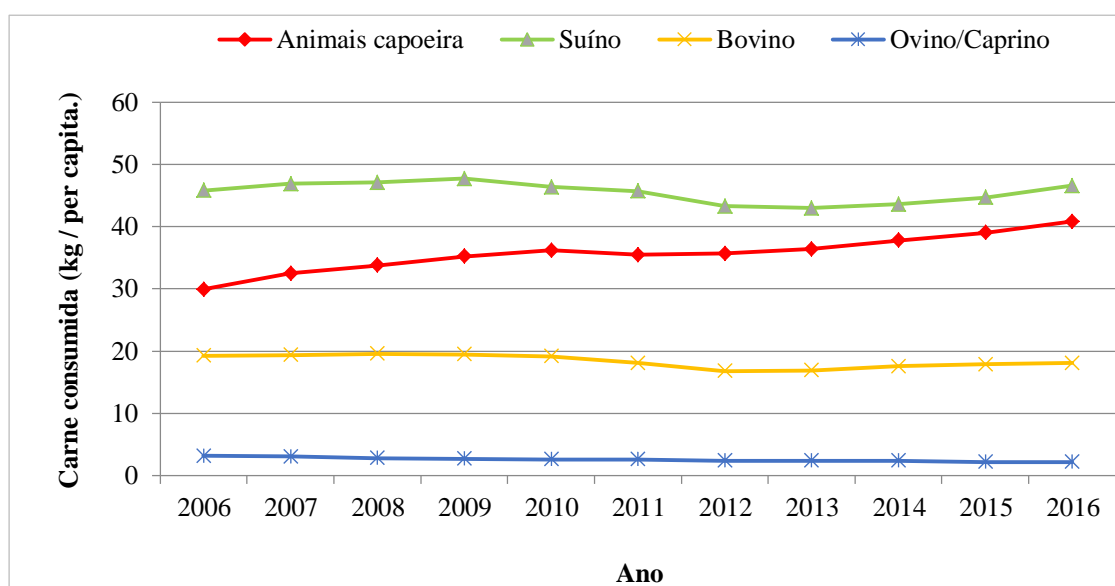


Figura 4: Consumo humano de carne *per capita*, em Portugal.

Fonte: INE, 2018.

De facto, o frango assume um papel de destaque na gastronomia portuguesa. Apesar das crises alimentares, que por vezes devastam o setor avícola, e das quais se salienta o caso dos nitrofuranos, da gripe das aves e casos pontuais de falta de higiene e contaminação de frangos, o interesse em relação à carne de frango tem vindo a crescer (Martins, 2012). Este aumento, em grande parte, deve-se não só à facilidade de obtenção do frango, mas também ao seu valor nutricional (Petracci *et al.*, 2014). De facto, a carne de frango constitui um veículo importante de proteínas de alto valor biológico e apresenta na sua composição uma quantidade reduzida de gordura, quando comparado com a carne de suíno e de bovino, por exemplo (Marques, 2013). Além disso, esta carne apresenta um baixo preço relativamente ao das restantes carnes.

2.2.2. PRODUÇÃO

A produção de carne foi aumentando exponencialmente ao longo das últimas décadas, de forma a acompanhar o crescimento da população mundial e o consequente incremento no consumo. Enquanto, a produção de carne de porco e de ovelha diminuiu, observou-se um aumento da produção de carne de aves e de bovino (Associação Brasileira de Proteína Animal [ABPA], 2018).

Em 2017, tal como se pode verificar na Figura 5, no topo do mercado mundial da produção de carne de frango encontravam-se os EUA com 18.596, o Brasil com 13.056, a UE com 11.700 e a China com 11.600, num total de 90.175 milhões de toneladas. Este conjunto de países são responsáveis por mais de 60% da produção mundial de carne de frango (USDA, 2018).

Os dois países que disputavam o pódio são atualmente os maiores produtores mundiais de milho e soja, o que lhes permite custos de produção muito baixos (Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal [CONFRAGI], 2018). Neste sentido, os potenciais de produção e exportação dos mesmos são enormes e as vantagens competitivas colocam-nos em posições imbatíveis no mercado internacional (ABPA, 2018).

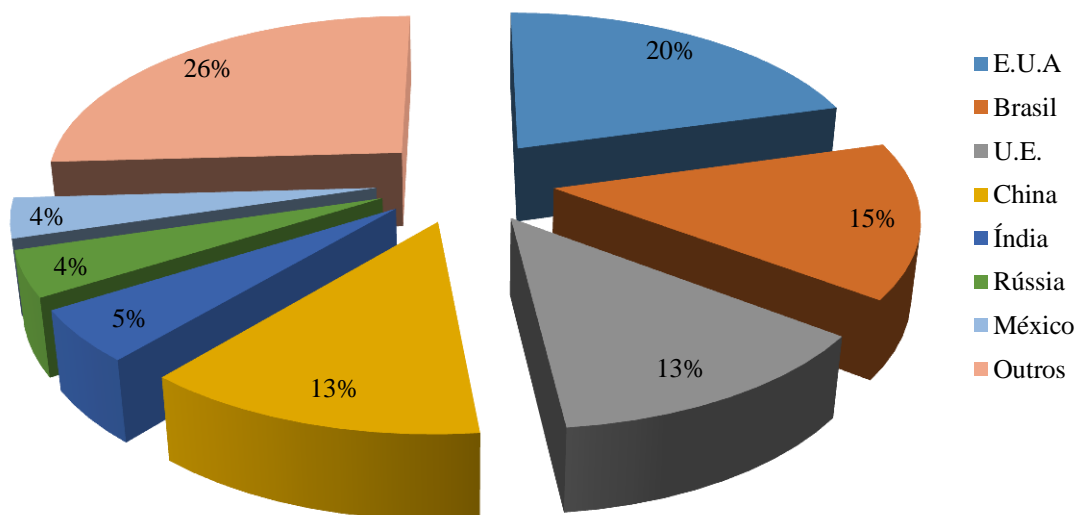


Figura 5: Produção mundial de carne de frango, em 2017.

Fonte: USDA, 2018.

Em 2017, os referidos 11.700 milhões de toneladas de carne de frango na UE ficaram a dever-se principalmente aos produtores da Polónia com 2.106, do Reino Unido com 1.638 e da Espanha com 1.287 milhões de toneladas (Figura 6) (USDA, 2018).

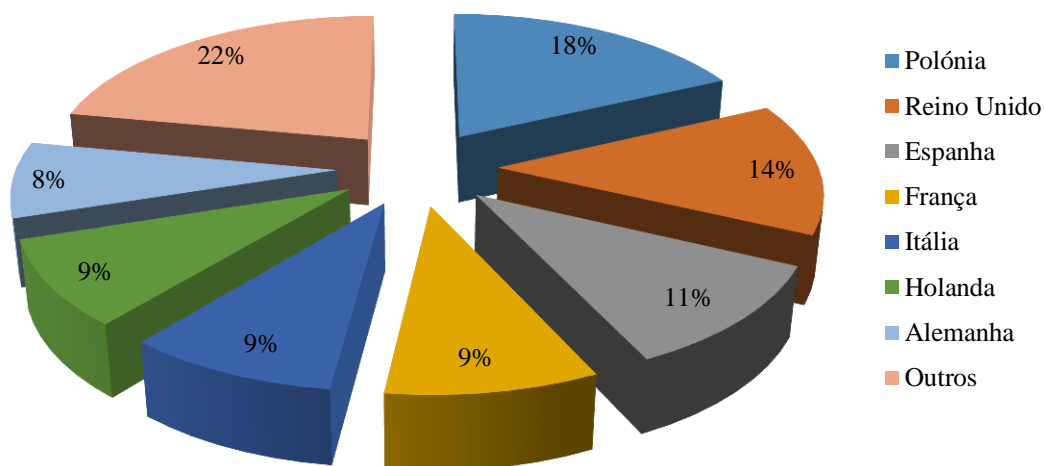


Figura 6: Produção europeia de carne de frango, em 2017.
Fonte: USDA, 2018.

Em Portugal, ao longo de dez anos, verificou-se um aumento na produção de galináceos na ordem dos 33%, onde se destaca a importância do frango industrial (Figura 7) (INE, 2018).

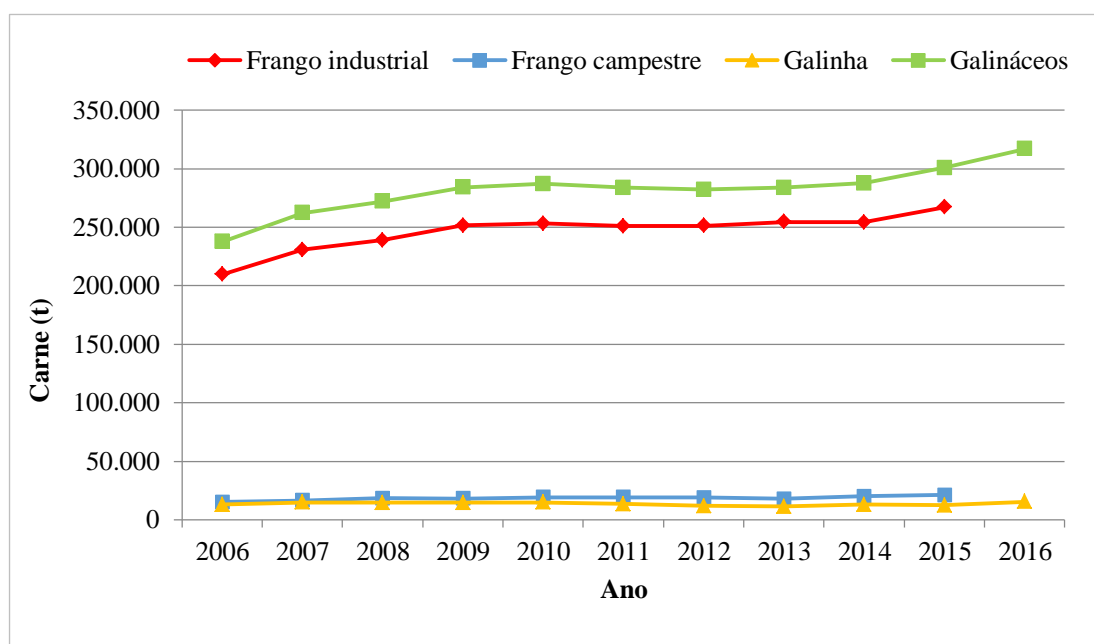


Figura 7: Produção de carne de galináceos, em Portugal.
Fonte: INE, 2018.

Em 2016, Portugal detinha um total de 243.778 explorações avícolas, das quais 83.439 dedicadas à produção de frango de carne, 120.858 com galinhas poedeiras e reprodutoras e as restantes 39.481 com outras aves (INE, 2018).

Em Portugal, geograficamente, as explorações avícolas predominam nas regiões da Beira Litoral (30.676), Entre o Douro e Minho (30.587) e Trás-os-Montes (22.483). Estas regiões são também aquelas onde se encontram em maior número as explorações de produção de frango de carne (67%) (Figura 8) (INE, 2018).

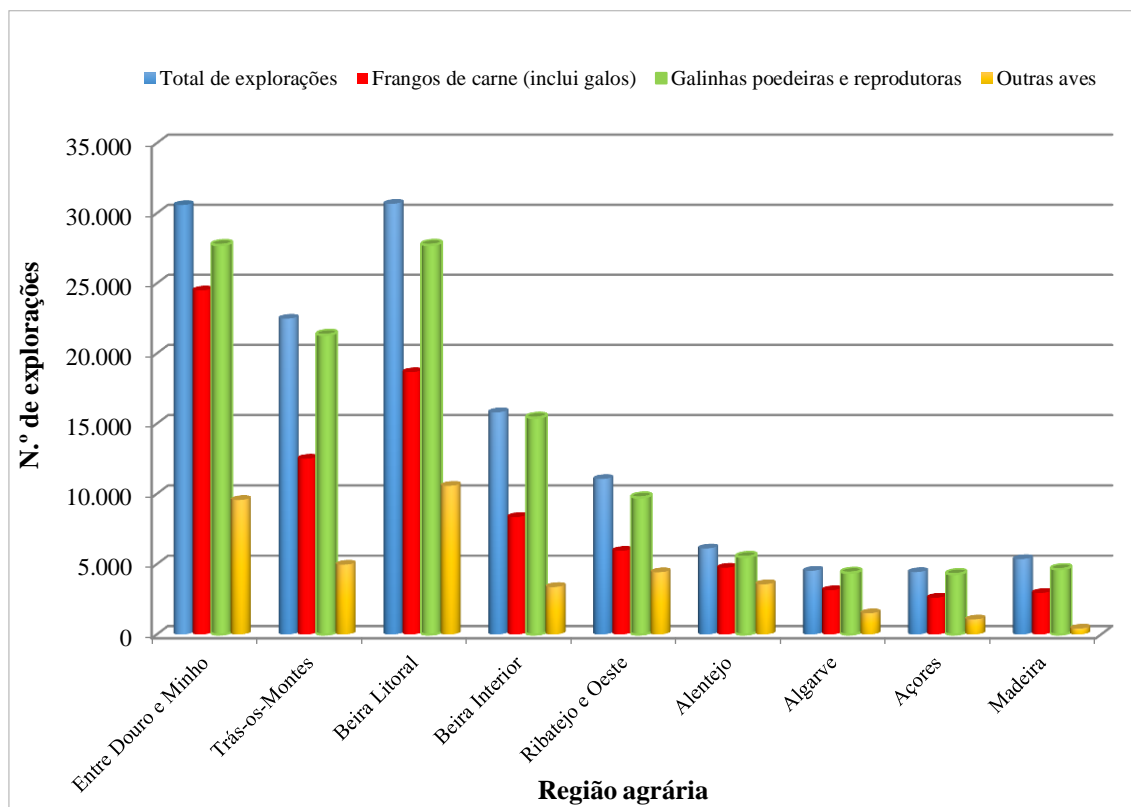


Figura 8: Distribuição geográfica das explorações com aves por categoria (efetivo de aves) em 2016.

Fonte: INE, 2018.

Segundo os últimos dados disponíveis, em 2016 o setor de carne de aves nacional registou um movimento anual de cerca de 900 milhões de euros, cuja produção anual bruta se situou nas 340 mil toneladas. Nesta data, contavam-se 46 centros de abate e salas de desmancha e 21 estabelecimentos de incubação. Note-se a importância deste setor, no país, que é responsável por 10% do Produto Agrícola Bruto Nacional (PAB) e que emprega cerca de 20.000 pessoas (APIC, 2018). De facto, a avicultura tem sido a responsável pela viabilização da pequena exploração agrícola e pelo desenvolvimento económico do meio rural, fixando pessoas à atividade de produção e gerando milhares de postos de trabalho na indústria de abate e transformação e nos centros de classificação e embalagem de ovos.

2.3. ORGANIZAÇÃO DO SETOR AVÍCOLA

A Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, classifica as explorações e os Núcleos de Produção de Aves (NPA) – estrutura produtiva integrada numa exploração pecuária, orientada para a produção ou detenção de animais de uma espécie pecuária ou de um tipo de produção, sujeita a manejo produtivo e sanitário próprio e segregado das restantes atividades da exploração – de acordo com o tipo de produção ou orientação zootécnica, da seguinte forma:

- “Seleção” - quando se dedicam, mediante programas genéticos, à obtenção de aves de reprodução que se destinam à produção de ovos de incubação com vista à obtenção de aves de multiplicação a nível avós ou a nível pais;
- “Multiplicação” - produção de ovos de incubação, a partir de aves de multiplicação, destinados à obtenção de aves de multiplicação a nível pais ou aves de produção, consoante provém, respetivamente, de aves de multiplicação a nível avós ou de aves de multiplicação a nível pais;
- “Recria” - criação de aves até à idade de postura ou de reprodução;
- “Produção” - produção de carne ou de ovos de consumo, a partir de aves de capoeira e de acordo com a sua aptidão, mediante recria e/ou acabamento na própria exploração, em uma ou mais NPA da exploração.

A evolução do setor avícola levou a que a indústria se organizasse em setores de carne e de ovos e por escalões dentro de cada setor. As empresas de genética, que realizam a seleção das galinhas, situam-se no cume da pirâmide do setor, e estão constantemente a melhorar o potencial genético das aves da próxima geração (Karcher & Mench, 2018). Estas empresas possuem aves que produzem ovos fertilizados que irão dar origem às aves avós. Estas últimas são transferidas para as empresas de multiplicação, onde irão produzir ovos fertilizados que darão origem aos pintos do dia, ou seja, híbridos comerciais de primeiro grau, os pais das aves comerciais. Nesta fase de multiplicação, os híbridos de primeiro grau reproduzem-se dando origem a híbridos de segundo grau, as aves comerciais, que são depois transferidas para os pavilhões de produção. Assim, estes híbridos são produzidos por meio de cruzamentos entre três ou quatro linhagens. A Figura 9 representa a pirâmide de melhoramento genético para a produção do frango industrial, onde os esquemas de cruzamento podem ser observados (Mouro, 2015).

A cadeia de distribuição na produção avícola pode ser alimentada por um dos três sistemas: “independente”, em que o criador é responsável pela produção e comercialização dos frangos; “integrado”, que é realizado em parceria com empresas ou “cooperado”, através da união de vários criadores.

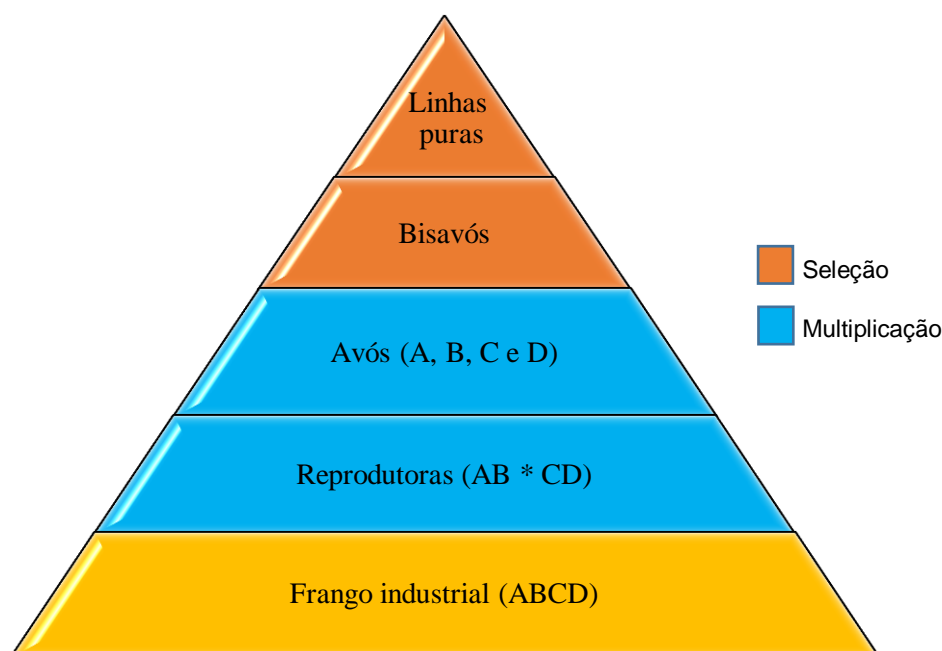


Figura 9: Representação do melhoramento genético para a obtenção de frango industrial.

Fonte: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>.

Atualmente, o setor avícola está organizado segundo um modelo de integração vertical, que concilia a capacidade de produção em escala e de distribuição das empresas processadoras de carne. As atividades do sistema integrado são divididas de maneira a que os avicultores canalizem esforços apenas para a produção, mais especificamente, para a criação de aves. Assim, estabelecem-se contratos de cooperação entre avicultores e grandes grupos empresariais. Estes grupos económicos do setor, em número diminuto, possuem um nível de integração vertical que se pode considerar que monopoliza toda a fileira, incluindo empresas de alimentos compostos, unidades de abate, de transformação, de comercialização e de distribuição de carne de aves (Marques, 2013; Prucha, 2017).

As designadas “empresas integradoras” fornecem aos avicultores integrados as aves do dia, os alimentos compostos (rações), a medicação e a assistência técnica, exigindo-lhes, em contrapartida, a entrega das aves criadas. No final, o produtor é retribuído pela ocupação dos seus aviários e pela mão-de-obra utilizada para a criação dos frangos. Assim, os produtores assumem os investimentos internos bem como os equipamentos da sua exploração, necessários para exercer a sua atividade de uma forma mais qualitativa e rentável e beneficiam do apoio técnico dos integradores. Produtores e integradores estabelecem uma relação de cooperação, de forma a assegurar um fluxo regular de mercadorias e de animais, mediante um contrato previamente estabelecido, que garante ao produtor alguma estabilidade de preços, independentemente de eventuais flutuações económicas no mercado (Lima, 2017). Esta forma de integração trouxe algumas vantagens, nomeadamente, na melhoria da

qualidade do alimento, fontes de recursos constantes, redução de custos no processo de abate, padronização das carcaças, segurança e higiene, rastreabilidade e na produção de carne para o mercado interno e externo (Martins, 2012; Zanchettin & Mukherjee, 2017).

O Novo Regime de Exercício da Atividade Pecuária (NREAP), publicado através do Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho, que revogou o Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de novembro, foi criado para responder às necessidades de adaptação das atividades pecuárias às novas normas de saúde e bem-estar animal, às normas ambientais, para promover a regularização e a adaptação das edificações das explorações pecuárias às normas de ordenamento do território e urbanísticas em vigor, a simplificação dos procedimentos e do sistema de informação, visando reforçar e simplificar a articulação com os regimes conexos.

A referida legislação distingue as aves das explorações avícolas, de acordo com a idade e aptidão:

- “aves do dia” - com idade inferior a 72 horas e que não foram alimentadas;
- “aves de produção ou rendimento” - com mais de 72 horas, destinadas à produção de carne e de ovos de consumo;
- “aves de abate”- conduzidas diretamente ao matadouro para serem abatidas para consumo.

O NREAP organiza as explorações pecuárias em três classes, determinadas em função da capacidade da exploração, expressa em cabeças normais (CN), do sistema de exploração (intensiva ou extensiva) e, eventualmente, do tipo de produção especial (Tabela 2).

Tabela 2: Classes das explorações avícolas.

CLASSE	SISTEMA DE EXPLORAÇÃO	CRITÉRIO
1	Intensivo	• superior a 260 CN
2	Intensivo Extensivo	• 15 CN a 260 CN (inclusive) • superior a 15 CN e sem limite
3	Todas as explorações	• igual ou inferior a 15 CN

Legenda: CN = Cabeça normal

Por “cabeça normal” (CN) entende-se a unidade padrão de equivalência usada para comparar e agregar números de animais de diferentes espécies ou categorias, tendo em consideração a espécie animal, a idade, o peso vivo e a vocação produtiva, relativamente às necessidades alimentares e à produção de efluentes pecuários. No caso do frango é 0,006 CN e das galinhas poedeiras 0,013 CN; na produção intensiva de frangos de carne até 2 semanas (14 dias) 0,002, até 4 semanas (28 dias) 0,004 e superior a 28 dias 0,006 CN (Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural [DGADR], 2018).

As aves destinadas à produção de carne podem ser criadas num sistema de produção extensivo ou intensivo. A “produção extensiva” é aquela que utiliza o pastoreio no seu processo produtivo e cujo encabeçamento não ultrapasse 1,4 CN/hectare, podendo este valor ser estendido até 2,8 CN/hectare, desde que sejam assegurados dois terços das necessidades alimentares do efetivo em pastoreio. A produção extensiva também considera a atividade pecuária com baixa intensidade produtiva ou com baixa densidade animal, no caso das espécies pecuárias não herbívoras. Na “produção intensiva” são incluídos os sistemas de produção que não se enquadram na produção extensiva (DGADR, 2018).

No “sistema extensivo”, as aves crescem mais lentamente, acarretando um maior custo de produção. Todavia, essa diferença reflete-se no maior valor acrescentado do produto final, indo ao encontro do consumidor preocupado com as questões de bem-estar e de sustentabilidade ambiental com que o “frango campestre” é criado. O modelo de alojamento e o manejo destas aves constituem os principais elementos diferenciadores deste tipo de produção (Butterworth, 2018; Castellini *et al.*, 2012). As aves vivem em pavilhões com um baixo nível de densidade vital, existindo, em determinados casos, a possibilidade de acesso ao exterior, e são abatidas com uma idade consideravelmente superior, cujo modelo de produção deve obedecer às normas criteriosas impostas pela legislação, onde se destaca o Regulamento (CE) n.º 543/2008, de 16 de junho.

O “sistema intensivo” caracteriza-se pela criação de frango industrial, os designados *broilers*, em condições controladas meticulosamente. A grande maioria dos avicultores opta por este tipo de sistema, utilizando estirpes de crescimento rápido, de forma a aumentar a produção de carne e baixar os custos (Amaral, 2011; Castellini *et al.*, 2012; Marques, 2013). Este modo de produção permite ao avicultor efetuar aproximadamente seis criações por ano, ou até um pouco mais, caso as necessidades do mercado assim o exijam. A produção intensiva de frango é realizada geralmente utilizando o sistema “tudo dentro, tudo fora”. Deste modo, as aves numa dada exploração ou NPA têm todas a mesma idade.

III. MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NA PRODUÇÃO DE FRANGO

Poucas horas depois de nascer, milhares de pintos chegam ao aviário. Ao fim de pouco mais de duas semanas os pintos já são considerados frangos (Coelho, 2013). Este crescimento ultrarrápido é resultante da manipulação genética que tem sido realizada para maximizar a produção intensiva de frangos (Campos, 2015; Karcher & Mench, 2018). Ao fim de quatro a seis semanas, consoante o aviário e o fim comercial dos mesmos, os frangos são encaminhados para o matadouro (Barzotto, 2013).

Ao longo da produção de frango, destinado ao abate, é essencial o cumprimento das “boas práticas” que podem ser definidas como um conjunto de regras a seguir, de forma a ajustar a rentabilidade da produção a fatores tais como o ambiente, a segurança alimentar, o bem-estar animal e os aspetos sociais. Estas assumem um carácter essencial para o aumento da qualidade e para a manutenção da competitividade dos produtores avícolas (Mendes, 2017).

O cumprimento das boas práticas na produção, em Portugal, é assegurado legalmente pelo Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2007/43/CE, de 28 de junho, relativa ao estabelecimento de normas específicas para a proteção dos frangos de carne para consumo humano, tendo em consideração o equilíbrio entre o bem-estar, a saúde dos animais e o impacto ambiental da produção, sem desprezar preocupações de ordem económica e social. Aplica-se a explorações de frangos com mais de 500 aves, alojados em sistemas de produção intensiva que se destinem ao abate ou à venda.

3.1. INSTALAÇÕES

O Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, que altera o Decreto-Lei n.º 64/2000, de 22 de abril, estabelece as normas mínimas de proteção dos animais nas explorações pecuárias que incidem no alojamento, na alimentação, no abeberamento e nos cuidados adequados às necessidades fisiológicas e etológicas dos animais. No artigo 4.º, este Decreto-Lei prevê que, antes da construção de novas explorações ou da modificação das explorações existentes, se deve procurar um aconselhamento junto de consultores especializados. A localização e a estrutura das instalações para a criação intensiva de frangos devem ser bem equacionadas, de forma a conciliar uma boa relação custo-benefício, a sua durabilidade e um controlo do meio ambiente. As empresas avícolas devem pautar pela preservação da saúde animal, pela defesa da economia do setor, minimizando os efeitos do impacto ambiental da atividade produtiva.

A Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, nos artigos 4.º e 9.º do capítulo II, estabelece as condições de implantação das instalações para a produção intensiva de aves. Assim, as referidas instalações devem ser implantadas num local isolado, não confinante com vias de comunicação ou outras situações que possam representar um risco sanitário para os animais ou para o ambiente envolvente; é interdita a instalação de novas explorações ou de NPA a menos de 200 m de instalações de terceiros (outras instalações de explorações ou NPA, matadouros, fábricas de alimentos compostos para animais, entre outros); é proibida a ampliação de instalações ou a construção de novas instalações para aves a menos de 100 m (classe 1) ou 50 m (classe 2) contados da periferia das instalações utilizadas no alojamento dos animais, que integram a exploração ou o NPA, face ao limite da propriedade e a menos de 25 m de vias de comunicação.

No artigo 5.º a portaria expõe as condições a que devem obedecer as explorações ou NPA. Assim estas devem possuir: uma barreira sanitária, implantada a uma distância mínima de 5 m das instalações que integram o alojamento dos animais, de modo a assegurar a proteção das mesmas ao evitar o contacto com outros animais; uma vedação de segurança a uma distância mínima de 10 m da periferia do estabelecimento, com um portão que permita controlar a circulação de pessoas, viaturas e animais; uma única via de acesso, provida de um sistema de desinfecção obrigatória dos veículos que circulem na exploração, caso existam outros pontos de acesso na barreira sanitária, estes devem ser mantidos encerrados e assinalados com tabuletas de proibição de entrada de pessoas e veículos estranhos à exploração.

No artigo 6.º, a mesma portaria identifica os requisitos a considerar nas instalações destinadas ao alojamento das aves. Estas devem ser construídas de forma a assegurar condições de isolamento térmico e higrométrico; além disso, devem ser dimensionadas de modo a disporem das estruturas que assegurem o correto cumprimento do plano de produção proposto, tendo em consideração o bem-estar animal.

A orientação do pavilhão deve seguir o eixo leste-oeste a fim de reduzir a intensidade da incidência de luz direta nas paredes laterais durante as horas mais quentes do dia. O isolamento térmico adequado do telhado reduz a entrada de calor no pavilhão em dias quentes e reduz a perda de calor nos dias frios, o que resulta num menor consumo de energia necessário para manter o ambiente agradável para as aves, principalmente, na fase da cria, o período mais importante no desenvolvimento das aves (Coutinho, 2016; Gomes *et al.*, 2014).

3.2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Os aviários modernos possuem um painel de programação que controla os diversos equipamentos, permitindo o seu funcionamento de forma automatizada, com uma intervenção humana mínima. Este sistema inovador possibilita um maior controlo com menor mão-de-obra, uma visualização da situação imediata do lote, a programação dos equipamentos e a recolha do histórico dos diversos parâmetros controlados. Este sistema de comunicação à distância, à base de comunicação remota via internet, permite controlar dezenas de aviários através de uma central de comunicação (Brianez, 2012).

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, relativamente aos requisitos das explorações, nomeadamente, o controlo dos parâmetros ambientais, prevê que o detentor deve assegurar que cada pavilhão de uma exploração se encontre equipado com sistemas de ventilação e, se necessário, de aquecimento e de refrigeração concebidos, construídos e explorados de modo a que se promova o bem-estar das aves. Refere também que o nível sonoro deve ser reduzido ao mínimo. Assim, os ventiladores, os equipamentos para alimentação e os outros tipos de máquinas devem ser construídos, instalados, acionados e mantidos de forma a causar o menor ruído possível.

O anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, refere que todo o equipamento automático ou mecânico indispensável para a saúde e o bem-estar dos animais deve ser inspecionado pelo menos uma vez ao dia e quaisquer anomalias eventualmente detetadas devem ser imediatamente corrigidas ou, quando tal não for possível, devem ser tomadas medidas para salvaguardar a saúde e o bem-estar dos animais. O isolamento, o aquecimento e a ventilação dos pavilhões devem assegurar que a circulação do ar, o teor de poeiras, a temperatura, a humidade relativa do ar e as concentrações de gás se mantenham dentro dos limites, que não sejam prejudiciais aos animais. Estes sistemas devem ser projetados e funcionar de forma a evitar que as aves sejam expostas a extremos de temperatura e humidade e que as camas se encontrem secas e friáveis.

3.2.1. SISTEMAS DE COMEDOUROS

O anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, menciona que o equipamento de fornecimento de alimentação deve ser concebido, construído e colocado de modo a minimizar os riscos de contaminação dos alimentos e os efeitos lesivos, que podem resultar da luta entre os animais para acesso aos mesmos. Além

disso, o equipamento deve cumprir as normas de bem-estar vigentes, de acordo com o artigo 7.º do capítulo II da Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho.

Independentemente do tipo de sistema de comedouros utilizado, o espaço de alimentação é absolutamente fundamental, se este espaço for insuficiente, a taxa de crescimento cairá e a uniformidade será gravemente comprometida. A distribuição da ração e a proximidade entre o comedouro e as aves são críticas para que se alcancem as metas de consumo de ração desejadas. Todos os sistemas de comedouros devem ser aferidos de modo a fornecer o volume de ração suficiente com o mínimo de perdas (Cobb, 2017; Ross, 2014).

Atualmente, para alimentar as aves são utilizados os “comedouros automáticos do tipo helicoidal”, recomendando-se 35-40 aves por comedouro tipo prato de 33 cm de diâmetro (Figura 10). Estes permitem a livre movimentação das aves no aviário, causam pouco derramamento de ração e melhoram a conversão alimentar (Navaneeth & Murty, 2015).



Figura 10: Comedouro automático helicoidal.

Fonte: <http://www.agriexpo.online>.

Nestes comedouros pode ser incorporado o sistema *high-low*, que permite ao produtor adaptar os mesmos comedouros a pintos e a aves adultas, sendo que exigem um pleno enchimento (transbordo) para a fase inicial. Uma regulação inadequada da altura dos comedouros pode piorar a conversão alimentar e reduzir o peso das aves, comprometendo o índice de eficiência. Assim, a inspeção da cama ao redor dos comedouros deverá ser uma parte integrante na sua supervisão, para avaliar se há desperdício de ração. Se as aves entornarem os comedouros para alcançar a ração, significa que estes estão demasiado elevados (Ross, 2014).

Silos para armazenamento de ração

A ração é armazenada em silos e direcionada de forma automática para os comedouros, através de sem-fins de abastecimento. Os silos, disponíveis com diversas capacidades de armazenamento, podem ser construídos com materiais tais como metal, polietileno, fibras, entre outros.

Os silos devem ter uma capacidade equivalente ao consumo de ração em cinco dias. Para reduzir o risco de proliferação de fungos e bactérias, é essencial que os silos contemplem um fechamento hermético. Recomenda-se que sejam usados dois silos por pavilhão, para permitir que sejam feitas alterações na ração caso seja necessário administrar medicamentos ou satisfazer exigências de contenção de consumo. Dependendo do material com que são construídos, poderá haver a necessidade de serem limpos e fumigados entre um lote e outro (Cobb, 2017).

3.2.2. SISTEMAS DE BEBEDOUROS

O Regulamento (CE) n.º 183/2005, de 12 de janeiro, no anexo III, prevê que o equipamento de fornecimento de água seja concebido, construído e colocado de forma a minimizar os riscos de contaminação da água, bem como os efeitos nocivos decorrentes da luta entre os animais para acederem aos mesmos. Este equipamento deve cumprir as normas de bem-estar vigentes, de acordo com o artigo 7.º do capítulo II da Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho.

Para proporcionar o fornecimento de água de forma adequada, a altura de todos os bebedouros deve ser verificada diariamente, fazendo-se os ajustes necessários. Os bebedouros devem ser mantidos limpos e em boas condições de funcionamento, livres de material de cama ou fecal. Qualquer depósito de cálcio deve ser removido usando-se um produto de limpeza apropriado para esse fim durante o processo de limpeza geral (Ross, 2014).

Para manter o consumo desejado a temperatura ideal da água deve situar-se entre os 10 e os 14 °. O seu consumo deve ser avaliado e registado diariamente, de preferência no mesmo horário, para determinar com maior precisão as tendências gerais de desempenho e o grau de bem-estar das aves. Qualquer mudança significativa no consumo de água deve ser verificada convenientemente pois pode ser o primeiro sinal de um sério problema no lote (nutrição, doença, temperatura inadequada, entre outros) (Cobb, 2017).

Atualmente, para o abeberamento das aves são utilizados sistemas fechados conhecidos como “sistemas de pipetas”, que têm como objetivo obter um fluxo de água suficiente para que as aves possam ingeri-la com facilidade e rapidez, sem se

cansar; deve, no entanto, haver um equilíbrio entre a facilidade de ativar a pipeta e o fluxo de água. Para a criação de pintos de carne, é recomendado um fluxo que varie entre 40 a 90 cm³/minuto/pipeta, de acordo com a Figura 11 (Cobb, 2017).

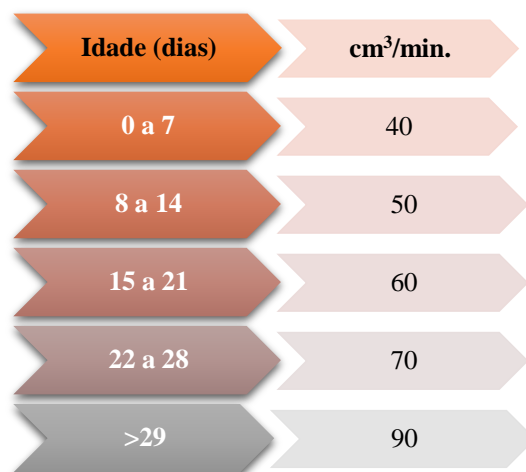


Figura 11: Relação entre a idade e o fluxo de água para os bebedouros do tipo pipeta.

Fonte: Cobb, 2017.

Os bebedouros de pipeta podem ser de alta ou de baixa vazão. Os de alta vazão (80-90 ml/min) fornecem uma gota de água na extremidade da pipeta e possuem um reservatório para recolher o excesso de água que possa vazar dos mesmos. Os bebedouros de baixa vazão (50-60 ml/min), normalmente não possuem reservatórios e a sua pressão é ajustada para manter o fluxo de água conforme a necessidade dos frangos (Figura 12) (Cobb, 2017).

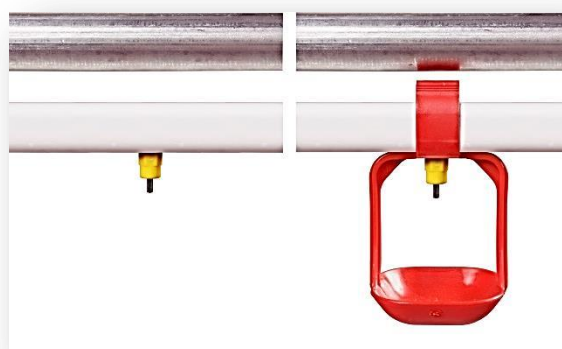


Figura 12: Bebedouros tipo pipeta.

Fonte: <http://www.equiporave.pt>.

Estes bebedouros devem ser ajustados em função não só da pressão da água mas também da altura dos animais. Deste modo, as aves devem sempre ter que levantar-se ligeiramente para acionar a água e nunca devem ter que se baixar (as patas das aves devem estar completamente em contato com o piso). As linhas de bebedouros muito altas podem restringir o consumo de água, enquanto as muito baixas podem resultar em camas molhadas. Nos primeiros dias, depois do alojamento dos pintos, os bebedouros deverão ser regulados de modo a que as pipetas se situem ao nível da altura dos olhos dos pintos. Do quarto dia até ao abate a ave deve formar um ângulo de 45 graus entre a base do bico e a pipeta (Figura 13). Para facilitar o acesso e uma ótima disponibilidade de água, recomenda-se a utilização de uma pipeta de 360°. Sempre que a linha de bebedouros se mova muito trata-se de uma indicação de que o fluxo de água (pressão) ou a linha está muito baixa. Os bebedouros devem ser verificados diariamente, regulando-se a altura dos mesmos sempre que necessário (Ross, 2014).

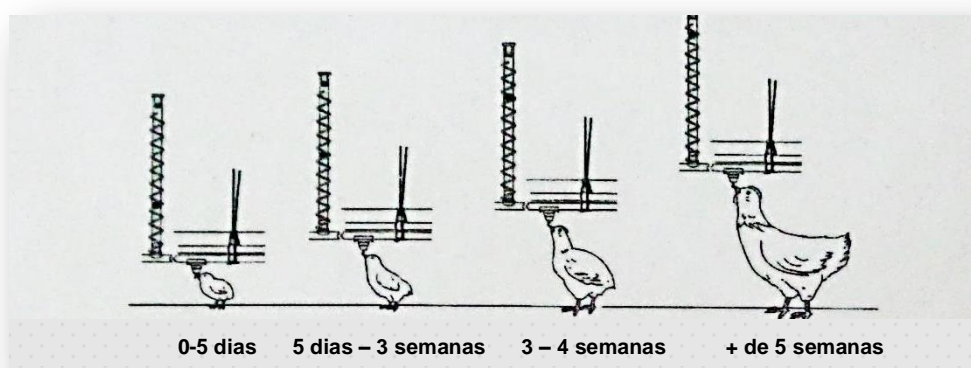


Figura 13: Regulação dos bebedouros de pipeta.

Fonte: <https://www.tecsisel.com>.

Para que os frangos apresentem um excelente desempenho, recomenda-se o uso de sistemas fechados. A possibilidade de contaminação da água com o sistema fechado de pipetas não é tão elevada como no caso dos sistemas abertos e o desperdício de água também é menor. Além disso, os sistemas fechados têm a vantagem de não exigir uma limpeza diária, necessária nos sistemas abertos. No entanto, nos bebedouros de pipetas é essencial realizar uma manutenção regular bem como os testes de vazão, pois apenas o exame visual não é suficiente para determinar se todas as pipetas estão a funcionar corretamente (Cobb, 2017).

Reservatório de água

O pavilhão deve dispor de um reservatório de água adequado no caso de ocorrerem falhas no sistema principal. A reserva de água ideal deve ser equivalente ao consumo máximo de água pelas aves num período de cerca de 48 horas. A capacidade de armazenamento baseia-se no número de aves acrescido do volume exigido para atender à necessidade máxima dos sistemas de arrefecimento e/ou de nebulização. Estes reservatórios deverão ser despejados entre um lote e outro (Cobb, 2017).

3.2.3. SISTEMAS DE AQUECIMENTO

O fator fundamental para obter o máximo desempenho das aves é propiciar um ambiente consistente e uniforme no aviário, ou seja, temperaturas constantes do ambiente e do piso de acordo com a idade das aves (Ross, 2014). O comportamento dos pintos continua a ser o melhor indicador no manuseio correto do aquecimento e da temperatura no meio ambiente (Schiassi *et al.*, 2015). Grandes flutuações na temperatura do aviário causam *stress* nos pintos, reduzem o consumo de ração e resultam num maior consumo de energia para manter a temperatura corporal das aves. Assim, um bom controlo da temperatura propicia uma melhor conversão alimentar e uma maior taxa de crescimento (Mench, 2017; Rojano *et al.*, 2015).

Os requisitos relativamente à capacidade e ao tipo de aquecimento dependem da temperatura ambiental, do isolamento do telhado e teto e do grau de vedação do aviário (Ross, 2014). Para proporcionar o aquecimento do alojamento das aves, atualmente, são utilizados sistemas que permitem a produção de calor por permutação através do ar ou na forma de água quente. Estes sistemas são alimentados por caldeiras, que utilizam normalmente como combustível a biomassa, em alternativa ao gasóleo ou ao gás, tornando estes sistemas eficientes com um custo mais baixo.

Os “geradores de ar quente” impulsionam o ar frio para dentro de uma câmara de troca térmica, que depois de atingida a temperatura definida, é direcionado para o interior do aviário através de grelhas ou de condutas que se ligam a uma conduta final.

O “sistema de aquecimento sob o piso” funciona através da circulação de água quente dentro de canos no piso de betão. A troca de calor no piso aquece a cama e a área do pavilhão (Figura 14) (Nascimento, 2015).

O “sistema de aquecimento por ventilo-convectores” utiliza água ou um fluido térmico, permitindo a circulação forçada do ar com eficiência e rapidez tanto na transmissão do calor para o ar como na absorção do calor do ar, permitindo maximizar

a rentabilização da fonte de calor/frio. Os equipamentos podem ser colocados no teto ou nas paredes dos pavilhões (Fig. 15).



Figura 14: Aquecimento sob piso radiante.

Fonte: <https://www.equiporave.pt>.



Figura 15: Ventilo-convector.

Fonte: <https://www.tecsisel.com>.

3.2.4. SISTEMAS DE VENTILAÇÃO

A ventilação é o principal parâmetro de controlo do ambiente dado que permite manter níveis adequados de qualidade do ar no pavilhão e manter as aves no seu conforto térmico (Ross, 2014).

O anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, estabelece que a qualidade do ar, incluindo os níveis de poeira e as concentrações de monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) e amoníaco (NH₃), deve ser controlada e mantida dentro de limites em que o bem-estar das aves não seja negativamente afetado. O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, aponta que a concentração máxima de NH₃ é de 20 ppm e a concentração máxima de CO₂ é de 3000 ppm, sendo as medições feitas ao nível da cabeça dos frangos.

No alojamento das aves podem ser utilizados dois sistemas de ventilação básica: a ventilação natural e a ventilação mecânica. O “sistema de ventilação natural” baseia-se no fornecimento de ar fresco através de forças naturais, deste modo a circulação do ar é controlada através da abertura e do fecho de janelas. O ar quente sobe e o ar frio, que entra lateralmente pelas janelas, mistura-se com este, arrefecendo-o, e descendo até ao nível das aves (Ross, 2014; Tarquini, 2015).

O “sistema de ventilação mecânica” permite um controlo da movimentação do ar bastante mais eficiente do que o sistema anterior, dado que controla o ambiente interno independentemente das condições ambientais (Ross, 2014). A flexibilidade de movimentação do ar pode obter-se através do recurso a vários ventiladores ou a ventiladores de duas velocidades ou à combinação de ambos. O sistema de ventilação deve proporcionar a entrada da quantidade de ar necessária por hora para fornecer oxigénio às aves e manter a qualidade do ar. Deve ser realizada uma regulação adequada dos termostatos e propiciar uma redução das entradas de ar no tempo frio, mantendo-se uma relação bastante definida entre a temperatura do pavilhão, o ar que entra e o que sai (Cobb, 2017).

A ventilação mecânica pode ser realizada por pressão positiva ou negativa. Na “ventilação por pressão positiva” designada também por “ventilação por injeção ou sobrepressão” o ar exterior é injetado para dentro do pavilhão, a pressão do ar no interior do alojamento aumenta e o ar quente sai pelas janelas estrategicamente posicionadas. Na “ventilação por pressão negativa” ou “ventilação por extração ou depressão” os ventiladores extraem o ar saturado, verifica-se uma diminuição da pressão do ar no interior do pavilhão, com a consequente entrada do ar fresco exterior através de entradas de ar. As janelas são ajustadas automaticamente ao número de

ventiladores em funcionamento e às condições do pavilhão. A ventilação por pressão negativa é a mais utilizada nos pavilhões modernos (Nascimento, 2015; Polat, 2015).

Para proporcionar um ambiente adequado durante todo o ciclo produtivo, os pavilhões avícolas modernos devem estar equipados de modo a potenciar três tipos de ventilação: a ventilação mínima, a ventilação de transição e a ventilação em túnel.

A “ventilação mínima” permite gerir os níveis de oxigénio (O_2) e de humidade utilizando ventiladores e um temporizador de ciclo (ligar/desligar) (Cobb, 2017). A finalidade deste tipo de ventilação consiste em proporcionar conforto às aves, retirando a humidade em excesso, mantendo a concentração de O_2 nos níveis indispensáveis e eliminando os gases tóxicos (CO_2 e NH_3) (Rojano *et al.*, 2015). A forma mais eficiente de realizar a distribuição do ar é através da utilização da ventilação por pressão negativa (Cobb, 2017).

A ventilação mínima deve ser utilizada durante todo o ciclo produtivo das aves, independentemente da estação do ano. (Ross, 2014). Deve ser mantida mesmo em épocas frias para evitar a acumulação dos gases nocivos referidos (Brianez, 2012; Rojano *et al.*, 2015). Uma ventilação mínima não assegurada e a conseqüente queda na qualidade do ar no aviário podem levar ao aumento dos níveis de NH_3 , CO_2 e da humidade, com implicações na saúde e no bem-estar das aves. O gás com maior importância para a qualidade do ar é o NH_3 (proveniente da decomposição dos excrementos, devido ao aumento da humidade na cama) que, ao atingir altas concentrações, pode propiciar a ocorrências de diversos problemas nos frangos tais como: queimaduras nas almofadas plantares (calos), irritação ocular, irritações da pele e calos de peito, perda de peso, baixa uniformidade, suscetibilidade a doenças e cegueira (Organisation Mondiale de la Santé Animale [OIE], 2018; Pereira, 2017; Ross, 2014; Willems *et al.*, 2013).

A “ventilação de transição” tem como objetivo retirar o excesso de calor do alojamento quando a temperatura se encontra acima do programado. Utiliza-se também quando o ar externo está demasiado frio e/ou quando as aves ainda não têm idade suficiente para serem sujeitas à ventilação em túnel. Os ventiladores param de funcionar através do temporizador de ciclo (ventilação mínima) e passam a funcionar sem parar para controlar a temperatura, fazendo entrar um grande volume de ar que, tal como na ventilação mínima, é direcionado para o teto do pavilhão (Ross, 2014). Os ventiladores usam entradas próprias nas paredes, que se encontram distribuídas uniformemente nas paredes laterais em toda a extensão do pavilhão. As entradas são mais eficientes quando controladas por pressão negativa (Cobb, 2017).

A “ventilação em túnel” só deve ser utilizada quando a ventilação de transição não é capaz de manter as aves confortáveis, perante temperaturas muito elevadas.

Durante a ventilação em túnel grandes volumes de ar são deslocados por toda a extensão do pavilhão, fazendo com o que o ar interno seja rapidamente trocado e gerando um fluxo de ar de grande velocidade sob as aves, arrefecendo-as até atingirem o seu conforto térmico. Este tipo de ventilação não deve ser utilizado nas aves jovens por serem mais vulneráveis aos efeitos do vento frio. A velocidade ou a troca do ar dependem, principalmente do tamanho da ave, da densidade animal e da humidade relativa. Os ventiladores são colocados numa extremidade pavilhão com entradas de ar na extremidade oposta (Cobb, 2017; Ross, 2014).

Independente do tipo de ventilação e dos equipamentos utilizados, a observação do comportamento das aves é a única forma de avaliar se as condições ambientais são as adequadas (Cobb, 2017; Ross, 2014; Tarquini, 2015).

Mediante o anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, quando a saúde e o bem-estar dos animais depender de sistemas de ventilação artificial, devem ser tomadas providências para que exista um sistema de recurso alternativo adequado, que garanta uma renovação de ar suficiente, na eventualidade de uma falha do sistema principal. Deve existir ainda um sistema de alarme, capaz de advertir qualquer avaria.

3.2.5. SISTEMAS EVAPORATIVOS DE ARREFECIMENTO

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, prevê que a humidade relativa média no interior do pavilhão, durante quarenta e oito horas, não deve ultrapassar os 70% quando a temperatura exterior for inferior a 10 °C.

A humidade do ar no interior dos pavilhões resulta da humidade existente no ar introduzido no pavilhão, acrescida pela humidade libertada na respiração das aves e pela evaporação da água dos excrementos. Esta produção aumenta com a temperatura, com a densidade animal e com o peso vivo da ave. Em circunstâncias práticas o problema da humidade reveste-se de maior gravidade quando a elevados teores desta estão associadas elevadas ou baixas temperaturas. Quando a humidade relativa elevada estão associadas temperaturas elevadas os frangos têm uma maior dificuldade em diminuir a temperatura corporal. Perante temperaturas baixas torna-se problemático pelo facto de ocorrer a condensação da humidade, formando-se gotículas de água nas paredes do pavilhão (Lambio, 2012; Mouro, 2015). Pintos mantidos sob níveis de humidade relativa apropriados são menos suscetíveis à desidratação e, geralmente, têm um início de vida melhor e mais uniforme. Uma humidade abaixo de 50% na primeira fase do crescimento tem um efeito adverso significativo sobre o desenvolvimento, viabilidade e uniformidade do lote (Ross, 2014).

Os “sistemas evaporativos de arrefecimento” proporcionam o arrefecimento e a humidificação do ar proveniente do exterior, com a finalidade de manter a temperatura do pavilhão a um nível em que as aves estejam confortáveis. Estes sistemas melhoram as condições ambientais perante climas quentes e aumentam o efeito da ventilação em túnel (Ross, 2014; Tarquini, 2015). Nestes sistemas é recomendável o uso de água potável para impedir a contaminação das aves (Andreazzi *et al.*, 2018).

Existem dois tipos de sistemas evaporativos de arrefecimento: o *pad cooling* e a nebulização. O “*pad cooling*” corresponde a uma combinação de ventilação mecânica em túnel num lado do pavilhão, com painéis sólidos húmidos e porosos, colocados na extremidade oposta, que arrefecem o ar que passa (Figura 16). A “nebulização” consiste na passagem do ar por um sistema de atomização que pulveriza água no ar através de micro gotículas do tipo neblina, utilizando bicos nebulizadores distribuídos pelo pavilhão (Figura 17). O sistema de nebulização pode ser utilizado tanto em pavilhões de ventilação natural como mecânica (Cobb, 2017; Ross, 2014).



Figura 16: Painel de evaporação.
Fonte: <https://www.plasson.com.br>.

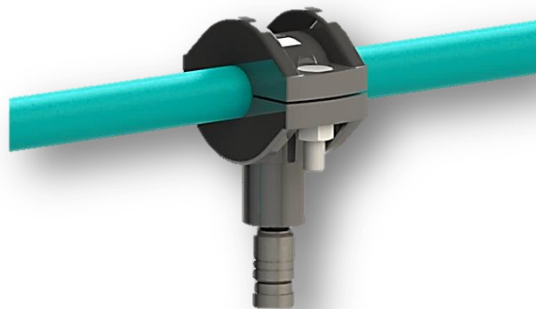


Figura 17: Bico nebulizador.
Fonte: <https://www.plasson.com.br>.

3.2.6. SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

O Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, no seu anexo A, define que os animais mantidos em instalações fechadas não devem estar nem em permanente escuridão, nem serem expostos à luz artificial sem que haja um período adequado de obscuridade. No entanto, sempre que a luz natural disponível for insuficiente para contemplar as necessidades fisiológicas e etológicas dos animais, deve ser providenciada iluminação artificial adequada. As aves devem estar expostas a níveis de iluminação uniforme, que permitam uma boa visibilidade e que estimulem a sua atividade. Se ocorrer um problema comportamental, como canibalismo, pode ser necessário reduzir a intensidade luminosa. É importante para o bem-estar das aves o cumprimento de um período de escuridão em cada ciclo de 24 horas, dado que este permite que as aves se habituem à escuridão total e ajuda a prevenir o pânico no caso de uma falha de energia. Períodos de escuridão mais longos podem reduzir a mortalidade e melhorar a saúde das patas.

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, acrescenta que todos os pavilhões devem dispor de iluminação com uma intensidade mínima de 20 lux durante os períodos de iluminação, medida ao nível do olho da ave e iluminando pelo menos 80% da superfície utilizável. Pode ser autorizada uma redução temporária do nível de iluminação, se necessário, mediante parecer de um veterinário. Num prazo de sete dias a partir do momento em que os frangos são colocados nos pavilhões e até três dias antes do momento previsto para o abate, a iluminação deve seguir um ritmo de vinte e quatro horas e incluir períodos de escuridão de, pelo menos, seis horas no total com, pelo menos, um período ininterrupto de escuridão de, no mínimo, quatro horas, excluindo os períodos de lusco-fusco.

Deve-se ter a noção de que a luz é uma ferramenta adicional de que os criadores dispõem para obter melhores resultados, desta forma deve ser programada caso a caso para atingir os benefícios de que o seu uso pode trazer. A utilização de um programa de luz deve ser muito bem planeada para que não se descaracterize a curva de crescimento normal da ave pois, caso isso aconteça, pode ocorrer um aumento da mortalidade final com a consequente elevação da conversão alimentar (Cobb, 2017; Ross, 2014).

3.2.7. OUTROS EQUIPAMENTOS

Balanças para a pesagem de aves

O controlo do peso das aves dentro do padrão de cada linhagem é fundamental já que este controlo permite alcançar as metas de peso para a idade e uma boa uniformidade do lote, através do controlo da quantidade de ração fornecida aos animais (Cobb, 2017). Deste modo, é necessário um bom sistema de pesagem, seja ele manual ou automático, com balanças devidamente calibradas. A “pesagem manual” deve ser feita regularmente e no mesmo horário, com aves provenientes de locais de diferentes zonas do alojamento. Esta tarefa deve ser realizada por pessoal competente, corretamente treinado para esse fim, considerando sempre o bem-estar dos animais. Nas primeiras semanas pesam-se os pintos em grupo, colocando-os num recipiente que permita este procedimento. Com o desenvolvimento do lote, pesam-se individualmente as aves prendendo-as pelas asas ou pelas patas, de acordo com a balança em causa (Figura 18) (Brianez, 2012; Ross, 2014).



Figura 18: Balança manual digital para aves vivas.

Fonte: <https://www.veit.cz>.

Os sistemas de “pesagem automática” devem ser colocados no alojamento das aves em locais estratégicos, ou seja, onde um grande número de aves se aglomera e onde cada ave permaneça o tempo suficiente para permitir o registo do peso (Figura 19). As leituras que resultam da pesagem devem ser conferidas regularmente para verificar a taxa de utilização (número de pesagens feitas por dia) e a média dos pesos. A média obtida deve ser comparada com a pesagem manual pelo menos uma vez por semana, dado que os valores que resultam da pesagem automática podem ser imprecisos (Ross, 2014).

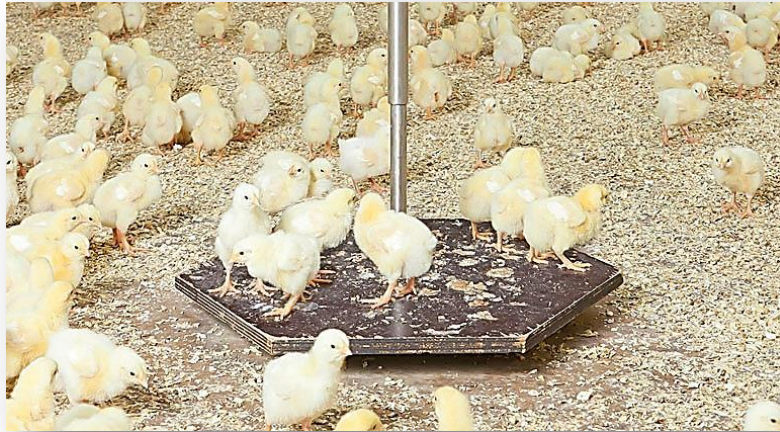


Figura 19: Balança automática para aves vivas.

Fonte: <https://www.skov.com>.

Sistema de desinfecção

Na zona de acesso dos veículos à exploração deve ser colocado um sistema de desinfecção, que permita a proteção sanitária das instalações, de acordo com o artigo 5.º da Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho. Este sistema pode ser constituído por “rodilúvios”, que contêm uma solução desinfetante e/ou um “arco de desinfecção”, que consiste num sistema de desinfecção automático ou temporizado para veículos, que é acionado no momento em que os veículos se aproximam do mesmo.

Gerador de energia e alarme

Nos aviários devem existir sistemas de salvaguarda que permitam manter o funcionamento dos equipamentos, ou avisar o produtor de qualquer anomalia que se observe nos pavilhões como, por exemplo, avarias ou falta de energia elétrica. Para tal, e em situações em que grande parte do equipamento funciona automaticamente, deverá haver um “gerador” (de preferência automático) e/ou um “alarme” na exploração, de acordo com o anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto. O “alarme” deve estar ligado preferencialmente ao telefone do proprietário ou do responsável pela exploração. As avarias que possam surgir devem ser retificadas imediatamente ou devem ser tomadas outras medidas para salvaguardar a saúde e o bem-estar das aves. Medidas alternativas de alimentação ou de manutenção de um ambiente satisfatório devem estar prontas a ser utilizadas.

O anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, recomenda que os geradores bem como os alarmes sejam testados periodicamente.

3.3. MANEIO

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, preconiza que todos os frangos mantidos numa exploração avícola devem ser inspecionados diariamente. Deve ser dada especial atenção aos sinais que indiquem um reduzido nível de bem-estar e/ou de saúde animal. Os frangos gravemente feridos ou que apresentem sinais evidentes de problemas de saúde, tais como os que apresentam dificuldades de locomoção, ascite ou malformações graves, e que sejam suscetíveis de estar a sofrer, devem receber tratamento adequado ou ser imediatamente eliminados. No caso de se detetar alguma situação anómala, esta deve ser de imediato comunicada ao técnico responsável e, se for de ordem patológica, o bando deve ser visto pelo médico veterinário, que fará o diagnóstico e implementará as medidas corretivas adequadas. Em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal, compete ao veterinário oficial escrutinar eventuais sinais de condições de bem-estar deficientes durante todo o processo de criação, transporte e abate das aves.

A Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, no artigo 8.º, prevê que as explorações ou NPA devem ser povoados apenas com aves da mesma espécie, idade, categoria e aptidão e que as instalações devem ser estruturadas de forma a praticar a técnica “tudo dentro, tudo fora”. De acordo com as necessidades do mercado, em alguns aviários, por vezes é retirado uma parte do lote (20 a 50% das aves). Este é também um dos métodos utilizados para manter a densidade adequada para permitir alcançar a meta de peso mais elevada, já que ao retirar uma parte do lote as aves remanescentes terão mais espaço para se desenvolverem.

3.3.1. PREPARAÇÃO DO PAVILHÃO

Nos aviários de frango industrial a preparação do alojamento das aves deve ser o procedimento com melhor planificação e preparação antecipada para receber os pintos recém-nascidos.

A Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, define “pavilhão” como uma instalação coberta, dividida ou não em parques, com um único sistema de produção, com aves da mesma espécie, no âmbito de uma exploração. Este deverá ser devidamente limpo e desinfetado pelo menos duas semanas antes da chegada dos pintos, de acordo com os procedimentos explorados no ponto 3.7. do presente trabalho. No período imediatamente após a desinfeção inicia-se o “vazio sanitário”, ou seja, o alojamento

das aves permanece fechado e interditado até ao início de um novo alojamento (Marriott *et al.*, 2018).

Findo o vazio sanitário, o alojamento deve ser preparado para receber os pintos:

- o pavimento deve ser coberto com o material adequado para a cama;
- cerca de 24 ou 48 horas antes da sua chegada (de acordo com a estação do ano) o pavilhão deve ser pré-aquecido;
- as condições ambientais tais como a temperatura e a humidade relativa devem ser estabilizadas para garantir um ambiente confortável;
- as linhas de comedouros e de bebedouros devem estar cheias, devendo estes equipamentos ser testados previamente.

Embora haja várias opções de materiais para a cama de frangos, devem ser considerados alguns critérios para a sua escolha. A cama deve possuir características que contribuam para o aproveitamento da mesma como composto, fertilizante ou combustível após a produção (Campos, 2015). Para além disso, o material selecionado para a cama deve ser absorvente, leve, de baixo custo e atóxico, devendo também ser considerada a sua disponibilidade na região (Cobb, 2017). A palha picada, de preferência de trigo ou de cevada, apresenta uma boa capacidade de absorção; no entanto, caso não seja refinada, tende a aglutinar nas primeiras semanas. O serrim apresenta uma elevada humidade, podendo facilitar o desenvolvimento de fungos, e os pintos podem consumi-lo, o que pode causar aspergilose; optando pela sua utilização este deve encontra-se bem seco, com o mínimo de humidade possível. A casca de arroz é uma opção barata em algumas áreas, no entanto, os pintos jovens podem ser propensos a ingeri-la. A casca de amendoim tende a aglutinar e a incrustar, mas é maneável (Figura 20) (Cobb, 2017; Prucha, 2017).



Figura 20: Materiais utilizados para a cama do aviário.

As funções da cama compreendem, entre outras, a capacidade de absorver a humidade, de diluir os excrementos, minimizando o contacto das aves com os mesmos e de fornecer isolamento em relação à baixa temperatura do piso (FAO, 2018). Assim, esta deve ser colocada no pavimento uniformemente e numa espessura entre 5 a 10 cm, considerando que o excesso da mesma pode criar um problema de afundamento levando alguns pintos a enterrarem-se na mesma (Ross, 2014).

Horas antes da chegada dos pintos, todas as condições ambientais (temperatura, humidade relativa, iluminação) devem ser retificadas e todos os equipamentos devem ser novamente verificados.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, os pintos devem ser descarregados o mais rapidamente possível, após a sua chegada à exploração, próximos das fontes de alimento, água e calor. A iluminação deve ser suficiente e adequada. Durante o processo de descarga das aves, deve-se evitar a ocorrência de correntes de ar dentro do aviário, o que é imprescindível para a manutenção do piso quente. Como o ar frio é mais pesado do que o quente, qualquer ar externo, mais frio, que entre no pavilhão, ficará concentrado na altura dos pintos, forçando o ar quente a subir, provocando uma queda de temperatura (Brianez, 2012).

Quando os pintos chegam extremamente esfomeados podem tentar comer a cama antes de aprenderem a dirigir-se para a sua comida. Um método utilizado, com frequência, para levar os pintos a comer consiste na colocação de uma pequena quantidade de ração em papel sob as linhas de bebedouros, por cima da cama, até aprenderem a comer devidamente (Cobb, 2017; Tarquini, 2015). Os papéis são abastecidos em pequenas quantidades, três a quatro vezes por dia, de forma a evitar desperdícios, sendo retirados entre o 3.º e o 5.º dia (Ross, 2014).

Uma a duas horas após da chegada dos pintos, deve fazer-se uma regulação da altura dos comedouros e bebedouros e deve avaliar-se o estado de saúde dos mesmos através de uma inspeção visual que deve considerar os seguintes aspetos (Cobb, 2017; Ross, 2014):

- Bico seco;
- Plumagem solta;
- Olhos brilhantes e redondos;
- Umbigo completamente fechado e cicatrizado;
- Patas brilhantes, bem hidratadas e escorregadias ao tato;
- Articulações bem formadas;
- Ausência de malformações.

As aves são animais homeotérmicos, ou seja, o seu organismo é mantido a uma temperatura relativamente constante entre os 39 °C e os 41 °C. A temperatura

corporal dos pintos de um dia é inferior à da ave adulta, ocorrendo um aumento progressivo até atingir a temperatura do adulto, aproximadamente aos 21 dias de idade. Dado que nessa fase a termorregulação está em desenvolvimento, os pintos são sensíveis às alterações da temperatura ambiente (Campos, 2015). Pode-se, dessa forma, considerar como ponto crítico para o manejo inicial a manutenção da temperatura ambiente dentro da zona de conforto das aves, já que, quando essa temperatura se altera, a mudança no comportamento das mesmas é evidente. Estas procuram uma regulação térmica fisiológica, em índices críticos que interferem na temperatura corporal. Nessa situação, podem ocorrer descompensações térmicas mais graves, como hipotermia ou hipertermia (Brianez, 2012).

A temperatura inicial recomendada deve situar-se entre os 30 °C e os 32 °C e esta deve ser reduzida gradativamente em resposta ao comportamento e às condições das aves. A melhor forma de avaliar a temperatura mais confortável é através da observação dos próprios pintos. Estes, dada a oportunidade, aglomerar-se-ão em áreas onde a temperatura é mais agradável. Alguns cuidados são necessários na interpretação do comportamento dos pintos, dado que eles podem aglomerar-se numa área do aviário porque o resto do aviário está muito quente. Geralmente, a boa distribuição dos pintos significa que a temperatura é satisfatória. Acima de tudo, o responsável pela manutenção deve estar atento às mudanças no comportamento das aves (Figura 21) (Ross, 2014; Schiassi *et al.*, 2015).

O barulho excessivo dos pintos também pode ser um sinal de desconforto térmico. Note-se que, se os pintos sofrerem um desconforto térmico nos primeiros dias, estes não terão um bom começo, logo a ingestão de alimento e o desenvolvimento precoce serão prejudicados (OIE, 2017; Schiassi *et al.*, 2015).

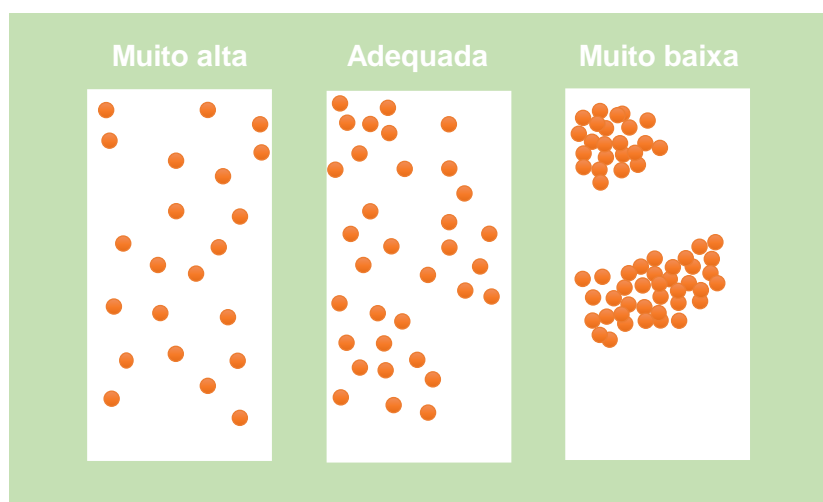


Figura 21: Comportamento padrão dos pintos a diferentes temperaturas (muito alta, adequada e muito baixa).

Adaptado: Ross, 2014.

3.3.2. ALIMENTAÇÃO

O Regulamento (CE) n.º 178/2002, de 28 de janeiro, que estabelece as condições necessárias para garantir a segurança dos géneros alimentícios e dos alimentos para animais, define “alimentos para animais” como qualquer substância ou produto, destinado a ser utilizado para a alimentação de animais (artigo 3.º).

O Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, afirma que todos os animais devem ter acesso à alimentação em intervalos apropriados às suas necessidades fisiológicas. Todas as aves devem ser alimentadas com uma dieta equilibrada, adequada à idade e à respetiva espécie e em quantidade suficiente para as manter em bom estado de saúde e para satisfazer as suas necessidades nutricionais. Não devem ser fornecidos aos animais alimentos sólidos ou líquidos que contenham substâncias que possam causar-lhes sofrimento ou lesões desnecessários. Deve ser realizada uma correta gestão e controlo do consumo de água e do alimento, considerando que alterações no consumo podem ser um indicador de eventuais problemas de produção, saúde e manejo.

Cerca de 55% a 70% do peso do frango vivo é água, que auxilia na regulação da temperatura corporal, contribui para a lubrificação das articulações e amolece os alimentos, permitindo o seu transporte pelo aparelho digestivo até à sua eliminação nos excrementos. Os hidratos de carbono proporcionam aos frangos a maior parte da energia para os músculos. As gorduras permitem a defesa contra o frio, sendo também utilizadas como fonte de energia de reserva no caso de escassez de alimento ou da ocorrência de doenças em que as aves não ingiram alimentos. As vitaminas e os minerais são essenciais na dieta dos frangos; a deficiência destes componentes pode levar a desequilíbrios nutricionais e metabólicos, colocando em risco a produção. Os minerais estão envolvidos na formação do esqueleto, a sua deficiência pode atrasar o crescimento em aves jovens e, posteriormente, deprimir o sistema imunitário. As vitaminas são substâncias químicas muito complexas que influem favoravelmente nas funções dos órgãos vitais; a sua ausência ou escassez acarreta doenças e, inclusivamente, a morte. Assim, para evitar deficiências nutricionais deve ser praticada uma dieta equilibrada com todos os nutrientes necessários para a alimentação das aves (Ross, 2014; Cobb, 2015; Pereira, 2011; Petracci *et al.*, 2014; Ribeiro, 2014).

Alimento composto

O anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, determina que todas as aves devem ter um fácil acesso a ração de qualidade. Para a obtenção de um ótimo desempenho, o alimento composto deve ser formulado de modo a apresentar um balanço correto entre energia, proteínas, minerais, vitaminas e ácidos gordos

essenciais. A formulação nutricional vai depender do objetivo pretendido e da capacidade económica da empresa em investir em matérias-primas. Por outro lado, as exigências nutricionais são influenciadas por fatores intrínsecos à ave (estirpe, sexo, tipo e fase produtiva) e por fatores externos (maneio e condições ambientais) (Coutinho, 2016). A ingestão de alimento pelos frangos depende também da energia contida no alimento, dado que estes tendem a aumentar ou diminuir o consumo de alimento para manter a ingestão de energia (Melo *et al.*, 2016). O aumento da energia e da densidade de nutrientes do alimento é útil em determinadas situações, especialmente quando a energia consumida possa ser um fator limitante, como é o caso do *stress* térmico ou o transporte (Gomes *et al.*, 2014; Willems *et al.*, 2013). Fatores tais como a digestibilidade e a preferência alimentar também devem ser considerados. A digestibilidade de um alimento consiste na quantidade de nutrientes que são assimilados pelo animal. A predileção determina que as aves comem melhor um alimento de que gostam. Assim, o trigo é mais apreciado do que a cevada, as aves preferem texturas mais esponjosas relativamente às duras, ligeiramente granulosas em detrimento das finamente moídas. (Coutinho, 2016; Melo *et al.*, 2016).

Os frangos são criados com uma dieta de elevado aporte energético, de acordo com os objetivos a atingir: crescimento rápido, peso elevado e aproveitamento eficiente da alimentação (Melo *et al.*, 2016). Estas dietas são, geralmente, reforçadas com vitaminas e fatores que estimulem o crescimento, cujos valores não podem ultrapassar os previstos na legislação (Cobb, 2015). Os pintos destinados à produção de carne iniciam normalmente uma dieta contendo um coccidiostático, em quantidades elevadas para prevenir a coccidiose, doença comum nos frangos criados no pavimento. A administração do coccidiostático, durante o período de crescimento, não só protege as aves do surto de coccidiose como permite um melhor ritmo de crescimento e eficiência (Chapman & Jeffers, 2014).

Os modernos programas de alimentação recomendados para os frangos, destinados ao abate, são muito variáveis, sendo, no entanto, necessário que as rações atendam às exigências nutricionais em cada fase de criação (Cobb, 2015). Assim, os frangos são alimentados com diferentes rações de acordo com a idade e o peso, mediante o programa de alimentação adotado. Este é composto, geralmente, por quatro tipos de ração diferentes (Figura 22).

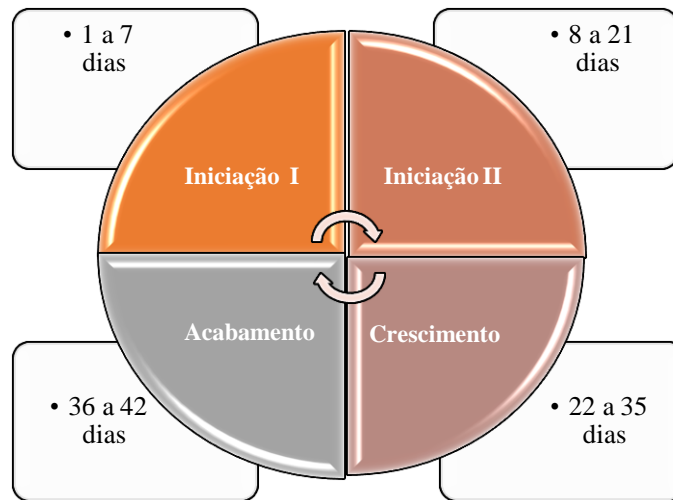


Figura 22: Relação entre a ração e a idade dos frangos (dias).

Nas fases iniciais de desenvolvimento das aves a ingestão de ração está no nível mais baixo, enquanto as necessidades de nutrientes são as mais altas para estes animais. Assim, a ingestão pelas aves de rações farinadas deve não só proporcionar a concentração certa de nutrientes na dieta, mas também as condições ambientais para promover o desenvolvimento do apetite nos pintos. Deste modo, promove-se um bom rendimento biológico e uma boa rentabilidade global (Ross, 2014). Nas fases de crescimento e acabamento normalmente devem ser utilizado alimento composto completo, dado que este permite uma maior digestibilidade e, conseqüentemente, um melhor desempenho das aves (Melo *et al.*, 2016). Na fase de acabamento, ou seja, alguns dias antes do abate, os frangos são alimentados obrigatoriamente com uma ração especial, sem aditivos (substâncias ou micro-organismos autorizados ao abrigo do Regulamento (CE) n.º 1831/2003, de 22 de setembro), tal como determina o Regulamento (CE) n.º 183/2005, de 12 de janeiro.

Suplementação

Atualmente têm sido utilizados novos compostos de forma a potenciar as rações administradas aos frangos industriais, por exemplo: a canela, cujas propriedades nutricionais incluem efeitos positivos em relação ao crescimento, à digestão, à atividade aumentada da microflora intestinal, à melhoria da resposta imunitária, bem como a uma melhor eficiência alimentar e saúde das aves de capoeira (Saeed *et al.*, 2018); o própolis (cola de abelha; BG) que contribui para uma melhoria no crescimento e na imunidade do frango e para a diminuição da propensão para o *stress*, sobretudo em aviários com maior densidade animal; o consumo de antocianinas revelou benefícios no desempenho animal (Changxing *et al.*, 2018).

O uso de enzimas, cuja utilização tem aumentado nos últimos anos, tem sido alvo de estudos, cujas principais conclusões referem uma melhoria da disponibilidade de nutrientes, a quebra de fatores anti nutricionais presentes na ração e o aumento do valor nutricional de ingredientes. Estas enzimas facilitam a digestão e melhoram a saúde intestinal dos animais. Os benefícios podem ser observados no ganho de peso, rendimento de carcaça e ainda na possibilidade de se reduzir o uso de ingredientes dispendiosos na formulação da ração. A longo prazo pretende-se com a sua utilização reduzir o custo de produção e melhorar o rendimento industrial (Aftab & Bedford, 2018).

Água

A água é o alimento mais importante para os animais. A água é vital para todas as funções do corpo das aves, integrando mais de metade do seu corpo. Entre outras funções, a água constitui-se como elemento essencial para manter a pressão intracelular, facilitar os processos digestivos, transportar nutrientes e eliminar toxinas através da urina, bem como permitir a regulação térmica dos animais (DGAV, 2014).

Os animais obtêm água de três fontes: do próprio metabolismo, dos alimentos e do abeberamento. A designada água metabólica tem origem nos próprios animais, dado ser obtida através da oxidação dos nutrientes, durante o metabolismo. Cerca de 70% da água metabólica está localizada nas células e os 30% restantes compõe o espaço extracelular e o sangue. O teor de água no corpo das aves está relacionado com o seu conteúdo proteico. Assim, à medida que o animal envelhece, a percentagem de gordura corporal aumenta, o conteúdo de proteína diminui e a quantidade de água metabólica produzida também diminui. A água proveniente dos alimentos contribui com uma quantidade significativa para a hidratação das aves. Por exemplo, um grão de milho tem aproximadamente 14% de humidade, logo, em cada 100 kg de grãos de milho ingeridos 14 kg são de água. Estas duas fontes de água correspondem a aproximadamente 20% das necessidades do animal (McCreery, 2015).

A água proveniente do abeberamento das aves constitui a maior fonte de hidratação dos frangos. O consumo da água depende da linhagem, da idade, do peso e da temperatura ambiente. A água é diretamente proporcional a estes fatores, verificando-se que o seu consumo acompanha o aumento do peso, da idade e da temperatura ambiente (McCreery, 2015; Rojano *et al.*, 2015).

A ingestão de água e de alimento também estão diretamente relacionados. Quando as aves bebem menos ingerem menos alimento e, conseqüentemente, verifica-se rapidamente uma redução na produção (Chegini *et al.*, 2018). Geralmente,

as aves consomem 1,5 a 2 vezes mais água do que ração, embora este rácio possa aumentar durante períodos com temperatura elevada (Cobb, 2017; McCreery, 2015). O consumo diário de água pode indicar atempadamente problemas relacionados com fatores nutricionais, doenças ou problemas de temperatura no aviário, por isso, o seu controlo diário é essencial para que possam ser tomadas as medidas corretivas necessárias. Qualquer fator que restrinja a ingestão de água abaixo dos níveis ideais irá resultar num desempenho reduzido. A água é essencial para a aves perderem calor, por isso, é importante que a ave seja capaz de maximizar a ingestão de água em tais ocasiões (Brianez, 2012; Cobb, 2017; McCreery, 2015).

O Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, afirma que os animais devem ter acesso a uma quantidade de água suficiente e de qualidade adequada ou poder satisfazer as necessidades de abeberamento de outra forma. Assim, recomenda-se a realização de uma análise inicial da qualidade da água na fonte de abastecimento (furo/poço/pública) e as subsequentes análises anuais, recolhidas também noutros pontos do abastecimento.

Enquanto a água destinada ao consumo humano ou indústrias alimentares deve cumprir os parâmetros e valores definidos pelo Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, não existem, de momento, parâmetros ou valores legalmente fixados para a água destinada exclusivamente ao abeberamento dos animais. No entanto, não é apropriado aplicar o regime estabelecido neste diploma legal à água a fornecer aos animais nas explorações pecuárias. Nesta perspetiva, importa referenciar as boas práticas de higiene sobre a água destinada ao abeberamento dos animais, mediante:

- a indicação de requisitos de carácter geral, nomeadamente, a palatibilidade, a tolerância e a usabilidade da água (Tabela 3);
- a divulgação de valores físico-químicos de referência a ter em consideração, dado que muitos dos minerais, quando presentes em concentrações elevadas, poderão afetar a saúde dos frangos (Tabela 4);
- o cumprimento dos valores recomendados dos indicadores microbiológicos, dado que muitas fontes de água apresentam micro-organismos (bactérias, vírus, protozoários e ovos de parasitas) que podem apresentar riscos para a saúde animal (Tabela 5).

Com a implementação das boas práticas referidas é possível obter “água com a qualidade adequada” destinada ao abeberamento de animais, tal como requerido pelo Regulamento (CE) n.º 183/2005, de 12 de janeiro, de forma a salvaguardar a saúde e o bem-estar dos animais e também a segurança do produto final.

Tabela 3: Caracterização da água de qualidade adequada ao abeberamento das aves.

REQUISITOS	COMENTÁRIOS
Palatibilidade	Pré-requisito para a ingestão de uma quantidade suficiente de água que, por sua vez, é essencial para uma ingestão regular de alimentos secos.
Tolerância	Presença de ingredientes e/ou substâncias indesejáveis em concentrações que não sejam nocivas ou prejudiciais para os animais ou para os gêneros alimentícios por eles produzidos.
Usabilidade	Sem efeitos adversos para as instalações, equipamentos e/ou canalizações de sistemas de fornecimento (ex.: risco de obstrução/bloqueio dos equipamentos devido a concentrações elevadas de cálcio ou ferro) e aquando da sua utilização no fabrico de alimentos para animais (ex.: administração de medicamentos, aditivos, entre outros).

Fonte: DGVA, 2014.

Tabela 4: Níveis máximos de componentes numa água de qualidade adequada para o abeberamento das aves.

COMPONENTE	NÍVEL MÁXIMO	POSSÍVEIS EFEITOS PERANTE CONCENTRAÇÕES ELEVADAS
Sólidos (TDS)	3000 ppm	Diarreia. Diminuição da ingestão de água, baixo crescimento e aumento da mortalidade.
pH	6 - 8	Distúrbios digestivos e diarreia. Diminuição da eficiência de conversão alimentar e da ingestão de alimentos.
Oxigénio dissolvido		Indício da presença de contaminantes.
Dureza	100 ppm	Reduz a eficácia de alguns desinfetantes, detergentes e medicamentos administrados através da água.
Cálcio	500 ppm	Redução da sobrevivência. Calcificação de canos e válvulas dos equipamentos de fornecimento.
Cloretos	250 ppm	Efeito laxativo. Aumento de humidade do excreta.
Cobre	0,6 ppm	Afeta o fígado. Sabor amargo.
Ferro	0,3 ppm	Propicia o crescimento de bactérias. Confere um gosto amargo à água (diminuição do consumo).
Magnésio	125 ppm	Efeito laxante com irritação intestinal.
Manganês	0,4 ppm	Confere um gosto amargo à água (diminuição do consumo). Efeito laxativo.
Nitratos	200 ppm	Possíveis problemas de desempenho. Risco de toxicidade.
Nitritos	30 ppm	Risco de toxicidade
Potássio	250 ppm	Aumento de humidade do excreta.
Sódio	250 ppm	Aumento de humidade do excreta.
Sulfatos	500 ppm	Efeito laxativo.

Fontes: Cobb, 2017; DGAV, 2014 e Ross, 2014.

Tabela 5: Valores recomendados para avaliação bacteriológica de uma água de qualidade adequada para o abeberamento das aves.

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS	VALORES RECOMENDADOS
<i>Salmonella sp.</i>	0 ufc / 100 ml
<i>Campylobacter sp.</i>	0 ufc / 100 ml
<i>Eschericia coli (E. coli)</i>	0 ufc / 100 ml
<i>Coliformes fecais</i>	0 ufc / 100 ml
<i>Enterococos fecais</i>	0 ufc / 100 ml
Número colónias a 22 °C	<10.000 ufc / ml
Número colónias a 37 °C	<1.000 ufc / ml

Fonte: DGVA, 2014.

3.3.3. INSPEÇÃO

Animais

O anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, estabelece que todos os animais mantidos em explorações pecuárias cujo bem-estar dependa de cuidados humanos frequentes devem ser inspecionados pelo menos uma vez por dia, e os mantidos noutros sistemas serão inspecionados com a frequência necessária para evitar qualquer sofrimento desnecessário. Deve existir sempre uma iluminação adequada (seja fixa ou portátil) que permita a inspeção dos animais em qualquer altura. A legislação prevê que, para garantir uma correta inspeção, o tratador se deve deslocar a cerca de três metros das aves, encorajando-as a mover-se. Estas inspeções devem ser realizadas calmamente de forma a não assustar os animais.

Os bandos que são bem tratados e alimentados com uma dieta adequada e equilibrada não apresentam, geralmente, graves problemas ao nível de doenças. A morte de algumas aves, sobretudo nos primeiros dias de vida, normalmente, não é motivo para alarme. Os sinais iniciais de doença podem incluir alterações no consumo de água e ração, na qualidade das penas, nas vocalizações, na atividade das aves e no estado corporal das aves. Nestes casos, de acordo com o anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, o tratador deve tentar determinar as causas e solucionar os problemas. Caso as ações desencadeadas para resolver os problemas não sejam eficazes e sempre que necessário, deve ser chamado um veterinário, tal como refere o anexo II do Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho.

O anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, acrescenta que os animais gravemente feridos ou que apresentem sinais evidentes de problemas de saúde, tais como dificuldades de locomoção ou ascite ou malformações graves, e que sejam suscetíveis de estar a sofrer, devem também receber tratamento adequado ou ser imediatamente eliminados. Assim, sempre que seja necessário proceder ao abate de aves, deverá ser efetuado um abate humanitário das mesmas (por deslocamento da articulação atlanto-occipital, isto é, da articulação entre a cabeça e o pescoço).

As aves mortas e inviáveis devem ser recolhidas idealmente duas vezes por dia pelo tratador.

Condições Ambientais

Para que os frangos se mantenham no conforto térmico, os aviários modernos são constituídos por diversos equipamentos, controlados e monitorizados por um painel eletrónico que coordena o seu funcionamento, de acordo com a temperatura e humidade do interior do aviário. O painel deve ser ajustado pelos colaboradores dos aviários de acordo com a idade do lote, a temperatura ambiente e a humidade relativa do ar (Brianez, 2012; OIE, 2018).

O anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, estabelece que deve haver um controlo e registo diário da temperatura e humidade mínima e máxima de modo a evitar picos dentro dos pavilhões. As aves devem estar protegidas de correntes de ar frio e deve-se tentar garantir que os sistemas de ventilação não causem grandes diferenças na velocidade do ar, no interior do alojamento.

Os extremos de temperatura têm efeitos nefastos em termos de bem-estar e produtividade das aves. Temperaturas muito elevadas, para além de propiciarem o *stress* térmico nas aves podem, em último caso, levar à sua morte. Temperaturas demasiado baixas induzem nos animais o *stress* térmico e as aves apresentarão uma tendência para permanecerem a maior parte do tempo agrupadas (Nascimento, 2015; Schiassi *et al.*, 2015). O efeito da temperatura será tanto pior quanto maior o valor da humidade relativa no interior do pavilhão. Assim, devem ser tomadas medidas para minimizar grandes oscilações de temperatura, através da manutenção e regulação adequada dos equipamentos que controlam o ambiente (Nascimento, 2015; OIE, 2018).

Cama

O anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, define que a qualidade da cama é fundamental para o bem-estar e saúde dos frangos de carne. Assim sendo, a cama deve encontrar-se solta e friável e não deteriorada. São consequência da uma

má qualidade da cama, por um lado, condições como a dermatite das almofadas plantares (DAP), queimaduras do tarso, metatarso e bursites e, por outro lado, o aparecimento de amoníaco, que está relacionado com o desenvolvimento de problemas do foro respiratório.

Uma cama excessivamente húmida, endurecida e/ou suja pode albergar muitos organismos geradores de doenças, que afetam as aves, podendo provocar problemas tais como um surto de coccidiose com necessidade de tratamento. Pode também propiciar a tumefação do peito e a evidência de inchaços ou feridas exteriores na pele do peito, que prejudicam seriamente o bom aspeto da carcaça (Chapman & Jeffers, 2014). Desta forma, é importante manter a altura da cama, mantendo-a seca e suficientemente fofa, de forma a proteger o corpo das aves e impedir qualquer contacto com o chão. Uma cama razoavelmente limpa evita também a sujidade das penas do peito e irritações na pele (FAO, 2018).

Uma forma prática de avaliar a humidade da cama consiste em pegar num punhado da mesma nas mãos e apertá-la suavemente. A cama deve aderir levemente à mão e desmanchar-se quando atirada ao chão. Se houver humidade excessiva, a cama permanecerá compacta mesmo após ser atirada ao chão. Se a cama estiver seca demais, não irá aderir à mão quando apertada (Brianez, 2012). Se a cama estiver encharcada nos pontos abaixo dos bebedouros, deve-se examinar a pressão da água dos bebedouros e tomar as devidas providências imediatamente. Após identificar as causas e tomar as medidas necessárias, deve-se aplicar cama fresca ou cama seca do próprio aviário nas áreas afetadas. Essa medida irá encorajar as aves a utilizar novamente essas áreas do pavilhão (Pereira, 2017; Willems *et al.*, 2013).

A qualidade da cama depende de vários fatores, que devem ser cuidadosamente controlados, tais como (Cobb, 2017; Ross, 2014):

- A ventilação, cuja capacidade deve ser suficiente para evitar o sobreaquecimento e para remover o excesso de humidade;
- A presença de bebedouros adequados e o bom maneio dos mesmos, colocados de forma a evitar o derramamento de água;
- A ração adequada e equilibrada para evitar fezes moles;
- A densidade animal que varia de acordo com a idade de abate, o clima e a época do ano, o tipo de pavilhão e os equipamentos utilizados;
- A profundidade da cama;
- O estado saudável das aves.

Apesar de muitas vezes não receber a devida importância, a manutenção da cama é um aspeto fundamental a ter em conta, essencial não só para a saúde, mas também para o desempenho das aves e para a qualidade final da carcaça, influenciando os lucros tanto dos produtores como dos integradores (Ross, 2014).

De acordo com o anexo A do Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, as camas devem ser completamente removidas, após a mudança de bando.

3.3.4. PROCEDIMENTOS ANTES DO ABATE

O anexo II do Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, prevê que os frangos devem poder alimentar-se quer continuamente quer periodicamente, não podendo ser privados de alimentação mais de doze horas antes do momento previsto para o abate. Este período deve incluir o tempo da apanha, transporte e descarga dos animais no matadouro.

Um dos fatores mais importantes que antecede o abate é o “período de jejum” de alimentos ao qual as aves são submetidas, durante 6 a 8 horas. Se o carregamento for à noite, a restrição deve ser feita com luz para que os frangos tenham acesso à água. Isto facilita a digestão do alimento, esvaziando mais rapidamente o trato digestivo (Monleon, 2012). Quando o período de jejum não é realizado, parte da ração não digerida pelo animal é eliminada durante a evisceração, podendo contaminar as carcaças durante o abate. Estas carcaças podem ser totalmente excluídas, o que além de atrasar o processo de abate e aumentar os custos de produção, pode ainda colocar em risco a saúde do consumidor quando o controlo de qualidade do matadouro não é eficiente. No caso de um jejum demasiado prolongado, ocorre uma desorganização da flora intestinal dos frangos, permitindo a entrada de algumas bactérias, o que pode contribuir para o aparecimento da *Salmonella* sp. (OIE, 2017).

Apanha

O momento da apanha deve ser coordenado com a hora de abate de modo a reduzir o tempo em que as aves estão dentro das caixas de transporte. Esta deve ser realizada por pessoal competente, que possua as capacidades e o treino adequado para esta tarefa. A apanha deve ser planeada e supervisionada por uma equipa especializada, para evitar arranhões e hematomas nas aves (Cobb, 2017).

A apanha das aves é uma fase que requer bastante cuidado e atenção, já que é nesta que se inicia o *stress* nos frangos. Além disso, o processo de apanha está diretamente relacionado com a qualidade da carcaça, uma vez que, se não for executado de forma correta, pode originar graves lesões, podendo levar à exclusão

parcial ou até completa das carcaças dos animais afetados (Monleon, 2012). As aves devem ser apanhadas e transportadas pelas pernas e não pelas asas, cabeça ou pescoço. A apanha é realizada, maioritariamente, através das pernas, pois possibilita uma grande rapidez na execução do serviço. O número de aves transportadas depende do tamanho da ave e da habilidade da pessoa que as transporta, mas não deve ser excedido um máximo de três aves em cada mão. A apanha deve ser executada preferencialmente com pouca iluminação, reduzindo assim o *stress* dos animais (DGAV, 2018).

A distância a que as aves são transportadas deve ser minimizada, através da colocação das caixas de transporte ou jaulas o mais perto possível. Podem ser utilizados aparelhos mecânicos de apanha, mas estes não devem provocar ferimentos nem sofrimento às aves. As aberturas das jaulas devem ser largas de modo a evitar traumatismos nas aves quando são introduzidas, transportadas e retiradas e devem ostentar um bom estado de conservação. O número de aves por jaula varia com o peso e a idade e é estipulado no Decreto-Lei n.º 265/2007, de 24 de julho. A colocação das jaulas no veículo deve ser realizada de uma forma cuidadosa, de modo a evitar ferimentos aos animais.

Transporte

O Regulamento (CE) n.º 853/2004, de 20 de abril, no capítulo I, seção II, do anexo I, que estabelece as regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal, determina que os operadores das empresas do setor alimentar que efetuam o transporte de animais vivos para os matadouros devem assegurar que:

- Os animais, durante a sua recolha e transporte, sejam manuseados cuidadosamente sem que lhes seja causado sofrimento desnecessário;
- Os animais que apresentem sintomas de doença ou que sejam originários de bandos que se saiba estarem contaminados por agentes relevantes em termos de saúde pública, só possam ser transportados para o matadouro, se a autoridade competente assim o permitir;
- As jaulas e os módulos sejam construídos a partir de material que não seja sujeito a corrosão e de fácil limpeza. Quando esvaziado, este material deve ser devidamente higienizado (Figura 23).



Figura 23: Módulo com doze jaulas.

Segundo o Regulamento (CE) n.º 1/2005, de 22 de dezembro, e o Decreto-Lei n.º 265/2007, de 24 de julho, o transporte de animais deve obedecer aos princípios básicos de bem-estar, ou seja, garantir as cinco liberdades, exploradas no subcapítulo seguinte. Este define que o transporte só pode ser feito por pessoal que possua a formação adequada e que os veículos devem estar devidamente licenciados pela DGVA. O veículo que transporta as aves deve:

- Encontrar-se devidamente adaptado aos animais que transporta, sejam eles os pintos do dia transportados para o aviário, ou os frangos direcionados para o matadouro;
- Apresentar-se devidamente higienizado e com uma área de superfície de carga revestida com material facilmente higienizável;
- Conter uma cobertura fixa a um malhal instalado na parte da frente e que acompanhe a altura máxima da carga); que pode ser de lona no tempo frio e constituída por um material permeável no tempo quente, podendo ser recolhida na altura da carga e descarga (Figura 24).



Figura 24: Veículo para o transporte de frangos.

De modo a permitir uma boa ventilação durante o transporte e a evitar que as aves estejam sujeitas ao *stress* térmico, aconselha-se que a fila de caixas mais acima (adjacente à cobertura) não possua animais. O veículo de transporte de animais deve obedecer a estas regras para proteger os animais das intempéries, temperaturas extremas e das variações meteorológicas desfavoráveis (Martins, 2012).

O transporte deve ser uma etapa devidamente planeada e executada para minimizar o *stress* dos animais. O *stress* decorre de um estímulo ambiental que vai alterar o sistema nervoso dos animais levando a uma alteração do seu comportamento e, em última instância, a alterações da consistência, sucosidade e cor do músculo, com repercussões negativas na qualidade da carcaça (Mench, 2017; Pereira, 2011; Ribeiro, 2014).

O Regulamento (CE) n.º 1/2005, de 22 de dezembro, define que o transporte rodoviário de animais em território nacional, com fins comerciais, deve ser inferior a 8 horas. Neste sentido, é importante que se verifique um correto planeamento da viagem por parte do organizador, do detentor e do transportador, que deverá contemplar:

- A duração da viagem e a escolha do trajeto;
- O horário previsto para o início da carga e o horário previsto para o abate;
- As características do veículo, documentação obrigatória do transportador (do veículo e dos animais);
- As condições climatéricas;
- A preparação dos animais para a viagem, que deverão ser sujeitos a um jejum até 12 horas no máximo.

Após a chegada das aves ao matadouro, deve proceder-se ao seu abate o mais rapidamente possível. Antes é realizada a triagem dos frangos que chegam mortos e dos rejeitados. Tal como referido anteriormente, o carregamento e a própria apanha do frango podem afetar sua qualidade, se realizados sem os devidos cuidados, podendo provocar lesões na musculatura, rompimento de asas, entre outras, que consequentemente poderão comprometer total ou parcialmente o produto ao nível do abate. De acordo com o Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril, cabe ao veterinário oficial pesquisar eventuais sinais de condições de bem-estar deficientes. Mediante os resultados da inspeção *ante mortem*, não serão aprovados para consumo público aves: mortas durante o transporte ou no período que preceda a sua entrada na linha de abate; que estejam comprovadamente atingidas por zoonoses; apresentem sintomas de doença ou perturbação do seu estado geral suscetíveis de se tornarem impróprias para consumo, nomeadamente peste aviária, doença de *Newcastle*, raiva, salmonelose, cólera e ornitose.

No matadouro é também realizada a inspeção *post mortem* que permite identificar problemas de bem-estar na exploração, incluindo as dermatites das almofadas plantares (DAP), as taxas de rejeição total (TRT) e os traumatismos.

Assim, no matadouro são apontadas as diversas causas de perda de qualidade através da observação das carcaças dos frangos (Tabela 6).

Tabela 6: Possíveis causas de perda de qualidade da carcaça no matadouro.

CAUSAS	ARRANHÕES	CONTUSÕES	MEMBROS FRATURADOS	CALOS DE PÉ/PEITO
Alta densidade do alojamento	◆	◆	◆	◆
Cama de baixa qualidade				◆
Nutrição incorreta	◆		◆	◆
Falha do sistema de comedouros	◆			
Manutenção dos bebedouros				◆
Programa de luz incorreto	◆			
Luz muito intensa	◆			
Ventilação insuficiente	◆			◆
Movimento agressivo do criador	◆	◆	◆	
Apanha agressiva	◆	◆	◆	
Emplume inadequado	◆			◆
Máquinas depenadoras			◆	

Adaptado de Cobb (2017).

O resultado da referida inspeção sanitária é comunicado por escrito ao criador. Na declaração emitida pelo veterinário oficial constam o número total de rejeitados, bem como as respetivas causas, a Taxa de Mortalidade Acumulada (TMA), a Taxa de Mortalidade Diária Acumulada (TMDA), a taxa de DAP e a mortalidade no transporte.

3.4. BEM-ESTAR ANIMAL

O bem-estar animal tem-se tornado uma exigência na criação de frangos destinados ao abate, devido à maior consciencialização e exigência, sobretudo, dos consumidores. Deste modo, para avaliar o bem-estar das aves, considerando as cinco liberdades fundamentais, é necessário que sejam observadas diferentes variáveis que interferem na vida animal (OIE, 2017).

3.4.1. CINCO LIBERDADES DO BEM-ESTAR ANIMAL

As “Cinco Liberdades”, definidas pelo Comité *Brambell* (1965) e aprimoradas pela *Farm Animal Welfare Council* (FAWC) do Reino Unido (1979), permitiram classificar de forma objetiva o bem-estar dos animais de produção (Figura 25). As cinco liberdades foram adotadas como referencial para a elaboração dos programas de bem-estar dos animais em todo o mundo.

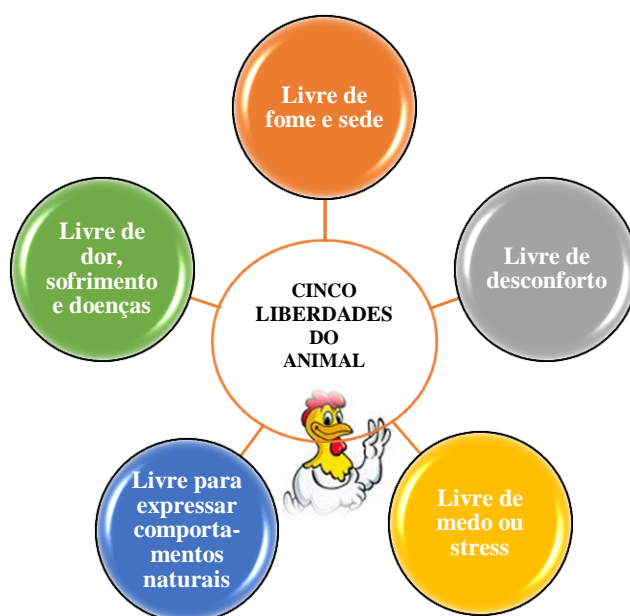


Figura 25: Cinco liberdades do bem-estar animal.

Livre de fome e sede

Os animais devem ter sempre disponível água fresca, limpa e de qualidade, colocada à disposição em bebedouros suficientes e de fácil acesso, evitando sede prolongada ou desidratação. Estes devem ter acesso à ração, considerando as necessidades referentes à idade e estirpe das aves, na quantidade necessária para se manterem saudáveis e produtivas, evitando a fome prolongada ou a desnutrição, tal como referido no ponto 3.3.2. do presente trabalho (Mench, 2017).

Livre de desconforto

Os animais devem ter um abrigo, espaço/opportunidade para se exercitar e um local confortável para descansar. As aves, na produção intensiva, devem ser colocadas em alojamentos com uma densidade tal que lhes permita, por um lado, algum movimento e, por outro, o repouso. As condições ambientais do alojamento constituem o elemento principal capaz de proporcionar e manter as aves no seu conforto térmico, acautelando, assim, o bem-estar animal (Brianez, 2012). Os requisitos específicos das instalações e dos equipamentos encontram-se mencionados nos subcapítulos 3.1. e 3.2..

Livre de medo ou stress

As condições e os tratamentos a que são sujeitos devem evitar o sofrimento mental dos animais. O manejo deve ser realizado de forma calma e ordenada, sem uso de violência ou insultos aos animais. Nos procedimentos antes do abate (jejum, apanha e transporte) é essencial a adoção de atitudes adequadas, já que estas podem causar um grande *stress* nas aves e, por vezes, traumatismos, colocando em causa o bem-estar animal e a qualidade do produto final, tal como referido no subcapítulo 3.3..

Livre para expressar comportamentos naturais

Os animais devem ter um espaço suficiente e instalações e equipamentos adequados que permitam que estes se comportem normalmente. O local do alojamento das aves deve permitir além do movimento e do repouso de forma confortável, a realização do seu comportamento natural (OIE, 2017). No entanto, na criação intensiva as seguintes atividades básicas das aves não são acauteladas: o animal não necessita de procurar água e alimento e nem de fugir de predadores; as aves não podem fazer a seleção do tipo de alimentação que irão consumir, pois é-lhes oferecida apenas a ração, ao contrário do que normalmente ocorre em condições naturais e também na criação semi-intensiva ou extensiva; em relação ao desejo de empoleirar, dado que o uso de poleiros nos alojamentos não é considerado, impede-se que as aves expressem também esse desejo (Figueira *et al.*, 2014).

Livre de dor, sofrimento ou doenças

Os animais devem ser protegidos da dor, do sofrimento ou de ferimentos desnecessários e devem ser tratados por um médico veterinário, quando estão doentes ou feridos, tal como prevê o Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, no capítulo II.

O anexo II do Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, refere que as aves feridas, doentes ou em sofrimento devem ser tratadas rapidamente e, se necessário, separadas do resto do bando e colocadas num alojamento adequado para este fim. Deve dar-se especial atenção a aves que tenham dificuldade em movimentar-se, com ascite e malformações severas ou em grande sofrimento. Em último caso, as aves deverão ser mortas sem sofrimento, através da deslocação do pescoço e a decapitação e removidas imediatamente. As aves mortas devem ser incineradas (OIE, 2018).

Sempre que um bando é sujeito a profilaxia médica, compete ao médico veterinário efetuar uma visita durante o período do tratamento, ou no final do tempo previsto para a sua duração, para verificar a eficácia do mesmo. A indicação da medicação é sempre realizada por escrito pelo médico veterinário através da designada “receita médico-veterinária”. Caso não seja possível reconhecer a doença ou o parasita, as aves, de preferência vivas, que apresentem os sintomas, devem ser analisadas por técnicos especializados, em laboratório. Se forem analisadas aves mortas, as amostras devem ser conservadas frescas ou congeladas, para se impedir a sua decomposição, até à chegada ao laboratório. O conhecimento do historial do bando é também um auxílio para se estabelecer o diagnóstico, por isso, devem ser relatados os sintomas observados no bando, o número de aves afetadas, o número de aves mortas, a origem e a dimensão do bando, o programa de alimentação seguido, a idade do bando, bem como outras informações relevantes (DGAV, 2018).

A Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) apresentou recentemente a lista atualizada de doenças e infeções das aves, das quais, dizem respeito aos frangos as seguintes: bronquite aviária infecciosa, bursite infecciosa (doença de gumboro), infeção pelo vírus da doença de *Newcastle*, infeção pelo vírus da gripe aviária, laringotraqueíte infecciosa aviária, *mycoplasmosis* aviária (*Mycoplasma gallisepticum* e *Mycoplasma synoviae*), pulorose e tifoze aviária (2017). Os principais sinais e sintomas clínicos bem como as formas de transmissão e de prevenção das referidas doenças e de outras, que podem afetar os frangos, encontram-se sintetizados na Tabela 7.

Tabela 7: Doenças dos frangos.

DOENÇA	SINAIS E SINTOMAS CLÍNICOS	TRANSMISSÃO / PREVENÇÃO
Bronquite aviária infecciosa (aguda, de origem viral)	<ul style="list-style-type: none"> • Infecção do sistema respiratório, renal e reprodutor da fêmea; • Espirros, diarreia e ovos com casca mole; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: contato com aves doentes; • Prevenção: vacinação do lote, cumprimento de medidas sanitárias, lotes da mesma idade.
Bursite infecciosa ou gumборо (contagiosa)	<ul style="list-style-type: none"> • Aves pálidas, desidratadas e com hemorragia no tecido subcutâneo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: água, ração, equipamentos, roupa dos tratadores, insetos e outros animais contaminados, contato com aves doentes; • Prevenção: vacinação dos pintos jovens e mães.
Doença de Newcastle ou pseudopeste aviária (origem viral)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anorexia e depressão; ▪ Descoordenação, tremores e espasmos musculares, torcicolos, paralisia dos membros inferior e das asas; ▪ Sinais respiratórios; ▪ Diarreia esverdeada brilhante; ▪ Alta mortalidade pontual (por vezes 100%); 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: fezes, água ou ração contaminada, inalação de pequenas partículas produzidas pelas fezes secas, outros animais, manipulador e veículos; • Prevenção: vacinação, desinfecção do pavilhão, evitar visitas, caixas e equipamentos de outros aviários.
Gripe aviária	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cabeça inchada, crista e barbilhões azulados e plumagem eriçada; ▪ Diarreia; ▪ Sintomas nervosos; ▪ Diminuição do apetite; ▪ Morte súbita e em elevado número; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: superfícies contaminadas, água, fezes, manipulador, outros animais; • Prevenção: proteção sanitária • das explorações, medidas gerais de higienização, adequadas condições de armazenamento e distribuição dos materiais para as camas, de rações ou matérias-primas.
Laringotraqueíte infecciosa aviária	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forma crónica: sinusite, conjuntivite e baixa mortalidade; ▪ Forma severa: descarga nasal, expectoração de muco catarral sanguinolento e alta mortalidade; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: ar, objetos, cama, veículos e mãos dos trabalhadores; • Prevenção: vacinação das poedeiras e das aves antes das quatro semanas de idade, quarentena e o controle da sanidade de animais recém-chegados.
Mycoplasmoses aviárias (origem bacteriana)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinais iniciais: crista pálida, claudicação e atraso de crescimento, aparecimento de pequenas vesículas nos cantos dos olhos e tumefação dos seios infraorbitários; ▪ Progressão da doença: penas eriçadas, crista retraída, edemas nas articulações, almofadas plantares afetadas e granulomas no peito, fezes podem ter uma cor esverdeada, tosse e descargas nasais purulentas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: contacto direto ou indireto (pessoas, aves selvagens e água de bebida); • Prevenção: desinfecção, respeito do vazio sanitário, aplicação de boas práticas limpeza e desinfecção, produção “tudo dentro, tudo fora”; • Proibição da entrada de aves selvagens ou outros animais, banhos e uso de roupas especiais às pessoas que entrem nas explorações.
Salmoneloses (pulorose, tifo aviária e paratifo aviário)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldades respiratórias; ▪ Diarreia branca; ▪ Articulações aumentadas de volume; ▪ Torcicolo, paralisia e artrite; ▪ Fraqueza, anorexia e perda de apetite; ▪ Sonolência; ▪ Asas caídas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: o ambiente da exploração, os alimentos para animais, os roedores e os insetos, água, ar; • Prevenção: higienização, desinfecção e eliminação dos animais infetados, higienização e controlo sanitário.

DOENÇA	SINAIS E SINTOMAS CLÍNICOS	TRANSMISSÃO / PREVENÇÃO
Doença de Marek (neoplásica)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maior suscetibilidade a outras doenças (efeito imunodepressor); ▪ Problemas cutâneos, viscerais e neurais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: horizontal, por contato direto e indireto; • Prevenção: vacinação obrigatória nos pintos de um dia, higiene durante a postura, incubação e manejo.
Bouba aviária ou varíola aviária (origem viral contagiosa)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erupções na pele; ▪ Lesões nodulares de tamanhos diferentes e de coloração variando de cor-de-rosa ao cinza-escuro; ▪ Morte por asfixia ou inanimação; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: por contato direto ou através de vetores biológicos ou mecânicos, maior incidência no verão devido à proliferação de moscas e mosquitos; • Prevenção: higienização, vacinação dos pintos de um dia e aves adultas.
Síndrome da cabeça inchada (origem viral infecciosa)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afeção do sistema respiratório superior causando edema de cabeça e face, em aves jovens e adultas; ▪ Torcicolo com perda de equilíbrio, em aves adultas; ▪ Espirros, conjuntivite, aumento de volume nas regiões periorbitárias, superior da cabeça e inferior da mandíbula; ▪ Isolamento e apatia das aves; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: pelo ar, equipamentos e trânsito de pessoas em locais contaminados; • Prevenção: boas condições atmosféricas no aviário, higiene das instalações, minimizar as condições de <i>stress</i> nas aves.
Coriza infecciosa (aguda, origem bacteriana)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inflamação catarral da mucosa e das vias aéreas superiores, espirros, secreção nasal e ocular do tipo catarral e inchaço facial; ▪ Diminuição no consumo de ração; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: contato com comedouros, bebedouros ou outros equipamentos contaminados; • Prevenção: manejo adequado, isolamento, higiene e vacinação.
Coccidiose (doença parasitária)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moléstias no sistema digestivo: aves pálidas, diarreia aquosa ou com sangue e penas eriçadas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão: ingestão de coccídios presentes na ração, água e cama; • Prevenção: uso de anticoccidianos nas rações e vacinas.
Raquitismo (doença metabólica)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atraso no crescimento, ossos e bicos moles e flexíveis, dificuldades locomotoras, articulações aumentadas de volume (duas primeiras semanas de vida); 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenção: suplementação de minerais.

Fontes: Acevedo-Beiras, 2017; Chapman & Jeffers, 2014; DESA/DSPA, 2016; DGAV, 2018, 2018; Llobet, 2009; OIE, 2017; Swayne *et al.*, 2013.

Atualmente, em Portugal, encontram-se em epidemio-vigilância a gripe aviária e a Doença de *Newcastle*. A “gripe aviária” é uma doença viral altamente contagiosa para as aves que pode rapidamente assumir proporções epizoóticas. O vírus, que atinge as aves, embora seja tipicamente aviário (H5NI), também se transmite de forma esporádica e acidental aos humanos. A maioria dos subtipos dos vírus da gripe aviária são de baixa patogenicidade (LPAI) não chegando a provocar sintomatologia. No entanto, o subtipo de alta patogenicidade (HPAI) é altamente contagioso e pode provocar elevada mortalidade nos efetivos. Quando há exposição de modo prolongado e estreito com aves infetadas, a doença pode ameaçar seriamente a saúde humana e

animal e causar prejuízos sociais e económicos muito elevados (OIE, 2017; Suarez & Pantin-Jackwood, 2017).

A doença de *Newcastle* também conhecida como pseudopeste aviária é uma doença muito contagiosa provocada por um *Paramixovirus*. Existem estirpes velogénicas, mesogénicas e lentogénicas com diferentes graus de virulência (DGAV, 2018). Os efeitos desta patologia são mais sentidos nos aviários devido ao seu grande potencial epidémico e ao facto de poder originar grandes perdas económicas.

As “salmoneloses aviárias” são doenças agudas ou crónicas causadas por bactérias do género *Salmonella*, micro-organismos patogénicos para o homem e outros animais, causando doença clínica e intoxicações alimentares. Estas bactérias podem causar três doenças diferentes: a “pulorose” (agente: *Salmonella pullorum*), o “tifo” ou “tifose aviária” (agente: *Salmonella gallinarum*) ou o “paratifo aviário” (agente: qualquer outra espécie de *Salmonella*). As aves podem contrair salmonelose via ovo, através do ovário ou penetração da bactéria na casca do ovo, ou via aparelho digestivo ou respiratório, quando aves infetadas eliminam bactérias nas fezes, contaminando o alimento, a água e o ar. Na salmonelose a bactéria multiplica-se no ovo, na maionese, na carne e subprodutos, por isso, o controlo sanitário nos aviários, nos matadouros e no armazenamento desses produtos é essencial para a prevenção (Gomes *et al.*, 2014; Rosa *et al.*, 2015; WHO, 2018).

Em 2003, a UE criou um programa de controlo alargado para as zoonoses, considerando a *Salmonella* como uma prioridade. Desta forma, foram definidas metas para a redução da doença através da implementação dos programas de controlo de *Salmonella* em aves de capoeira, ao abrigo do Regulamento (CE) n.º 2160/2003, de 17 de novembro de 2003, relativo ao controlo de salmonelas e outros agentes zoonóticos específicos de origem alimentar. O Decreto-Lei n.º 164/2015, de 17 de agosto, assegura a sua execução e garante o seu cumprimento.

Podem ainda ocorrer doenças parasitárias causadas por endoparasitas ou ectoparasitas que retiram nutrientes necessários à vida da ave e traumatizam tecidos causando graves lesões. Quando existem infestações muito grandes, os “endoparasitas” originam sinais clínicos tais como: palidez, fraqueza, diarreia, queda na produção de ovos e perda de peso. No seu controlo utilizam-se desparasitantes oferecidos na água ou na ração. O protozoário do género *Eimeria* é o que mais afeta as aves de produção causando a “coccidiose aviária”. Os sinais clínicos causados pelos “ectoparasitas” dependem do tipo de parasita envolvido, podendo ocorrer anemia, diminuição no peso, descamação e depenamento na região afetada, inquietação e até a morte da ave. Esses parasitas tornam as aves suscetíveis a outras doenças. A higienização das instalações e arredores e o uso de inseticidas são

medidas de controlo e prevenção desses parasitas. Os “ectoparasitas” são frequentes em locais de produção avícola com manejo sanitário precário, sendo os mais comuns nas aves são ácaros, piolhos e carraças de galinha (McDougald, 2013).

Em suma, de uma forma global, a melhor forma de prevenir os problemas referidos relativamente às aves consiste no cumprimento das medidas de biossegurança e de higienização, temáticas tratadas nos subcapítulos 3.6 e 3.7.

3.4.2. INDICADORES DO BEM-ESTAR DOS FRANGOS

Segundo a Organização Mundial de Saúde, o bem-estar dos frangos destinados ao abate deve ser avaliado através de variáveis mensuráveis. Os critérios devem considerar para além dos resultados, o sistema de criação e a espécie aviária em questão. As normas nacionais, setoriais ou regionais também devem ser consideradas. Os critérios mensuráveis baseados em resultados e que podem ser indicadores úteis do bem-estar de frangos são os seguintes (OIE, 2017):

- “Mortalidade, desvio e morbilidade” - as taxas de mortalidade e as taxas de morbilidade e desvios diários, semanais e cumulativos devem estar dentro dos limites esperados; qualquer aumento imprevisto nestas taxas pode ser atribuído a deficiências no bem-estar animal.

- “Alterações da marcha” - os frangos podem desenvolver uma variedade de distúrbios músculo-esqueléticos infecciosos e não infecciosos, que podem causar anormalidades na marcha, o que dificulta o acesso à comida e água, sendo pisoteados por outros frangos e sofrendo de dores. Os problemas músculo-esqueléticos podem ter várias causas, como genética, nutrição, higiene, iluminação, qualidade da cama ou outros fatores ambientais ou de manejo.

- “Dermatite de contato” - afeta as áreas da pele que estão em contato prolongado com a cama ou outra superfície do piso húmido; nos casos mais graves, pode causar lesões nas patas, originando claudicação e/ou infeções secundárias.

- “Estado das penas” - a plumagem suja está geralmente ligada à dermatite de contato e claudicação em certas aves ou pode estar relacionada com o ambiente e com o sistema de produção; pode também verificar-se a perda de plumagem devido, sobretudo, ao canibalismo ou ao picacismo das aves. Assim, a avaliação do estado das penas fornece informações úteis sobre alguns aspetos do bem-estar.

- “Ocorrência de doenças, distúrbios metabólicos e infeções parasitárias” - a falta de saúde, seja qual for sua causa, é motivo de preocupação em termos de bem-estar e pode ser exacerbada quando práticas ambientais ou de criação inadequadas são aplicadas.

- “Comportamento” - os frangos frequentemente manifestam medo relativamente aos humanos, a ruídos altos e repentinos, podendo os mesmos causar *stress* e até o amontoamento das aves levando à sua morte por asfixia; alterações na distribuição destes animais no espaço podem ser um sinal de desconforto térmico, da existência de áreas húmidas no leito ou de um suprimento desigual de luz, alimento ou água; o ofegante e o desdobramento excessivo das asas indicam *stress* por calor ou baixa qualidade do ar, por exemplo, devido a altas concentrações de amoníaco; comportamentos tais como a redução da ingestão de alimentos ou água podem indicar problemas de gestão, incluindo espaço insuficiente, uma dieta desequilibrada, má qualidade da água ou contaminação dos alimentos e ainda doença; o canibalismo pode causar ferimentos graves.

- “Consumo de água e comida” - deve ser realizado o controlo do consumo diário de água para detetar doenças ou outras alterações de bem-estar, levando em consideração a temperatura ambiente, a humidade relativa, o consumo de alimentos e outros fatores relacionados. Problemas com o abastecimento de água podem originar uma cama húmida, diarreia, dermatite ou desidratação. Mudanças no consumo de alimentos podem indicar que a comida não é adequada, ou ainda a presença de doenças ou outros problemas de bem-estar.

- “*Performance*” - a taxa de crescimento (tc) (ganho de peso médio diário por frango de um lote); o índice de conversão alimentar (peso do alimento necessário para produzir 1 kg de peso vivo de frango) e a sobrevivência (percentagem de frangos no final do período de produção) são os indicadores mais utilizados, a seguir à mortalidade, para mensurar o grau de bem-estar dos animais.

- “Taxa de ferimentos” - corresponde a lesões que podem indicar problemas de bem-estar no lote durante a produção ou apanha. Estas podem ser causadas por outras aves, por condições ambientais ou pela intervenção do homem.

- “Distúrbios dos olhos” - a conjuntivite pode indicar a presença de substâncias irritantes, como poeira ou amoníaco. Níveis elevados de amoníaco também podem causar queimaduras na córnea, levando à cegueira. Um desenvolvimento ocular anormal pode associar-se também a uma baixa intensidade luminosa.

- “Vocalização” - pode indicar um estado emocional, tanto positivo quanto negativo, que deve ser devidamente interpretado pelos cuidadores experientes.

3.5. PROFILAXIA SANITÁRIA

A prevenção de doenças é de importância vital num programa de criação de frangos para carne, sobretudo, considerando que o grande número de efetivos nas explorações aumenta consideravelmente os riscos de transmissão de doenças e de elevadas perdas (Mustafa & Suliman, 2017). De acordo com o Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, os programas de controlo de doenças passam por uma correta vacinação, manejo, biossegurança e higiene. Deve ser implementado um programa sanitário e de bem-estar, no qual sejam detalhadas as medidas a tomar para garantir a saúde e o correto manejo das aves. Este programa deve ser desenvolvido com aconselhamento veterinário apropriado e passa pelo estabelecimento de medidas de controlo que diminuam o risco de infeções e ferimentos. Geralmente, inclui o protocolo de vacinação, que deve ser cuidadosamente monitorizado para garantir a sua eficácia e reduzir o risco de aparecimento de doenças (Mayers *et al.*, 2017). Cabe ao médico veterinário responsável controlar a execução do programa hígio-sanitário e de profilaxia das principais doenças infectocontagiosas e da biossegurança das instalações, de acordo com o 26.º artigo da Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho.

As recomendações para um programa fiável de controlo das doenças nas explorações avícolas devem incluir as seguintes indicações (DGAV, 2018; Llobet, 2009):

- Não misturar as aves de um bando com outras oriundas de outras explorações;
- Manter os visitantes afastados do edifício das aves, não os autorizando a entrar no alojamento;
- Proteger o aviário do acesso de aves selvagens, roedores e predadores;
- Limpar e desinfetar o aviário com os procedimentos corretos e segundo o sistema “tudo dentro, tudo fora”;
- Obter um diagnóstico de confiança antes de iniciar o tratamento de uma doença;
- Usar um programa de vacinação seguro e adequado;
- Destruir de forma adequada as aves mortas (incineração).

A prevenção de grande parte das doenças começa pela vacinação. As “vacinas” são substâncias sintetizadas a partir do agente infeccioso (antígeno) ou fragmento desse contra o qual se quer induzir uma proteção. Esse agente estimula as defesas imunológicas corporais, produzindo uma resposta imune específica, fazendo com que o organismo da ave reaja e obtenha resistência contra o agente inoculado. Basicamente, a vacinação, ou imunização ativa, consiste no fornecimento do micro-organismo específico que causa uma determinada doença de forma controlada, para

estimular o sistema imunológico da ave contra o agente administrado (Mayers *et al.*, 2017).

Existem dois tipos básicos de vacinas: as que provocam uma imunidade temporária e as que originam uma imunidade sólida e permanente, que protege as aves durante toda a sua vida. As primeiras são normalmente de baixa virulência e, por vezes, não exercem efeito aparente nas aves quando administradas; as vacinas que provocam imunidade permanente apresentam uma virulência bastante mais acentuada, provocando sintomas mais fortes e mais sérios da doença (Suarez & Pantin-Jackwood, 2017). No mercado encontram-se disponíveis duas variedades de vacinas, relativamente à sua forma de aplicação: as que são aplicadas a cada ave, individualmente, e as que são aplicadas ao bando, globalmente. O método mais comum e mais fácil para a administração de vacinas é através da água de beber. Geralmente utiliza-se um produto inibidor do cloro presente na água, pois este poderia inativar a vacina. Em seguida, a vacina é diluída num recipiente apropriado e adicionado à água destinada ao abeberamento das aves. Neste tipo de vacinação é importante a não oferta de água nos minutos que antecedem a vacinação para que se estimule a sede e o tempo de exposição da vacina seja mínimo (Cobb, 2017). A administração de vacinas nas aves também pode ser por via ocular, aerossol, membrana da asa, intramuscular, subcutânea ou *in ovo* (Pereira, 2011).

A UE assumiu como filosofia que se deve prevenir em vez de curar e, por isso, proibiu a utilização de quase todos os medicamentos na produção de aves (DGAV, 2017). Em Portugal, o Decreto-Lei n.º 185/2005, de 4 de novembro, prevê que apenas poderão ser administradas certas substâncias necessárias para efeitos terapêuticos ou profiláticos ou destinadas ao tratamento zootécnico. O Decreto-Lei n.º 146/2009, de 24 de junho, limita a administração das substâncias referidas a animais para produção de alimentos e de acordo com a necessidade individual de tratamento terapêutico, de forma a não interferir na saúde e no bem-estar do animal. A vacinação dos bandos das aves só pode ser realizada com as vacinas autorizadas pela DGAV, de acordo com o Decreto-Lei n.º 148/2008, de 29 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 314/2009, de 28 de outubro, ou com vacinas com autorização de introdução no mercado comunitário de acordo com a respetiva legislação.

Globalmente, são administradas as vacinas contra *Newcastle* e contra a bronquite infecciosa, que podem ser aplicadas em *spray*, em pó ou na água de beber. Também é de uso corrente a vacinação contra a laringo-traqueíte, a varíola e a cólera (Acevedo-Beiras, 2017; Direção de Serviços de Proteção Animal/ Divisão de Epidemiologia e Saúde Animal [DESA/DSPA], 2016). Algumas das vacinas são administradas nos primeiros tempos de vida dos pintos, como é o caso da doença de

Newcastle, cuja vacinação é obrigatória em todos os galináceos existentes no território nacional, de acordo com o Edital n.º 2/2009, de 4 de agosto. Esta enfermidade foi, durante muitos anos, responsável por graves perdas nas aves em crescimento (Mercia, 1993). Atualmente, é provável que os regimes de vacinação intensiva tenham levado o agente patogénico a apresentar uma maior virulência (Mayers *et al.*, 2017; Wu & Kaiser, 2011).

Em muitas empresas, o uso de medicamentos é frequente para controlar problemas respiratórios nas diversas fases da cria. O conceito central é conseguir um ajuste no programa de vacinação para evitar complicações respiratórias pós-vacinais e, assim, proteger adequadamente os frangos sem o uso de medicamentos. Desta forma, consegue-se uma melhor eficiência produtiva, sempre que estes sejam administrados.

3.6. BIOSSEGURANÇA

O termo “biossegurança” pode ser definido como o conjunto de medidas ligadas ao isolamento, higiene e vacinação, com o objetivo de manter um lote em determinado estado de saúde e evitar a entrada, ou a saída, de agentes infecciosos específicos causadores de doenças, garantindo a liberdade sanitária das aves. A biossegurança representa a segurança das aves por intermédio da diminuição do risco de ocorrência de doenças agudas ou crónicas (OIE, 2018).

Para obter bons resultados num lote de frangos de carne, devem ser observados os cinco princípios de biossegurança, apresentados a seguir (DGAV, 2018; OIE, 2017):

1. Cada elemento envolvido na produção avícola, de maneira racional e motivada (empresário, encarregado, trabalhadores avícolas, condutores, veterinário entre outros) deverá ter um claro e profundo conhecimento dos objetivos da biossegurança e dos meios para a colocar em prática.

2. Sempre que possível os aviários devem ser construídos em locais isolados, devidamente cercados com arame e cobertura vegetal. A vegetação não frutífera servirá de filtro natural para reduzir o risco de contaminação das aves. A circulação de pessoas e veículos deve ser controlada, se possível, por um único local de acesso. Qualquer produto que entre no recinto deve ser devidamente avaliado, em relação à possível presença de agentes contaminantes.

3. Relativamente aos cuidados gerais com a saúde dos frangos, deve ser seguido um programa de vacinação compatível com o quadro de doenças que ocorrem na região.

4. A limpeza e a desinfecção revestem-se de suma importância para garantir a biossegurança das aves. Neste sentido, o aviário deve ser limpo e desinfetado imediatamente após a retirada do lote, o princípio ativo do desinfetante utilizado deve ser alternado periodicamente. Deve-se lavar com água sob pressão todos os utensílios e equipamentos do aviário. A cama deve estar devidamente seca e própria para receber o novo lote.

5. As visitas devem ser restringidas ao máximo, sobretudo aos pavilhões de produção. Quando permitida a entrada de visitantes, o ideal será tornar obrigatório o banho (caso existam instalações para o efeito) e solicitar a mudança de roupa e de calçado (limpos e desinfetados), em alternativa, o criador pode fornecer vestuário e calçado de proteção descartável.

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, define que se deve estabelecer um programa de biossegurança e de higiene dos pavilhões avícolas. Neste programa deve constar, entre outros, a realização de uma correta desinfecção e limpeza dos pavilhões e equipamentos, após a saída de cada lote, a realização do vazio sanitário, a existência de rodilúvios e pedilúvios e de uma vedação ao redor da exploração, a utilização de vestuário próprio no interior dos pavilhões, o controlo do acesso aos pavilhões, uma correta desratização e a proibição de entrada de animais estranhos no interior do pavilhão (aves, gatos, entre outros).

Assim, os programas de biossegurança devem ser concebidos e implementados com base no melhor estado de saúde possível do bando e nos riscos de doenças existentes específicas de cada grupo epidemiológico de frangos e em conformidade com as recomendações legais vigentes.

3.7. HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E DOS EQUIPAMENTOS

Os operadores das empresas do setor alimentar que se dediquem à produção primária devem cumprir os requisitos gerais de higiene previstos no anexo I e II do Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril, e as disposições específicas que constam no Regulamento (CE) n.º 853/2004, de 20 de abril.

O Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril, no anexo I, parte A-II, refere que uma das medidas fundamentais para a garantia da segurança alimentar é, sem dúvida, a existência de um programa de higienização eficaz das instalações, equipamentos, utensílios e superfícies. Os procedimentos relacionados com a higienização pretendem retirar toda a sujidade, recorrendo à utilização de produtos químicos, que devem ser selecionados de acordo com o tipo de animais e de sujidade

em causa. Só é permitida a utilização de desinfetantes autorizados por lei, cuja lista pode ser consultada na Direção Geral de Veterinária (DGAV, 2017).

A higienização compreende dois procedimentos com funções distintas: a “limpeza” que consiste na remoção da sujidade orgânica e mineral, sendo o seu resultado visível; e a “desinfecção” que promove a destruição dos micro-organismos patogénicos e a diminuição dos não patogénicos para um número aceitável, procedimento que deve ser sempre efetuado após a conclusão processo de limpeza (Rodrigues *et al.*, 2015).

De uma forma geral, qualquer programa de higienização deve seguir as seguintes etapas de forma sequencial: pré-lavagem, limpeza, lavagem, desinfecção e lavagem. No final do processo, deve ser verificada a eficácia da higienização e, em caso de necessidade, deve ser iniciado todo o processo novamente (Figura 26).

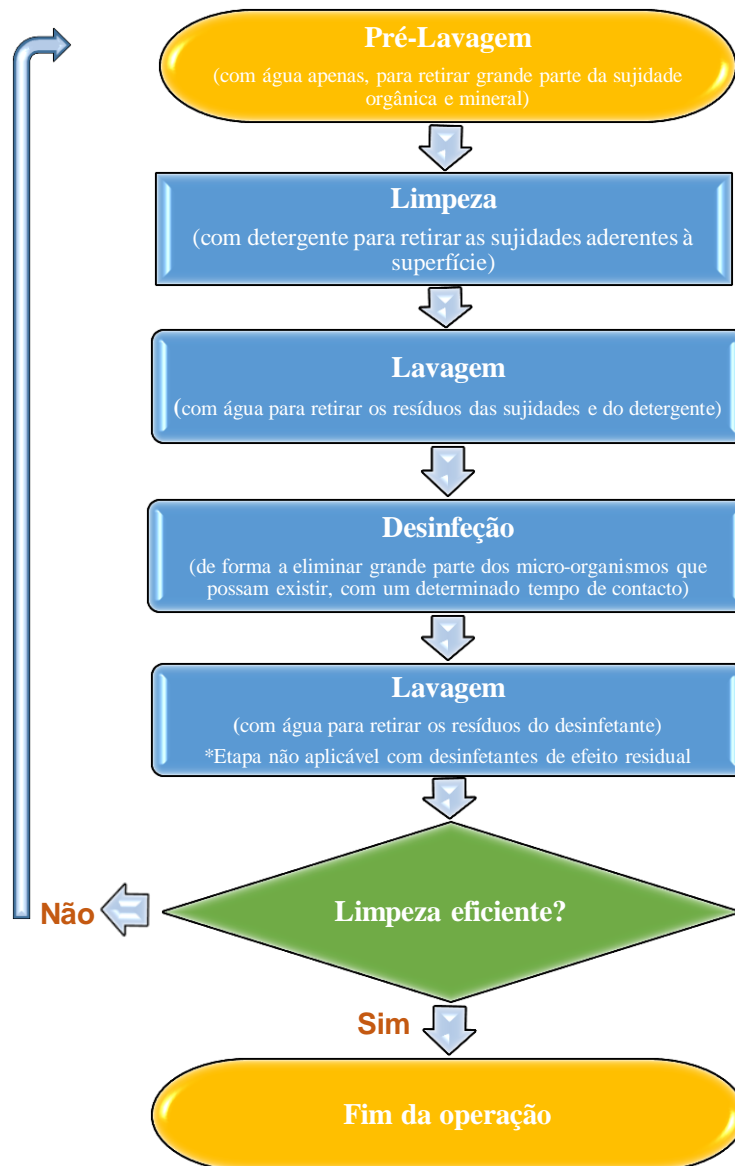


Figura 26: Etapas Gerais de Higienização.

Nas empresas avícolas, devem ser concebidos planos de higienização para as instalações, equipamentos, superfícies e utensílios, onde devem constar um conjunto de informações, mencionadas na Figura 27.

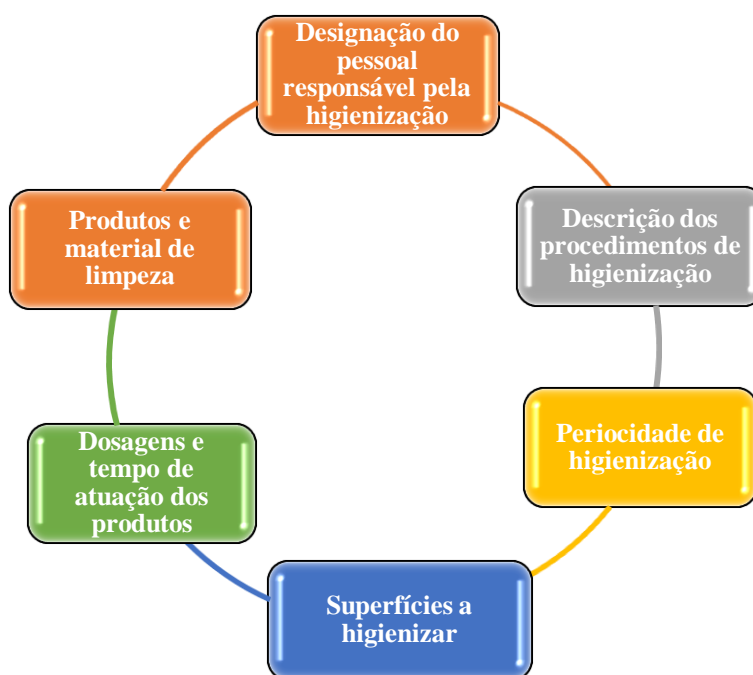


Figura 27: Informação veiculada nos planos de higienização.

Após a execução dos procedimentos de higienização, de acordo com o estabelecido, devem ser preenchidos os respetivos registos de todos os locais das instalações, com a frequência necessária, que comprovam que o sistema de higienização é efetivo e está a ser devidamente aplicado. Deve ser selecionado um responsável para realizar a verificação higio-sanitária. No caso de existir alguma dúvida sobre o processo de higienização este deve ser repetido.

Instalações

De acordo com o anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, os materiais quer das estruturas físicas do pavilhão quer das acomodações das aves tais como tetos, paredes e pavimento devem possuir características adequadas em relação à durabilidade e resistência à corrosão para que, em condições normais de utilização, mantenham a sua integridade. Os materiais das superfícies que possam contactar diretamente com os animais não devem lascar e devem ser resistentes à abrasão e a choques que possam sofrer. Mediante o Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril, o material usado nos tetos, paredes e pavimentos deve ser de cor clara, impermeável, não absorvente, lavável e não tóxico, de modo a permitir uma fácil

limpeza e desinfecção. Nos tetos deve ter-se em atenção o desenvolvimento de bolores, humidade e teias de aranha. De uma forma genérica, as referidas instalações devem encontrar-se sempre limpas e em boas condições, devendo, para tal, ser higienizadas frequentemente e sempre que necessário.

As instalações sanitárias, vestiários e balneários dos funcionários, localizados numa zona separada do alojamento das aves, devem ser alvo de uma correta higienização e desinfecção, dado constituírem os locais mais propícios para a existência de contaminações. No caso de existirem azulejos, estes não podem estar partidos nem com fissuras, devendo ser dada uma atenção especial à acumulação de sujidade nas juntas dos mesmos. As janelas e portas, constituídas por superfícies lisas e não absorventes, devem ser higienizadas periodicamente. As janelas e portas devem possuir redes que impeçam a entrada de insetos, roedores e/ou outros animais e que, ao mesmo tempo, permitam a ventilação. As redes devem ser mantidas em boas condições e devem ser devidamente higienizadas (Rodrigues *et al.*, 2015).

Equipamentos

O Regulamento (CE) n.º 183/2005, de 12 de janeiro, estabelece que os equipamentos de fornecimento de alimentação e de água devem ser concebidos, construídos e colocados de modo a minimizar os riscos de contaminação dos alimentos e da água. De acordo com o anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, os materiais dos equipamentos devem possuir características adequadas em relação à durabilidade e resistência à corrosão para que, em condições normais de utilização, mantenham a sua integridade. Os materiais utilizados não devem lascar e devem ser resistentes à abrasão e a choques que possam sofrer. Os equipamentos montados no teto ou na superfície interna do telhado devem ser construídos e preparados de forma a evitar a acumulação de sujidade e a reduzir a condensação, o desenvolvimento de bolores e o desprendimento de partículas. As superfícies de todos os equipamentos devem ser lisas, impermeáveis, não tóxicas, não absorventes, e resistentes à corrosão e a desinfetantes. Os sistemas de comedouros e de bebedouros deverão, sempre que possível, ser limpos e sujeitos a manutenção periódica, devendo evitar-se a acumulação de ração e água deterioradas ou contaminadas. Deve ter-se em atenção a qualidade do equipamento existente e substituir todo o material que se encontre deteriorado e/ou seja passível de causar traumatismos aos animais, tal como prevê o anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto.

Os utensílios devem apresentar um bom estado de conservação e devem ser higienizados após cada utilização, no final de cada fase de trabalho e sempre que se

justifique. Os contentores bem como os locais onde são armazenados os resíduos, cuja acumulação deve ser evitada, devem ser mantidos limpos e em boas condições e estar livres de animais e parasitas (Rodrigues *et al.*, 2015).

Etapas da higienização do alojamento das aves

A higienização do alojamento das aves deve iniciar-se no final de cada ciclo produtivo, após a saída completa do lote para o matadouro, de acordo com a sequência seguinte:

- Retirada da cama, pouco tempo depois da saída dos frangos, de forma a reduzir ao mínimo o risco de propagação de micro-organismos,
- Recolha dos restos da ração, seguida da elevação dos equipamentos (linhas de bebedouros e de comedouros);
- Proteção dos motores e instalações elétricas;
- Limpeza a seco, varrendo os detritos dos tetos, paredes e piso.
- Lavagem com jatos de água sob pressão para remover lixo, poeira e outras sujidades das paredes, teto, pavimento e superfícies;
- Desinfecção geral das instalações e dos equipamentos, efetuada por pulverização, utilizando um desinfetante, aprovado pelas entidades competentes, na dosagem recomendada pelo fabricante (DGAV, 2017);
- Segunda desinfecção com desinfetante de uso veterinário autorizado, diferente do anterior;
- Verificação da higienização do alojamento;
- Início do período de vazio sanitário de forma a reduzir o risco de multiplicação de micro-organismos, impedindo que o lote seguinte fique exposto a possíveis doenças das aves (podendo conduzir à sua mortalidade e à obtenção de maus resultados na produção (Marriott *et al.*, 2018).

A zona exterior do pavilhão também deve ser lavada e desinfetada.

A limpeza das zonas adjacentes à exploração deve ser efetuada sempre que haja necessidade, nomeadamente, lixos, equipamentos desativados, embalagens de plástico, entre outros, por forma a manter-se uma zona limpa em toda a zona circundante ao pavilhão.

3.8. HIGIENE, SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

No anexo A, o Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, determina que os animais devem ser cuidados por pessoal em número suficiente. Estes cuidadores devem possuir as capacidades, os conhecimentos e as competências profissionais adequadas, a par da motivação para cumprir todas as tarefas necessárias. O tratador

deve receber treino apropriado sobre produção de frangos, que pode ser obtido através de cursos de formação, fornecidos por organismos com competência para o efeito. O treino deve ser contínuo, quer no decurso do trabalho na exploração, quer através de cursos de reciclagem. Com este tipo de formação pretende-se garantir que aqueles que trabalham com estes animais reconheçam o seu comportamento normal, saibam avaliar o que é um animal saudável, bem como distinguir os sintomas de doença. Por outro lado, procura-se que o tratador conheça o funcionamento do sistema de produção, tenha noções de manejo e consiga salvaguardar a saúde e bem-estar dos frangos. Esta metodologia permitirá ao tratador detetar precocemente os problemas e tomar as medidas necessárias para os resolver. Se a causa não for óbvia, ou a ação do tratador não for eficaz, deve ser obtido, imediatamente, aconselhamento veterinário ou técnico especializado (Mendes, 2017; OIE, 2017).

Deve existir uma rotina diária nas tarefas a realizar numa exploração, que deve englobar a avaliação das condições ambientais e do funcionamento dos equipamentos destinados à alimentação, bem como a observação do comportamento e do estado de saúde das aves. O tratador deve circular entre as aves calmamente para as obrigar a movimentar e deve recolher as aves mortas ou que se apresentem com sintomas de doença. Este não deve efetuar tarefas especializadas, que exigem uma formação competente e específica, como por exemplo, a vacinação.

3.8.1. HIGIENE PESSOAL

As Boas Práticas de Higiene devem ser implementadas de acordo com o Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril, relativo à higiene dos géneros alimentícios. Todos os indivíduos que contactam diretamente com os frangos devem cumprir as boas práticas de higiene pessoal, dado que o desrespeito por estas pode ter consequências nefastas na saúde não só dos animais, mas também do próprio e, em última instância, do consumidor (Marriott *et al.*, 2018).

Saúde

Os profissionais que contactam com animais para a produção de carne devem efetuar um exame médico completo antes do início da sua atividade profissional, devendo repeti-lo regularmente e sempre que necessário. Estes profissionais não devem possuir qualquer doença infetocontagiosa. Sempre que se verifique alguma situação de saúde (febre, diarreia, constipações e gripes, lesões na pele, entre outros) o responsável pela exploração avícola deve ser informado e estes devem ser vistos por um médico, que pode determinar o afastamento temporário da atividade.

Vestuário

Os trabalhadores, antes de iniciarem as atividades, devem vestir o equipamento adequado às funções: bata, touca, botas de proteção e máscara. Estes devem ser mantidos em perfeitas condições de higiene, sendo de uso exclusivo do local de trabalho, de forma a evitar contaminações. O cabelo deve estar sempre limpo e, dependendo das funções a executar, deve encontrar-se pelo menos preso ou totalmente protegido por touca, barrete ou boné.

Mãos

As mãos são a principal fonte de contaminação bacteriana e, por isso, merecem uma atenção especial. Assim, as mãos devem ser muito bem lavadas, frequentemente e de forma cuidada, antes de se iniciar qualquer atividade e depois de usar os sanitários, ou sempre que se justifique, com recurso a água e detergente neutro e depois com álcool a 70%, para uma adequada desinfeção. As unhas devem manter-se aparadas e limpas, e, de preferência, sem verniz. As escoriações e cortes de pouca importância devem ser tratados e protegidos com pensos impermeáveis e de preferência de cores vivas.

No caso da utilização de luvas, estas devem ser mantidas em boas condições de higiene. As tarefas executadas com luvas descartáveis devem decorrer sem interrupções, caso contrário as mesmas deverão ser substituídas. Estas devem ser trocadas sempre que se mude de tarefa e substituídas em caso de rompimento, devendo ser descartáveis, impermeáveis e estar sempre limpas.

Comportamento pessoal

Devem ser evitados alguns comportamentos que possam colocar em causa a saúde dos frangos, tais como:

- A utilização de adornos (anéis, brincos, pulseiras, colares) no local de trabalho;
- Passar os dedos no nariz, orelhas, boca ou coçar qualquer parte do corpo;
- Fumar, comer, beber, mascar pastilha ou tomar medicamentos durante o contacto com as aves;
- Tossir, espirrar ou assoar-se junto das aves.

Vestiário, balneário e sanitário

Devem existir instalações sanitárias para os trabalhadores, sempre que possível com separação de sexo. Estas devem encontrar-se providas de sanitários, balde para lixo com tampa e pedal, papel higiénico, lavatório (com detergente e papel-toalha

absorvente não reciclável) adequado à lavagem e secagem das mãos, armários individuais (cacifos) de número igual ao dos trabalhadores, com divisórias individualizadas para guardar objetos pessoais. As instalações sanitárias devem encontrar-se equipadas com um chuveiro para proporcionar um banho obrigatório para todos os colaboradores. Todos os equipamentos e instalações devem ser frequentemente e devidamente higienizados.

Visitantes

As regras e normas referidas devem ser definidas e divulgadas também aos visitantes das explorações avícolas. As toucas, máscaras e pés descartáveis são de uso obrigatório para os visitantes, devendo cobrir todo o couro cabeludo, nariz e a boca.

3.8.2. SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

A “segurança no trabalho” compreende um conjunto de normas, procedimentos e equipamentos de proteção individual (EPI) que visam minimizar os riscos profissionais, ao evitarem as doenças relacionadas com a atividade laboral, de acordo com a Portaria n.º 987/1993, de 6 de outubro (aprova as prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho).

O trabalhador na produção avícola está exposto a uma série de fatores de risco na execução das suas tarefas. Os agentes causadores de problemas no trabalhador decorrentes desta atividade são de ordem física, química, biológica e/ou ergonómica. Entre os agentes de risco físico a que o tratador está sujeito pode-se destacar o excesso de ruído, a falta ou excesso de calor, a ausência ou excesso de luz, a humidade e o pó como fatores que incomodam o ser humano. Ambientes com excesso de calor, ruídos e vibrações constituem fontes de tensão no trabalho, ao causarem desconforto aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos significativos na saúde (Santos *et al.*, 2011).

As condições dentro dos pavilhões avícolas podem apresentar riscos químicos, tanto para trabalhadores como para as aves, no que respeita à emissão de gases, onde se destaca o amoníaco. Assim, concentrações elevadas de amoníaco podem provocar problemas respiratórios e asma no tratador (Pereira, 2017). A utilização de máscara pode minimizar este risco. Os desinfetantes usados na higienização das instalações e equipamentos, os inseticidas e herbicidas também podem causar danos ao manipulador, tais como intoxicações e outras reações adversas. Neste sentido devem ser usados apenas os produtos recomendados e autorizados para uso na

avicultura; devem ser seguidas cuidadosamente as recomendações do fabricante e devem ser utilizados os EPI's necessários para a aplicação destes produtos. Além disso, o manipulador não deve fumar, comer ou beber durante o manuseio e aplicação dos mesmos (DGAV, 2017).

No que concerne aos agentes biológicos, destaca-se a possibilidade da presença de bactérias, fungos e vírus na cama das aves e que podem ser transportados pela poeira. Estes agentes são os principais responsáveis pelas zoonoses, de extrema importância, quando se trata da segurança e saúde do trabalhador (Llobet, 2009; OIE, 2018). O Decreto-Lei n.º 164/2015, de 17 de agosto, especifica as medidas que asseguram a execução e a garantia do cumprimento do controlo dos “agentes zoonóticos” definidos no Decreto-Lei n.º 193/2004, de 17 de agosto, como qualquer bactéria, vírus, fungo ou parasita ou outra entidade biológica suscetível de provocar uma zoonose. O termo “zoonose”, por sua vez, refere-se a qualquer doença ou infeção naturalmente transmissível direta ou indiretamente entre os animais e o homem. Assim, a prevenção das zoonoses no homem consiste principalmente no controlo das infeções nos animais bem como das respetivas fontes de infeção. De entre as diversas patologias que podem afetar as explorações avícolas pode-se destacar a salmonelose, a tuberculose, a gripe aviária, as dermatofitoses e as aspergiloses (DGAV, 2018). Muitas destas doenças são transmitidas através da ingestão ou contaminação da matéria fecal. Assim, a prevenção de grande parte destas doenças implica simplesmente uma higiene adequada e o uso de máscara protetora para evitar a inalação das poeiras, presentes nas explorações avícolas. Recomenda-se também não comer, beber ou fumar durante o trabalho com as aves (McDougald, 2013).

O risco ergonómico verifica-se em tarefas tais como o transporte manual dos pintos, o abastecimento da ração, o revolvimento da cama, a apanha e o carregamento dos frangos para o abate, entre outras, que são consideradas atividades difíceis e penosas (Carvalho, 2009; Carvalho *et al.*, 2012; Machado *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2011). Na fase em que se processa o descarregamento das caixas com os pintos do dia no pavilhão, os trabalhadores estão expostos aos riscos de lesão no ombro e no dorso, em função do peso das caixas. Uma maneira de prevenir esses riscos é a redução do tempo de exposição a essa atividade e peso da carga (Santos *et al.*, 2011). O abastecimento de ração na fase inicial é realizado normalmente de forma manual, sendo que a ração pode ser transportada em carrinhos de mão, em sacos ou outros. Verificam-se, geralmente, problemas de postura incorretos pelos trabalhadores quando exercem esta função. Assim, durante o abastecimento, o trabalhador está exposto ao risco de lesão no ombro, cotovelo, dorso, joelho e tornozelo. Outra

atividade que é realizada é o revolvimento da cama, em que o trabalhador despende em média uma hora. Dores nas costas e nos braços são uma consequência natural, além da irritabilidade nos olhos e narinas devido à libertação de gases como o NH₃ (Carvalho *et al.*, 2012). O risco de maior gravidade para a saúde do trabalhador verifica-se na apanha das aves; no entanto, como geralmente esta tarefa é realizada por empresas terceirizadas, costuma receber pouquíssima atenção das agroindústrias, mesmo sendo um trabalho extremamente cansativo, que contraria todos os princípios de ergonomia e que, além disso, tem um grande impacto para as receitas das empresas avícolas (Carvalho, 2009).

Para além de todos os riscos mencionados, o trabalhador avícola está ainda sujeito a perturbações mentais decorrentes da diversidade de atividades desempenhadas, de um ritmo intenso de trabalho e também da pressão e da exigência do cumprimento de metas inalcançáveis para garantir uma maximização dos lucros a que alguns trabalhadores estão sujeitos (Machado *et al.*, 2016).

A segurança no trabalho tem um papel fundamental no que diz respeito à adequação das tarefas aos trabalhadores. Esta adequação visa reduzir uma série de fatores relacionados com a fadiga, desconforto físico e mental dos trabalhadores, obtendo-se a redução do número de acidentes, incidentes, absentismo e doenças ocupacionais (Santos *et al.*, 2011). Deste modo, espera-se um aumento da produtividade e da qualidade do produto final, que, por sua vez, levam a uma diminuição considerável dos custos totais das empresas avícolas.

3.9. PARÂMETROS PRODUTIVOS

O objetivo da criação de frangos em regime intensivo consiste em maximizar a quantidade de peso vivo produzida por metro quadrado, evitando qualquer situação que interfira negativamente na expressão do potencial genético e do valor nutricional do alimento composto (Prucha, 2017). Assim, na produção de frango devem ser considerados uma série de fatores ou indicadores produtivos, desde a receção dos pintos do dia, para que possam ser assegurados os resultados finais o mais satisfatórios possível. Os fatores de produção normalmente considerados são a densidade animal, a uniformidade do bando, a mortalidade, a conversão alimentar e a eficiência produtiva. Estes parâmetros também permitem avaliar o bem-estar dos frangos na exploração (OIE, 2017).

3.9.1. DENSIDADE ANIMAL

A construção do projeto de um aviário obedece, desde logo, ao número de aves que se pretende albergar. Deste modo, há que considerar uma densidade adequada de alojamento, essencial para o êxito do sistema de produção de frangos destinados ao abate, pois esta garante o espaço adequado para propiciar o desempenho máximo das aves. Além do desempenho e rentabilidade, uma adequada densidade de alojamento também implica questões importantes relacionadas com o bem-estar das aves (Gomes *et al.*, 2014; OIE, 2017).

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, no artigo 7.º, prevê que a densidade animal num pavilhão de uma exploração não deve exceder os 33 kg/m². A DGAV pode autorizar uma densidade animal superior mediante o cumprimento de alguns requisitos enunciados nos anexos II (Requisitos aplicáveis a todas as explorações de frangos) e III (Requisitos para a utilização de densidades animais mais elevadas), não excedendo a densidade animal máxima de 39 kg/m². Esta densidade máxima pode ser aumentada, no máximo 3 kg/m², desde que sejam cumpridos os requisitos previstos no anexo IV (Critérios para utilização de densidades animais mais elevadas). Assim, a “densidade animal” pode ser entendida como o peso vivo total de frangos que estejam presentes num pavilhão ao mesmo tempo, por metro quadrado de superfície utilizável, ou seja, o peso vivo em quilogramas que o aviário suportará na época de retirada do frango para o abate (Eq. 1).

$$\text{Densidade animal} = \frac{\text{Peso Total (Kg)}}{\text{Área do Aviário (m}^2\text{)}} \quad (1)$$

Regra geral quanto maior a densidade pior a conversão alimentar e o peso final. Assim, em criações com alta densidade é importante reduzir o calor ao nível dos frangos, adequar a dimensão dos equipamentos e controlar o ambiente (Dridi *et al.*, 2015).

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, aponta vários fatores a ter em conta quando se escolhe a densidade, nomeadamente, o sistema de produção, o manejo, as condições dos pavilhões, o tipo de ventilação, a época do ano, a estirpe de aves a utilizar e a idade de abate. Dado que existe uma forte relação entre o bom manejo, o controlo ambiental e a densidade do bando, a densidade máxima de frangos, num pavilhão, não deve ultrapassar o legalmente disposto. Independentemente do sistema de produção, todas as aves devem ter liberdade de movimento de modo a poderem andar, virar-se e esticar as asas sem dificuldade.

A legislação preconiza que a densidade do bando deve ser constantemente revista e, se necessário, ajustada de forma a garantir o bem-estar dos animais. O aparecimento de problemas tais como as dermatites de contacto, a mortalidade, os problemas de patas, as lesões do peito, o mau crescimento das aves e a má qualidade da cama, podem estar relacionados com a densidade animal. Caso surjam problemas devido ao calor ou humidade excessivas, a uma ventilação inadequada ou a uma má qualidade da cama, a densidade do bando deve ser reduzida e deve procurar-se aconselhamento especializado. O mesmo acontece quando se observam doenças num pavilhão, em que a redução da densidade dos bandos seguintes pode diminuir a hipótese de os problemas voltarem a ocorrer.

3.9.2. UNIFORMIDADE DO BANDO

De acordo com a Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, entende-se por “bando” o conjunto de aves de uma mesma espécie, raça, estirpe e idade, com o mesmo estatuto sanitário e imunológico, criadas no mesmo local ou recinto e que constituem uma única unidade epidemiológica, sendo que no caso de aves de capoeira mantidas em baterias, o bando inclui o conjunto das aves que partilham o mesmo volume de ar. A uniformidade do bando reveste-se de grande importância já que, perante um lote uniforme asseguram-se resultados mais satisfatórios durante todas as etapas produtivas da ave. Neste sentido, este será um dos indicadores produtivos a considerar desde o início da produção (Lambio, 2012). Assim, deve ser calculado inicialmente o peso médio inicial dos frangos (Eq. 2).

$$\text{Peso Médio Inicial (PMI)} = \frac{\text{Peso total dos pintos (g)}}{\text{N.º total de pintos do dia}} \quad (2)$$

O peso dos frangos influencia diretamente a uniformidade do bando. As doenças e uma inadequada ingestão de nutrientes constituem fatores que podem afetar negativamente o peso corporal e a uniformidade (OIE, 2018). Assim, tal como refere o anexo A do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, o crescimento e o desenvolvimento de um bando devem ser controlados pela pesagem de um número representativo de aves e comparados com os pesos objetivos para a idade e estirpe em causa. Através da pesagem de alguns exemplares obtém-se o peso médio das aves (Eq. 3).

$$\text{Peso Médio (PM)} = \frac{\text{Peso vivo do lote (g)}}{\text{N.º de aves retiradas}} \quad (3)$$

A amostragem de peso deve ser feita semanalmente, a partir do primeiro dia de vida. As pesagens podem ser feitas em massa, pesando-se de 10 a 20 aves de cada vez, sendo que a amostragem total deve rondar 1% do lote. Em lotes que apresentem problemas precoces de crescimento devem ser realizadas pesagens intermédias. As aves devem ser pesadas no mesmo dia da semana e no mesmo horário. O objetivo é obter, através de amostragens precisas, uma representação verdadeira do crescimento e do desenvolvimento do lote. Caso uma amostragem de peso produza dados inconsistentes em relação às pesagens anteriores e às expectativas, uma segunda amostragem deve ser feita imediatamente. Esta servirá para verificar o resultado anterior antes de qualquer decisão em relação ao volume de ração a ser fornecido ao lote. Além disso, poderá identificar problemas específicos como: quantidade de alimento errada, falhas nos bebedouros, saldo de aves incorreto, doenças, entre outros (Cobb, 2017; Ross, 2014).

O coeficiente de variação (CV%) deve ser calculado, dado que é um indicador matemático que expressa a uniformidade de um lote. O método preciso para o cálculo é realizado de acordo com a Equação 4 (OIE, 2018). Um bando com um CV de 8% é considerado uniforme (80%).

$$\text{Coeficiente de Variação (CV)} = \frac{\text{Desvio padrão}}{\text{Peso médio}} * 100 \quad (4)$$

3.9.3. MORTALIDADE

A taxa de mortalidade de um bando é um parâmetro de extrema importância no sucesso económico de uma exploração, como tal deve ser constantemente controlado. Através deste parâmetro é também possível estimar o nível de bem-estar de um bando. Nenhum sistema de alojamento está imune à mortalidade; no entanto, esta pode ser a consequência de uma má gestão e manejo inadequado e quando tal acontece os problemas devem ser resolvidos o mais rapidamente possível (OIE, 2017).

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, no artigo 4.º, define as diversas taxas de mortalidade:

❖ A "taxa de mortalidade diária" é medida através do número de frangos que morreram num pavilhão no mesmo dia, incluindo os que tenham sido eliminados por doença ou por outros motivos (Eq. 5);

$$\text{Taxa de Mortalidade Diária (TMD)} = \frac{\text{N.º de aves mortas num dia}}{\text{N.º de aves existentes nesse dia}} * 100 \quad (5)$$

❖ A “taxa de mortalidade diária acumulada” (TMDA) resulta da soma das taxas de mortalidade diárias;

❖ A “taxa de mortalidade acumulada” considera o número de frangos que morreram num pavilhão até ao momento de envio do lote para abate ou venda, incluindo os que tenham sido eliminados por doença ou por outros motivos bem como o número de frangos presentes no pavilhão no momento da entrada no lote no mesmo (Eq. 6).

$$\text{Taxa de Mortalidade Acumulada (TMA)} = \frac{\text{N.º de aves mortas no bando}}{\text{N.º de aves inicial do bando}} \times 100 \quad (6)$$

Para além da mortalidade, também deve ser calculada a viabilidade do lote que consiste na percentagem de frangos vivos no final do lote (Eq. 7):

$$\text{Viabilidade (VIAB)} = \frac{\text{N.º de aves vivas no final}}{\text{N.º inicial de aves}} \times 100 = 100 - \text{TMA} \quad (7)$$

Os fatores que mais comprometem o desempenho das aves na fase inicial da criação são a qualidade da matéria-prima dos alimentos e/ou alimento inadequado para a idade (ração e água); reações pós-vacinais e condições ambientais inadequadas (Hubbard, 2015). A velocidade de circulação dos trabalhadores pode originar *stress* nos pintos resultando em mortalidade durante a primeira semana de criação (OIE, 2018). Durante as restantes fases de desenvolvimento do lote, as doenças podem ampliar radicalmente a taxa de mortalidade, por essa razão, o cumprimento das medidas higio-sanitárias e de biossegurança são ações que permitem reduzir a taxa de mortalidade nos pavilhões (ABPA, 2018; Mouro, 2015).

3.9.4. ÍNDICE DE CONVERSÃO ALIMENTAR

O Índice de Conversão Alimentar (ICA) quantifica o alimento consumido para a produção de 1 Kg de peso vivo do frango. É calculado através da razão entre o total de alimento ingerido por um lote e o total de peso ganho (Eq. 8). Quanto mais elevado for este índice pior o desempenho, significando um maior consumo de ração para a produção de um quilo de frango. Apesar do ICA ser um conceito inverso, é um parâmetro frequentemente utilizado para estimar a eficiência alimentar (Dridi *et al.*, 2015; Hubbard, 2015; OIE, 2017; Willems *et al.*, 2013).

$$\text{Índice de Conversão Alimentar (ICA)} = \frac{\text{Consumo de total de alimento (kg)}}{\text{Peso vivo do lote na retirada (kg)}} \quad (8)$$

Deve-se calcular criteriosamente a quantidade de ração que será necessária até ao dia de saída do lote. A ração que sobra perde qualidade e aumenta a conversão. Os custos dos ingredientes das rações aumentaram substancialmente, o que levou a maiores custos de produção e reafirmou a importância da eficiência alimentar no rendimento. O efeito que um aumento nos custos de alimentação tem sobre o rendimento é um indicador claro para a seleção de aves com melhor eficiência alimentar. Consequentemente, melhorias na eficiência alimentar podem não só aumentar o rendimento das indústrias avícolas ao reduzir os custos de produção, mas também diminuir o impacto ambiental ao minimizar as emissões ambientais (Castellini *et al.*, 2012; Willems *et al.*, 2013).

A conversão alimentar dos frangos pode ser melhorada se forem tidos em conta os seguintes critérios (Albino & Tavernari, 2010; Ross, 2014):

- Usar uma boa matéria-prima para a cama e manter a sua qualidade até à retirada do lote;
- Utilizar pintos, rações e/ou matérias-primas de boa qualidade;
- Controlar de forma adequada o ambiente;
- Disponibilizar o espaço suficiente para os bebedouros e comedouros;
- Regular adequadamente os bebedouros e os comedouros;
- Estimular o consumo;
- Usar água tratada (cloro) nos bebedouros;
- Preservar o trato gastrointestinal da ave na primeira semana de vida;
- Atingir os pesos ideais nas primeiras semanas;
- Manter uma boa integridade sanitária das aves e programas profiláticos adequados;
- Evitar mortalidade no final (ambiente-genética).

3.9.5. EFICIÊNCIA PRODUTIVA

O avicultor deve acompanhar o desempenho produtivo do lote, para lhe permitir quantificar a eficiência das técnicas utilizadas. Os parâmetros que devem ser registados para posterior avaliação são a mortalidade, o consumo de ração, o peso médio dos frangos para abate e a idade de abate (OIE, 2018). Assim, após a retirada do lote procede-se ao cálculo do ganho de peso diário (Eq. 9) e determina-se o Fator Europeu de Eficiência Produtiva (FEPP) (Eq. 10).

$$\text{Ganho médio diário (GMD)} = \frac{\text{Peso médio na retirada (Kg)}}{\text{Idade de abate (dias)}} \quad (9)$$

$$\text{Fator Europeu de Eficiência Produtiva (FEEP)} = \frac{\text{GMD (kg)} / \text{Viabilidade (\%)}}{\text{Conversão alimentar} * 10} \quad (10)$$

Uma vez que o FEEP considera vários parâmetros da produção de frango, este índice é importante para os produtores, pois permite avaliar a eficiência do sistema de criação e realizar as correções necessárias para melhorar o desempenho dos lotes e a respectiva rentabilidade (Castellini *et al.*, 2012). Considera-se aceitável um valor de FEEP igual ou superior a 220.

A eficiência produtiva só é atingida com o cumprimento de todos os requisitos higio-sanitários, boas práticas de manejo das aves e programas de vacinação e biossegurança adequados (Cobb, 2015; Ross, 2014).

IV. CARACTERIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO AVÍCOLA

O presente trabalho enquadra-se no 2.º ano do Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar da Escola Superior Agrária de Viseu e foi realizado numa empresa de exploração avícola localizada no município de Castro Daire.

A empresa dedica-se à produção intensiva de frango para o consumo, num sistema integrado, onde se processa o crescimento das aves durante cerca de 4 a 6 semanas. Após esse período, as aves são recolhidas pela entidade integradora, que promove o seu abate e distribuição para o mercado de consumo.

4.1. FUNDAÇÃO

A empresa avícola foi fundada no ano de 2012 por dois jovens empreendedores, na sequência de uma conjuntura económica e social que promoveu, ao longo dos últimos anos, um aumento do consumo da carne de aves devido, sobretudo, ao seu baixo preço e às suas ótimas características nutricionais.

A empresa foi criada na sequência da aprovação do projeto de construção de um aviário destinado à criação de frangos para abate, submetido ao abrigo do Programa de Desenvolvimento Rural - PRODER. O projeto de 401.770 € obteve uma comparticipação de 60% do valor total por fundos comunitários e por fundos nacionais.

4.2. LOCALIZAÇÃO

O pavilhão avícola encontra-se localizado numa região com um clima chuvoso e moderadamente quente, com chuvas predominantes no inverno e que, do ponto de vista geológico, é caracterizada, pela dominância de afloramentos graníticos. O solo, na área da instalação avícola, caracteriza-se essencialmente por matos e zonas de pastagens. As fontes de emissões de poluentes atmosféricos na zona envolvente estão relacionadas com a atividade agrícola e com o tráfego rodoviário da autoestrada n.º 24 e da estrada nacional n.º 2 (INE, 2017).

A empresa pecuária situa-se no distrito de Viseu, no concelho de Castro Daire, na freguesia de Mamouros. Este município pertence a Viseu Dão-Lafões e, ao nível da divisão territorial, está enquadrado na Região NUTS II do Centro. O concelho de Castro Daire é constituído por 16 freguesias e abrange uma área geográfica de 380 km². A densidade populacional situa-se nos 37,8 habitantes por km². A população residente é de 14344, das quais 7000 pessoas situadas na faixa etária entre os 25 e 64 anos de idade. A maioria da mão-obra trabalha no setor terciário (INE, 2017).

A licença de construção foi concedida em 2015, no mês de julho, para um terreno com uma área de 4,6 hectares com área florestal. A construção do empreendimento foi concluída em abril de 2016, iniciando a produção no mês seguinte.

A atividade de exploração avícola para produção de frango iniciou-se nos termos do n.º 3 do artigo 74.º do Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de dezembro, após ter sido concedida a autorização de utilização da edificação para aviário. O referido alvará define os condicionamentos da utilização para exploração avícola, com 2391,09 m² de área total de construção, classe 2, de acordo com o Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho. O pavilhão avícola (135,00 m * 17,70 m) apresenta uma área de produção de 2048 m² destinada à criação e engorda de frango industrial em regime intensivo, para a produção máxima em cada ciclo de 39.500 frangos (capacidade instalada).

4.3. ORGANIZAÇÃO E PRÁTICAS DE MANEIO

A empresa avícola desenvolve a sua atividade num sistema de integração. Recebe os pintos do dia, a ração, os medicamentos e vacinas, conforme o programa estabelecido pelo médico veterinário responsável sanitário da exploração e pelos serviços técnicos da empresa integradora. Esta, no final de cada criação, compromete-se a retirar as aves, a promover o seu abate e a comercializar o produto final, conforme o acordo de prestação de serviços.

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, prevê o controlo dos parâmetros ambientais de forma a promover o bem-estar das aves. Assim, o pavilhão encontra-se munido de um sistema de controlo ambiental de última geração, proporcionando o máximo conforto aos frangos, de acordo com as normas de bem-estar animal. O sistema automático do aviário controla a temperatura, a humidade, a ventilação e a iluminação que, depois de programado especificamente, permite uma gestão de forma autónoma e automática para atingir os objetivos de produtividade traçados para a estirpe em causa. Caso se verifique qualquer anomalia no funcionamento da exploração, o sistema de alarme incorporado entra de imediato em contacto com o tratador e os criadores. O sistema regista todos os valores de temperatura e humidade, bem como os consumos de água e de ração, de forma sistemática. Depois de inseridos os pesos médios das aves bem como o número de aves mortas diariamente, este calcula e compara graficamente os valores obtidos com os esperados para a idade, peso e estirpe em causa (Figura 28).



Figura 28: Representação esquemática do sistema de controlo – aviário.

Fonte: <http://www.tecsisel.com>.

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, destaca como fatores essenciais para o bem-estar das aves produzidas e que contribuem definitivamente para a qualidade do produto final: a administração de ração e de água, o aquecimento, a ventilação, a iluminação e a vacinação.

A ração das aves, fornecida pela entidade integradora, é administrada através de um sistema de comedouros automáticos helicoidais. Os frangos são alimentados de acordo com a estirpe em causa, a idade e o peso, com quatro tipos de rações: uma inicial, dois tipos de rações de crescimento e uma de acabamento (Figura 29). As rações diferenciam-se não só pela textura apresentada mas também pela composição, e pelos valores dos constituintes analíticos e dos aditivos de forma a acompanhar o crescimento das aves (Figura 30).



Figura 29: Amostras dos quatro tipos de rações utilizados na alimentação das aves.

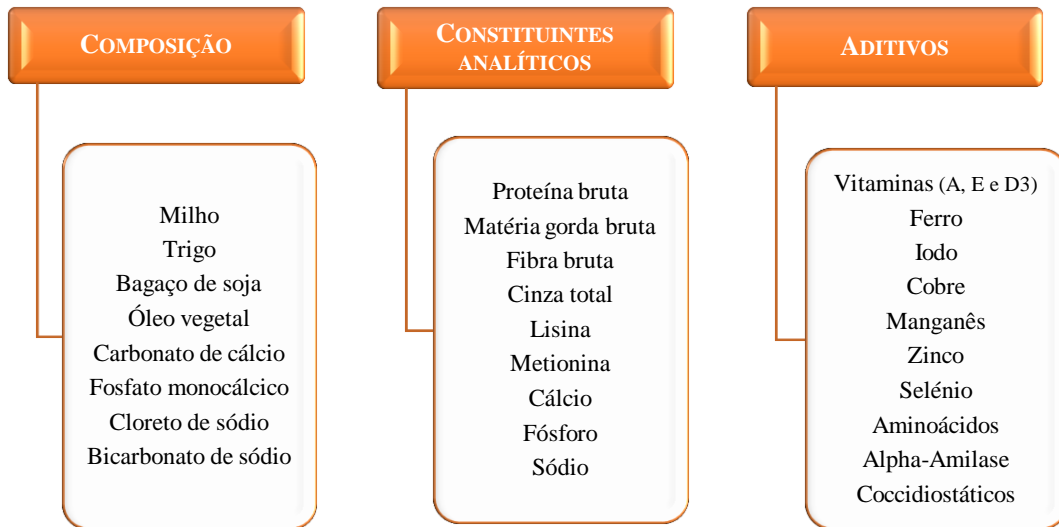


Figura 30: Componentes principais da ração para as aves.

A ração chega ao sistema de comedouros através de um sem-fim acoplado a dois silos de armazenamento com capacidade de 15 toneladas cada um (Figura 31).



Figura 31: Silos para armazenamento de ração.

O abeberamento das aves é efetuado através de bebedouros automáticos do tipo pipeta, com o sistema *high-low* incorporado que, tal como referido anteriormente, permite ao produtor ajustar o mesmo comedouro à idade e à estatura das aves (Figura 32). Dado que o sistema automático é acionado pela própria ave, geralmente não se verificam desperdícios de água. O caudal é aumentado gradualmente e a altura das linhas é regulada de acordo com o crescimento das aves. A pressão é regulada, sempre que necessário, para não danificar os bicos das pipetas e não ocorrer o vazamento de água, de modo a não interferir na qualidade da cama.



Figura 32: Bebedouros automáticos de pipeta.

O sistema é abastecido por um depósito principal, que armazena a água, proveniente de um furo de captação própria, existente na propriedade a uma distância regulamentar de qualquer carga poluente ou captação, de onde se canaliza a água. Um sistema de bombeamento direciona a água para o sistema de abeberamento. Antes da entrada neste, uma válvula controla a pressão e uma bomba doseadora automática procede à desinfeção da água.

O abastecimento de energia elétrica é efetuado a partir da rede pública de distribuição com a potência de 41,4 Kw, de acordo com as normas e regulamentos em vigor, com circuitos independentes para tomadas e iluminação. O pavilhão possui um gerador de 60 Kw que entra em funcionamento em caso de falha da rede de distribuição pública.

O aquecimento é também um fator essencial para o desenvolvimento dos frangos, devendo a temperatura ser uniforme na área ocupada pelas aves. As temperaturas adequadas variam em função do crescimento e do desenvolvimento das aves. De forma genérica, as temperaturas dentro do pavilhão vão diminuindo à medida que as aves crescem, sendo reguladas sempre que necessário para manter o conforto e o bem-estar dos frangos (OIE, 2017).

O sistema de aquecimento existente no pavilhão permite a produção de calor na forma de água quente através do recurso a ventilo-convectores e a uma caldeira de queima a biomassa, nas suas diferentes formas: *pellets*, estilha e diversos resíduos agroflorestais (resíduos de madeira, resíduos florestais, bagaço e caroço de azeitona, cascas de frutos secos) (Figuras 33 e 34). O aquecimento consome em cada criação, por exemplo, cerca de 30 toneladas de pétala de pinha mansa, no inverno e metade da quantidade no verão.



Figura 33: Caldeira de aquecimento a biomassa.



Figura 34: Biomassa.

O processo de combustão da biomassa fornece a energia necessária apenas quando é necessária, e de forma automática. Quanto menor for o conteúdo em humidade da biomassa utilizada, maior será a quantidade de energia útil obtida da mesma. Esta é uma fonte de energia renovável, amiga do ambiente, limpa e de baixo custo (Alaswad *et al.*, 2016; Nunes, 2015).

A ventilação é outro fator muito importante no crescimento das aves, na medida em que permite controlar a temperatura dos pavilhões, assim como os níveis de amoníaco e de humidade existentes no alojamento dos animais. As instalações possuem um sistema de ventilação artificial que controla a temperatura e minimiza os odores. O sistema de ventilação é otimizado, para que se obtenha um bom controlo da temperatura e sejam alcançadas taxas de ventilação mínimas no inverno (Polat, 2015). O sistema de ventilação, constituído por 25 ventiladores, funciona de forma automática, dependendo da temperatura e humidade definidos pelo técnico. Estes ventiladores geram um grande deslocamento de ar sem alteração da pressão estática do ambiente e encontram-se equipados com grades dianteira e traseira, garantindo a proteção total das aves (Figura 35).



Figura 35: Ventiladores com grades de proteção.

A iluminação é artificial, utilizando lâmpadas economizadoras. As fontes de iluminação são de intensidade uniforme e estão distribuídas de modo a evitar contrastes muito acentuados, reflexos prejudiciais e encandeamento nas aves. O programa de iluminação é realizado, de acordo com o Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, com uma iluminação artificial adequada, de forma a permitir uma boa visibilidade e estimular a atividade dos frangos. A partir do sétimo dia de permanência dos frangos no aviário e até três dias antes do abate, a iluminação diária inclui períodos de escuridão de, pelo menos, seis horas no total com, pelo menos, um período ininterrupto de escuridão de, no mínimo, quatro horas, excluindo os períodos de lusco-fusco.

O controlo sanitário da exploração é da responsabilidade do médico veterinário e é assegurado pelo cumprimento de todas as medidas aconselhadas pela Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGVA), mencionadas essencialmente no Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho; no Decreto-Lei n.º 81/2013 de 14 de junho e na Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho. A assistência técnica é assegurada pela empresa integradora através de um médico veterinário, auxiliado por assistentes técnicos que avaliam regularmente as condições do bem-estar animal, o maneo e o cumprimento das medidas exigidas pelos serviços técnicos da empresa integradora, cujas observações ficam registadas numa “Ficha de Acompanhamento do Frango” (Tabela 8). O veterinário oficial encontra-se habilitado para atuar nessa qualidade, dado que cumpre os requisitos estipulados no título A, do capítulo IV, da seção III do anexo I, do Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril, sendo nomeado pela Direção-Geral de Veterinária.

Tabela 8: Ficha de Acompanhamento do Frango

Quinta/Criador: _____

Código: _____

N.º de Aves: _____

Estirpe: _____

Lote: _____

	Data	AVES				Consumo		Condições Ambientais		Vacinas / Medicação / Observações	M.T.	V.A.	I.S.	Assinatura Responsável		
		Idade (dias)	Mortalidade		Inviáveis	Peso (Kg)	Água (ml)	Ração (Kg)	Temperatura (°C)						HR (%)	
			Manhã	Tarde					Total Dia							Máx.
1.ª Semana		0														
		1														
		2														
		3														
		4														
		5														
		6														
	7															
Total acumulado:																
2.ª Semana		8														
		9														
		10														
		11														
		12														
		13														
		14														
	15															
Total acumulado:																

Cont. ...

Legenda:

Motivo de Tratamento (M.T.)	
C-Coccidiose	E- Enteropatias
F-Febre	IF.S - Infecções Secundárias
R- Sinais Respiratórios	O-Onfalites
S-Septicémias	OC-Outros Quadros Clínicos

Via de Administração (V.A.)
O-Oral
S-Spray

Intervalo de Segurança (I.S.)

V. SISTEMA DE SEGURANÇA ALIMENTAR – HACCP

Para se obter uma competitividade global da carne de frango verifica-se a necessidade da conjugação de vários procedimentos, implementados e definidos por programas de qualidade. Assim, de forma a garantir a criação de frango com a máxima qualidade, é fundamental a implementação de um sistema de gestão de qualidade: o HACCP.

O HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Points* - Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos, consiste numa abordagem sistemática e estruturada de identificação de perigos e da probabilidade da sua ocorrência em todas as etapas da produção alimentar, definindo medidas para o seu controlo (Marriott *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2012). Este é um sistema preventivo, resultante da aplicação de um conjunto de princípios técnicos e científicos (Gomes, 2017; Mortimore & Wallace, 2013). Funciona como uma ferramenta de identificação e análise de pontos críticos nas diferentes fases do processo, permitindo ao mesmo tempo estabelecer os meios necessários para controlar esses pontos e aplicar a monitorização preventiva (ASAE, 2018; Nam *et al.*, 2014).

O objetivo da implementação do sistema HACCP na produção primária, onde se enquadra a avicultura, consiste em assegurar que o alimento é seguro e apto para o consumo a que se destina e a reduzir a probabilidade de introdução de um perigo, que possa afetar negativamente a segurança do alimento, em etapas posteriores da cadeia alimentar (ASAE, 2018; Gomes, 2017). Assim, a grande vantagem de um sistema HACCP na exploração em causa prende-se com uma melhoria ao nível da gestão da produção, resultando num frango com maior qualidade higio-sanitária e, conseqüentemente, melhorando a saúde pública.

Em consonância com o *Codex Alimentarius*, de forma a promover a implementação de um sistema HACCP, devem ser considerados os seguintes princípios (FAO, 2003):

Princípio 1- Identificação de quaisquer perigos e das respetivas medidas preventivas;

Princípio 2- Identificação dos pontos críticos de controlo (PCC) na fase ou fases em que o controlo é essencial de forma a evitar ou eliminar o risco ou para o reduzir para níveis aceitáveis;

Princípio 3- Estabelecimento dos limites críticos para cada medida associada a cada PCC, separando a aceitabilidade da não aceitabilidade com vista à prevenção, eliminação ou redução dos riscos identificados;

Princípio 4- Estabelecimento e aplicação dos procedimentos eficazes de supervisão em pontos críticos de controlo;

Princípio 5- Estabelecimento de medidas corretivas sempre que se verifique que um ponto crítico não se encontra sob controlo;

Princípio 6- Estabelecimento de procedimentos de verificação regulares das medidas referidas nos princípios de 1 a 5, para que elas funcionem eficazmente;

Princípio 7- Criação de sistema de registo para todos os controlos efetuados, através da elaboração de documentos e do registo de forma adequada à natureza e à dimensão das empresas.

5.1. ESTABELECIMENTO DOS PRÉ-REQUISITOS

Numa fase anterior à implementação do sistema HACCP é importante assegurar que os programas de pré-requisitos estão devidamente implementados e a ser cumpridos, já que eles constituem a base de orientação (ASAE, 2018; Mortimore & Wallace, 2013; Oliveira *et al.*, 2016).

Na exploração avícola devem ser assegurados os seguintes pré-requisitos:

1. Edifício e instalações;
2. Abastecimento de água;
3. Higienização dos equipamentos, utensílios e superfícies;
4. Biossegurança;
5. Controlo de pragas;
6. Gestão de resíduos;
7. Receção e armazenamento de produtos;
8. Entrega e receção dos pintos do dia;
9. Apanha dos frangos;
10. Transporte das aves;
11. Saúde e higiene pessoal;
12. Formação;
13. Rastreabilidade.
14. Boas práticas de produção.

5.1.1. EDIFÍCIO E INSTALAÇÕES

No projeto, na construção, na localização e nas instalações adequadas é necessário considerar as boas condições de higiene, de forma a permitir um controlo efetivo dos perigos (FAO, 2003; Miguel, 2017).

As instalações encontram-se implantadas num local isolado, não confinante com vias de comunicação ou outras situações suscetíveis de serem identificadas como um risco sanitário para os animais ou para o ambiente envolvente, tal como prevê o artigo 9.º, do capítulo II, da Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho. De acordo com o artigo 5.º da mesma Portaria, o aviário está localizado numa zona isolada de habitações, cujo exterior se encontra cercado por vegetação arbórea/arbustiva, minimizando a contaminação das aves por via aerógena (Figura 36). A zona de acesso é revestida por calçada de fácil limpeza e drenagem assim como a zona de estacionamento de viaturas.



Figura 36: Vegetação que circunda a exploração avícola.

O portão de acesso às instalações, de acesso restrito, permite controlar a circulação de pessoas, viaturas e animais, encontrando-se provido de um arco de desinfeção. Este possibilita a lavagem e a desinfeção obrigatória dos veículos que entrem na exploração e é acionado de forma automática (Figura 37).



Figura 37: Arco de desinfeção (em funcionamento).

O aviário foi construído em painel tipo *sandwich*, quer as paredes quer a cobertura, com isolamento térmico em poliuretano de 50 mm na densidade de 40 Kg/m³, utilizando materiais impermeáveis e não tóxicos, que facilitam a lavagem e a desinfeção (Figura 38 e 39).



Figura 38: Aviário – frente e lateral direita.



Figura 39: Aviário – lateral esquerda.

As paredes são lisas e de fácil higienização. O pavimento permite uma limpeza e escoamento adequados, o teto e as estruturas suspensas são construídos com acabamentos que reduzem ao mínimo a acumulação de sujidade e de condensação, bem como o desprendimento de partículas. As portas e janelas são executadas em material idêntico ao das paredes (Figura 40).



Figura 40: Aviário – interior.

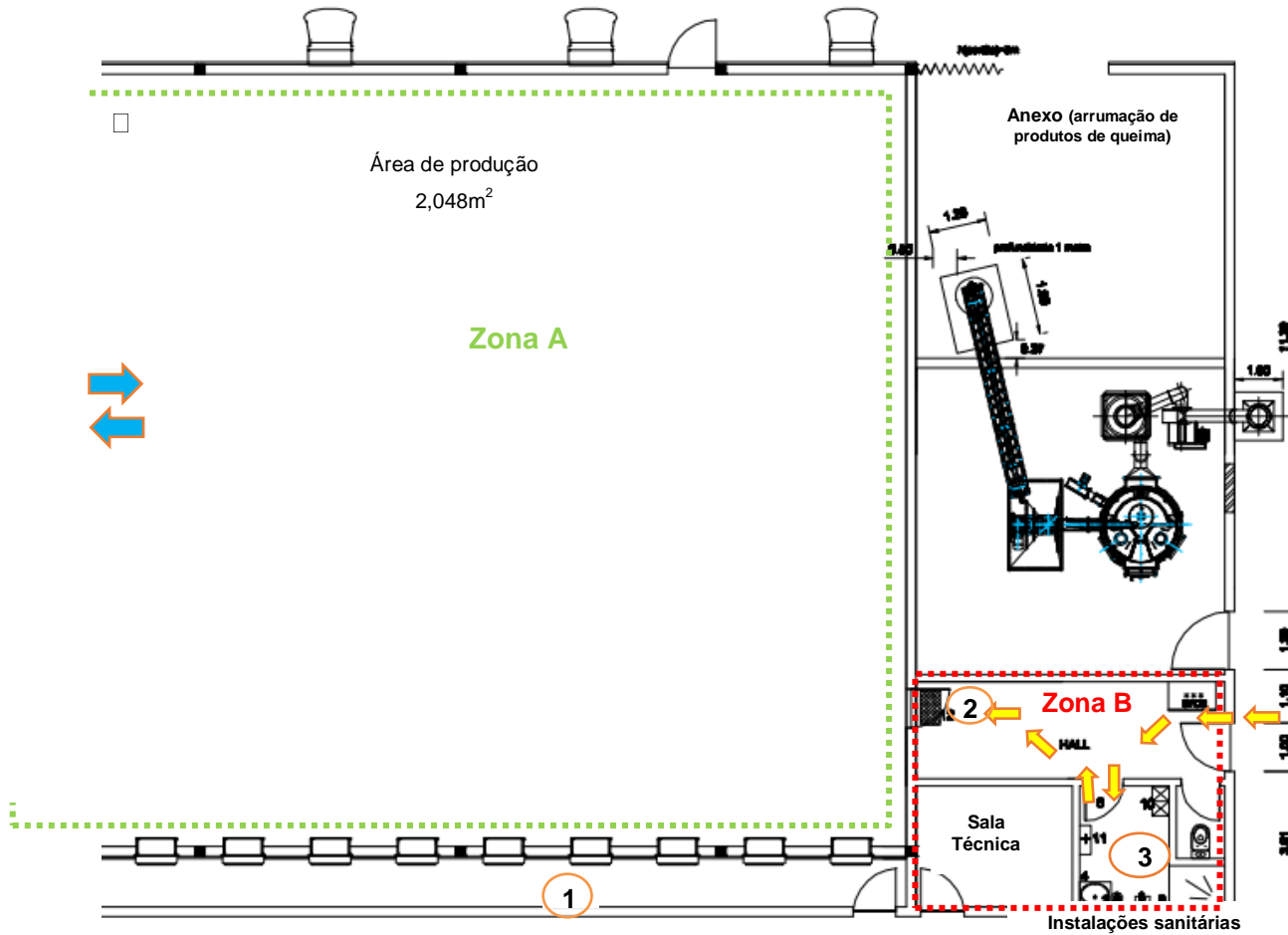
O *layout* da empresa está delineado para garantir de forma segura as entradas e as saídas, minimizando os riscos de contaminação cruzada. A receção dos pintos do dia e a saída dos frangos é efetuada por um portão, onde o veículo destinado ao transporte é colocado. A mão-de-obra, que compreende o tratador, o técnico responsável e o veterinário, entra pela porta principal do pavilhão, desloca-se aos vestiários para se equipar devidamente e, por fim, passa pelo pedilúvio para entrar no alojamento dos frangos (Figura 41).

De acordo com o *layout* apresentado, o pavilhão avícola é composto por duas zonas distintas (Figura 41):

- ❖ Zona A - espaço que alberga as aves, equipado devidamente para proporcionar o máximo conforto e bem-estar aos animais;

- ❖ Zona B - local que serve de apoio às instalações, onde se localizam o *hall* de acesso à zona A; instalações sanitárias; um escritório/sala técnica, onde se encontra o sistema automático de controlo ambiental, o armazenamento dos medicamentos e outros produtos necessários e todos os registos relativos à produção de frango.

Figura 41: *Layout* da exploração avícola.



Dimensão do pavilhão:

C=135 m

L= 17,7 m

Legenda:

Zona A – Alojamento das aves

Zona B – Hall, sala técnica e instalações sanitárias

1- Favos (Sistema de nebulização/humidificação)

2- Pedilúvio

3- Cacifos

↔ Entrada / Saída das aves

↪ Circuito da mão-de-obra

Tal como prevê o Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, o alojamento dos animais foi concebido com sistemas de iluminação e tratamento do ar, de temperatura e de humidade, adequados ao correto desenvolvimento das aves, de forma a promover a proteção e o bem-estar dos animais (Figura 42). O controlo dos parâmetros ambientais referidos é realizado através de um sistema de controlo ambiental, com um alarme acoplado que entra em contacto com os criadores e o tratador no caso de se verificar alguma anomalia.



Figura 42: Pavilhão da exploração com frangos.

De acordo com o disposto na Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, artigo 5.º, a exploração possui um filtro sanitário dotado de instalações sanitárias, implantado de modo a constituir o único acesso às instalações, de forma a apresentar uma autonomia sanitária. Este espaço encontra-se provido de meios apropriados destinados à mudança de vestuário e calçado e de um pedilúvio com solução desinfetante, periodicamente renovada, para a desinfecção do calçado (Figura 43). As restantes portas, destinam-se exclusivamente a facilitar o ciclo de produção (saída das aves e lavagem/desinfecção do pavilhão). Antes da entrada na zona de produção, todos os funcionários devem passar no balneário disponível equipado com cacifos, chuveiro e lavatório para vestir o equipamento adequado à função.



Figura 43: Pedilúvio.

Nas laterais do pavilhão encontram-se instalados favos (Figura 44), que permitem a nebulização/humidificação do ar, complementando o sistema de ventilação do alojamento dos frangos.



Figura 44: Favos.

Num espaço distinto localiza-se a caldeira de aquecimento e o depósito de água. O anexo de apoio encontra-se próximo à sala da caldeira e é constituído por um compartimento destinado à arrumação de produtos de queima para utilizar na caldeira de aquecimento do pavilhão (Figura 45), podendo incluir casca de amêndoa, pétala de pinha (pinha moída), bagaço/caroco de azeitona, estilha ou *pellets*. Ao longo das instalações da empresa existem dispositivos informativos de forma a condicionar o acesso restrito à área de produção e a sinalizar as saídas de emergência. Todas as zonas são de acesso proibido a pessoas estranhas ao serviço.



Figura 45: Anexo destinado à arrumação de produtos de queima.

5.1.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto (transpondo a Diretiva n.º 1998/83/CE, de 3 de novembro), alterado pelo Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 152/2017, de 7 de dezembro, define que toda a água que direta ou indiretamente contacte com os géneros alimentícios, deve respeitar os requisitos mínimos para água destinada ao consumo humano. Assim, é essencial na avicultura dispor de um abastecimento adequado de água potável, com instalações apropriadas para o seu armazenamento, distribuição e controlo de temperatura, para assegurar a segurança e aptidão do frango. A água consumida na atividade pecuária é proveniente de um furo cartesiano, devidamente licenciado, existente no terreno adjacente ao aviário (Figura 46). A água destina-se ao abeberamento dos animais, à higienização pessoal, das instalações e dos equipamentos. Esta também é utilizada para a produção de aquecimento, refrigeração, combate a incêndios e outros fins semelhantes, sendo contudo canalizada num sistema completamente independente do utilizado para a água destinada ao consumo humano e animal.



Figura 46: Furo cartesiano (esquerda) e respetiva cabine de controlo (direita).

A água para o consumo animal é armazenada num depósito que, através de um sistema de bombagem, é direcionada para as linhas de abeberamento. Antes de chegar aos bebedouros, processa-se o tratamento contínuo da água, designado de “calcinação”, de acordo com as indicações do médico veterinário. A “calcinação” consiste na desinfecção da água com cloro, de forma automática por uma bomba, na dosagem de 1 pastilha/800 L de água, eliminando qualquer vestígio de atividade bactericida, fungicida e virucida (Figura 47).



Figura 47: Sistema de calcinação da água.

5.1.3. HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, UTENSÍLIOS E SUPERFÍCIES

Os equipamentos, utensílios e superfícies em contacto com os géneros alimentícios devem desempenhar adequadamente as funções para os quais foram concebidos, ser seguros para os operadores e animais, proteger os alimentos de contaminações externas e não constituírem eles próprios, uma fonte de contaminação química, física ou microbiológica (Rodrigues *et al.*, 2015).

Tal como refere o anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, todos os equipamentos, incluindo as tremonhas de alimentação, o sistema de distribuição de alimento, bebedouros, sistema de ventilação, sistema de nebulização, aquecimento e iluminação, extintores e sistemas de alarme permitem uma manutenção e limpeza adequados e funcionam de acordo com o uso a que estão destinados. São mantidos em bom estado de funcionamento e higienizados regularmente. Estes equipamentos são inspecionados periodicamente e quaisquer anomalias eventualmente detetadas são imediatamente corrigidas ou, quando tal não é possível, são tomadas as medidas necessárias para salvaguardar a saúde e o bem-estar dos animais, em cumprimento do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto. Sempre que necessário, é solicitada a colaboração de um técnico especializado, ficando registado o trabalho efetuado.

Os diversos sistemas de comedouros, bebedouros, ventilação, nebulização, aquecimento e iluminação dispõem de dispositivos de medição e monitorização, tais como sensores e transmissores, que reproduzem fielmente a realidade, sendo alvo de manutenção periódica e sempre que se detete alguma anomalia. Os equipamentos utilizados no aviário possuem, cada um deles, uma ficha técnica, onde constam todas as informações referentes aos mesmos, tais como o tipo de equipamento, a marca, o número de série, o nome do fornecedor, as condições de operação, as calibrações e as manutenções/verificações a que foram sujeitos.

Em consonância com o Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, anexo A, encontra-se implementado na empresa um programa de higienização de toda a exploração avícola. No programa de higiene constam as diversas medidas de higiene relacionadas com a limpeza, a desinfeção, o maneiio de aves mortas e doentes, os funcionários e outros procedimentos (Tabela 10). A higienização das instalações sanitárias e do alojamento das aves é realizada de acordo com os procedimentos descritos nos pontos 3.7. e 5.2.3. do presente trabalho.

Tabela 10: Medidas de Higiene.

MEDIDAS DE HIGIENE
1. LIMPEZA E DESINFEÇÃO
1.1. Existência de um programa de limpeza e desinfeção das instalações, equipamentos e materiais. 1.2. Registos de execução e controlo. 1.3. Procedimento de limpeza e desinfeção dos pavilhões: <ul style="list-style-type: none">• lavagem com detergente;• desinfeção com desinfetante de uso veterinário autorizado;• segunda desinfeção com desinfetante de uso veterinário autorizado, diferente do anterior;• fumigação dos pavilhões.
2. MANEIO DE AVES MORTAS E DOENTES
2.1. Eliminação de aves doentes. 2.2. Recolha diária de aves mortas. 2.3. Local e recipiente adequado (impermeável e vedado) para colocação das aves mortas. 2.4. Destino autorizado para eliminação/destruição de cadáveres e detritos.
3. FUNCIONÁRIOS
3.1. Roupa e calçado próprios, para uso exclusivo nas instalações. 3.2. Formação.
4. OUTROS PROCEDIMENTOS
4.1. Aplicação do procedimento “tudo dentro, tudo fora”. 4.2. Existência de um período de vazio sanitário entre a desinfeção e a entrada de aves para novo repovoamento.

Fonte: DGAV, 2018.

Genericamente, na higienização são considerados os planos de higienização da empresa que incluem as zonas, métodos e frequência da limpeza, medidas de monitorização e responsabilidade das tarefas (Tabelas 11 e 12).

Todos os procedimentos, quer de lavagem quer de desinfeção, constam nas respetivas folhas de registo, devidamente assinadas pelo responsável bem como pelo superior que verifica a eficácia do procedimento efetuado (Tabela 13).

Tabela 11: Plano de higienização da zona A.

PLANO DE HIGIENIZAÇÃO: ZONA A – ALOJAMENTO DAS AVES				
ÁREA	PERIODICIDADE	PRODUTO	DILUIÇÃO	PROCEDIMENTO
Recinto				
Teto Paredes Piso Janelas Portas	Após cada criação	Desinfetante virucida de largo espectro	10 g/L	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-lavagem e lavagem com água apenas, para retirar a sujidade orgânica e mineral. • Aplicar a solução de desinfetante com uma máquina de pressão ou outro pulverizador mecânico (300 ml/m³). • Deixar secar.
Equipamentos				
Comedores	Após cada criação	Desinfetante virucida de largo espectro	10 g/L	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-lavagem e lavagem com água apenas, para retirar a sujidade orgânica e mineral. • Imergir e lavar o equipamento na solução desinfetante ou pulverizar a seco com um pano ou esponja. • Lavar o equipamento desinfetado com água ao fim de 10 m, em caso de preocupações relativas à compatibilidade dos materiais. • Seguir recomendações do fabricante, específicas para cada equipamento.
Bebedouros	Após cada criação			
Outros				
Instalações	Após cada criação, sempre que necessário	Inseticida e acaricida	5-10 ml/L	<ul style="list-style-type: none"> • Pulverizar numa dose equivalente a 5 L de solução preparada para cada 100 m² para superfícies lisas. • Deixar secar.

Seguir as etapas gerais de higienização.
Usar vestuário de proteção, luvas e equipamento protetor para os olhos/face adequados.

Tabela 12: Plano de higienização da zona B.

PLANO DE HIGIENIZAÇÃO: ZONA B – HALL, SALA TÉCNICA E INSTALAÇÕES SANITÁRIAS						
ÁREA / EQUIPAMENTO	PRODUTO	DILUIÇÃO	PERIODICIDADE			PROCEDIMENTO
			S	Q	M	
Hall e sala técnica						
Pavimento	Hipoclorito de sódio	20 ml/L	X			<ul style="list-style-type: none"> • Seguir as etapas gerais de higienização. • Desinfecção: tempo de contacto 10 m.
Paredes e tetos					X	
Janelas e portas				X		
Prateleiras			X			
Secretária			X			
Arca frigorífica		puro			X	
Instalações sanitárias						
Pavimento	Hipoclorito de sódio	puro	X			<ul style="list-style-type: none"> • Seguir as etapas gerais de higienização. • Desinfecção: tempo de contacto 10 m.
Paredes e tetos					X	
Lavatório			X			
Sanita			X			
Vestiário e cacifos			X			
Chuveiro			X			
Outros						
Pedilúvio	Desinfetante virucida de largo espectro	10 g/L	Sempre que necessário			<ul style="list-style-type: none"> • Substituir a solução assim que ficar suja ou após um período de 4/5 dias.
Exterior do pavilhão	Hipoclorito de sódio	20 ml/L	Após cada criação			<ul style="list-style-type: none"> • Seguir as etapas gerais de higienização. • Desinfecção: tempo de contacto 10 m.
Seguir as etapas gerais de higienização.						
Usar vestuário de proteção, luvas e equipamento protetor para os olhos/face adequados.						

Tabela 13: Folha de registo das operações de higienização da zona A.

FOLHA DE REGISTO – OPERAÇÕES DE HIGIENIZAÇÃO: ZONA A - ALOJAMENTO DAS AVES						
ÁREA	DATA	PROCEDIMENTO EFETUADO		PRODUTO UTILIZADO	RÚBRICA	
		LIMPEZA	DESINFEÇÃO		RESPONSÁVEL	VERIFICADOR
Recinto						
Teto	__/__/____					
	__/__/____					
Paredes	__/__/____					
	__/__/____					
Janelas Portas	__/__/____					
	__/__/____					
Piso	__/__/____					
	__/__/____					
Equipamentos						
Comedouros	__/__/____					
	__/__/____					
Bebedouros	__/__/____					
	__/__/____					
Outros						
Vazio Sanitário	Início: __/__/____		Fim: __/__/____			

5.1.4. BIOSSEGURANÇA

De acordo com o Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, anexo A, encontra-se implementado na empresa um programa de biossegurança de todo o pavilhão avícola. Neste programa são contempladas as medidas que dizem respeito à proteção sanitária das explorações, às condições estruturais dos pavilhões bem como outros procedimentos. As referidas medidas são do conhecimento de todos os intervenientes na produção avícola e encontram-se afixadas num local de passagem obrigatória (Tabela 14). A biossegurança é um dos fatores fundamentais em que a empresa investe, minimizando, desta forma, a entrada de agentes infecciosos e contaminantes a partir do exterior, de acordo com a Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho.

Tabela 14: Medidas de Biossegurança.

MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA	
1. PROTEÇÃO SANITÁRIA DA EXPLORAÇÃO	
1.1.	Vedação do perímetro da exploração.
1.2.	Portão fechado e que impeça a entrada de animais domésticos.
1.3.	Rodilúvio/arco de desinfecção.
1.4.	Áreas exteriores envolventes do pavilhão: desmatadas e limpas de materiais desnecessários (entulho, equipamentos velhos, etc.).
2. CONDIÇÕES ESTRUTURAIS DO PAVILHÃO	
2.1.	Paredes e pavimentos íntegros e de material adequado (que permita limpeza, lavagem e desinfecção eficazes).
2.2.	Janelas ou outras aberturas de arejamento guarnecidas com rede (para impedir a entrada de pássaros e insetos).
2.3.	Grelhas nos ventiladores (ou outra forma de impedir a entrada de animais indesejáveis).
2.4.	Antecâmara à entrada do pavilhão: <ul style="list-style-type: none">• em local de passagem obrigatório;• provida de pedilúvio ou tapete sanitário;• provida de meios adequados para a mudança de vestuário e calçado.
2.5.	Porta de acesso fechada.
3. OUTROS PROCEDIMENTOS	
3.1.	Controlo de visitas: <ul style="list-style-type: none">• livro de visitas devidamente preenchido;• roupas e calçado próprio para visitantes, limpo e desinfetado.
3.2.	Controlo da água: <ul style="list-style-type: none">• captação própria (cloração ou tratamento equivalente).

Fonte: DGAV, 2018.

5.1.5. CONTROLO DE PRAGAS

As pragas constituem uma das principais preocupações ao nível da segurança e aptidão alimentar, já que espécies parasitárias, rastejantes e roedoras podem constituir fontes e vetores de significativas contaminações nos géneros alimentícios. Além disso, estas podem provocar prejuízos em equipamentos, canos do gás ou da água e cabos elétricos. Neste sentido, devem ser adotadas práticas de higiene para se evitar a criação de um ambiente propício ao seu aparecimento (FAO, 2003).

O artigo 8.º, da Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, preconiza um combate aos roedores e insetos permanente e de acordo com um plano estabelecido, de modo a assegurar a defesa sanitária das instalações. Os roedores, conhecidos por disseminar doenças ao homem e aos animais, podem ser vetores de *Salmonella*, cólera e de outros agentes infecciosos. Além disso, podem infligir mortalidade e lesões às aves (DGAV, 2018; Gomes *et al.*, 2014; Rosa *et al.*, 2015; WHO, 2018). Os animais

domésticos também devem ser mantidos fora das edificações, tal como as aves selvagens, já que elas são portadoras de algumas das doenças e dos parasitas habituais das aves de capoeira.

O aviário dispõe de um serviço externo que se encarrega do controlo e manutenção das armadilhas, possuindo uma planta com a sua localização, registos do respetivo controlo assim como as fichas técnicas dos produtos utilizados e o plano de atuação. Deste modo, tanto a distribuição estratégica como a verificação periódica das estações dos iscos são da responsabilidade da empresa especializada contratada para o efeito. Os documentos referidos, que comprovam a efetividade do plano de controlo das pragas, encontram-se devidamente arquivados e acessíveis para consulta.

A desinsetização do alojamento das aves é, normalmente, efetuada em conjunto com a desinfeção, antes do vazio sanitário, encontrando-se contemplada nos planos de higienização (Tabela 11 e 12).

Para impedir a entrada de animais terrestres, as portas laterais contêm uma proteção e para minimizar a contaminação por via aerógena através das aves selvagens a vegetação arbórea que cerca o aviário é essencial (Figura 48). Saliente-se que uma boa manutenção do exterior do aviário ajuda a reduzir os problemas com todos os animais referidos.



Figura 48: Porta lateral com proteção.

5.1.6. GESTÃO DE RESÍDUOS, EFLUENTES E SUBPRODUTO

O Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, introduz uma nova abordagem da gestão de resíduos que considera o ciclo de vida dos produtos e materiais e não apenas a fase do seu fim de vida, com as inerentes vantagens do ponto de vista da

utilização eficiente dos recursos e do impacto ambiental. Assim, qualquer empresa do ramo alimentar, inclusive, da produção animal, deve implementar sistemas de gestão de resíduos adequados à dimensão e ao tipo de atividade.

A criação de frangos acarreta a produção de diversos tipos de “resíduos” tais como embalagens de papel e cartão, embalagens de plástico, embalagens de medicamentos veterinários, agulhas de vacinação, lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio, mistura de resíduos urbanos e equiparados. A quantidade anual estimada (kg/ano), o acondicionamento, o operador de gestão dos resíduos referidos, entre outras informações constam do “Plano de Gestão dos Resíduos” da empresa (Tabela 15). As instalações possuem contentores adequados para a deposição dos resíduos, forrados com sacos de plástico e com tampa acionada por pedal, bem como locais apropriados para o armazenamento temporário dos mesmos.

Os “efluentes” gerados diretamente pelos frangos são o chorume e o estrume das aves (fezes, urina, material da cama). De acordo com a Portaria n.º 631/2009, de 9 de junho, as explorações avícolas devem adotar medidas para uma correta gestão dos efluentes, de forma a aproveitar os seus componentes minerais e orgânicos, contribuindo para o uso eficiente da água e do solo. Neste âmbito, o “Plano de Gestão de Efluentes” referente ao pavilhão com capacidade de 39.500 aves por ciclo, para produção de carne de frango, em sistema de produção intensivo, foi elaborado estimando-se uma produção anual de 316 toneladas de estrume, excrementos misturados com o material usado nas camas das aves e com desperdícios alimentares e de 22 m³ de chorume (com origem nas águas de lavagem e desinfecção do pavilhão) (Tabela 15).

O Despacho n.º 1230/2018, de 5 de fevereiro, que aprova o Código de Boas Práticas Agrícolas, define o “chorume” como uma mistura líquida ou semilíquida constituída por uma mistura de fezes, urina e água de lavagem das instalações pecuárias, com quantidades reduzidas de material da cama dos animais (cerca de 10% de matéria seca). O “estrume” é designado como uma matéria sólida de fezes, urina e quantidades significativas de material utilizado para a cama dos animais (cerca de 25% de matéria seca).

O chorume e as águas residuais são direcionados para o saneamento individual, de acordo com a legislação em vigor: o artigo 59.º e 62.º do Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto, cuja última revisão está patente na Lei n.º 12/2014, de 6 de março, que estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos; o artigo 48.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio cuja última versão é a Lei n.º

44/2012, de 29 de agosto, que regulamenta o Regime de Utilização dos Recursos Hídricos e a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, que apresenta as condições para os pedidos de emissão de título de utilização de recursos hídricos.

O saneamento individual consiste basicamente na decantação (ação física) e na digestão anaeróbica (ação biológica), através da utilização de fossas sépticas (Campos *et al.*, 2017). Este é designado de tratamento primário dado que se trata de remover os sólidos suspensos presentes na água residual e inclui, por exemplo, sistemas de grades, equalização, coagulação, floculação e sedimentação (Leal *et al.*, 2015).

No aviário, o chorume é direcionado para uma fossa estanque, em betão armado com capacidade de armazenamento para 31 m³ onde é sujeito a uma retenção mínima de três meses. Após esse período, tem como destino a valorização agrícola na exploração, na área florestal anexa (Tabela 15).

O estrume produzido é encaminhado para uma unidade de compostagem ou de biogás autónoma. O Despacho n.º 1230/2018, de 5 de fevereiro, define a “compostagem” como a decomposição biológica de matéria orgânica em condições aeróbias controladas, resultando na obtenção de um produto final biologicamente estável e isento de micro-organismos patogénicos. O composto resultante pode ser aplicado aos solos para a produção vegetal, exercendo as funções de condicionador do solo, devido ao seu teor em matéria orgânica e fertilizante (Lopes & Siste, 2017). A Portaria n.º 631/2009, de 9 de junho, estabelece, entre outras, as normas regulamentares relativas ao armazenamento, transporte e valorização de fertilizantes orgânicos, nomeadamente os produtos derivados de subprodutos de origem animal transformados (SPOAT) e os fertilizantes que os contenham.

O “subproduto” gerado na produção avícola nos cadáveres das aves. Estes são retirados e colocados em recipientes impermeáveis e vedados até à sua destruição, de acordo com as normas sanitárias e com o artigo 5.º, do capítulo II, da Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, que prevê a existência de um necrotério para o depósito dos cadáveres de aves que aguardam a respetiva eliminação. O tratador retira as aves mortas o mais rapidamente possível do alojamento dos animais, colocando-as ensacadas numa arca frigorífica, própria para o efeito (Tabela 15). Esta atitude evita a multiplicação de micro-organismos patogénicos e a contaminação das aves saudáveis. Os cadáveres são recolhidos periodicamente por uma empresa especializada, devidamente acreditada para o efeito, que promove a sua incineração. Este método tem-se revelado o mais seguro e ambientalmente correto, pois permite que as aves sejam decompostas sem que haja incorporação de material contaminado no solo e lençóis freáticos (Lopes & Siste, 2017).

Tabela 15: Plano de Gestão de Resíduos, Efluentes e Subproduto na produção do frango.

DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE ANUAL ESTIMADA (KG)	LOCAL DE PRODUÇÃO/ ATIVIDADE	ACONDICIONAMENTO	PERIODICIDADE DE SAÍDA (MÉDIA)	OPERADOR DE GESTÃO / DESTINO FINAL
RESÍDUOS						
Embalagens de papel e cartão	15 01 01	1	Serviços administrativos	Sacos	1 vez/dia	Ecoponto local *
Embalagens de plástico	15 01 02	1	Serviços administrativos	Sacos	1 vez/dia	Ecoponto local *
Embalagens de medicamentos veterinários	15 01 06	5	Maneio e bem-estar animal	Caixote	2 vezes/ano	Veterinário após aplicação
Agulhas de vacinação **	18 02 02	1	Maneio e bem-estar animal	Contentores estanques próprios	2 vezes/ano	Veterinário após aplicação
Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	20 01 21	2	Iluminação	Caixa Plástica	1 vez/ano	Entrega direta no centro de receção (Viseu)
Mistura de resíduos urbanos e equiparados	20 03 01	1	Exploração avícola	Contentores de 200 L	1 vez/dia	Ecoponto local *
EFLUENTES						
Estrume das aves (fezes, urina, material da cama)	----	316 000	Alojamento das aves	Granel	Após cada ciclo produtivo	Fábrica de Adubos Orgânicos / Compostos Orgânicos
Chorume	----	22 m ³	Pavilhão avícola		Após cada ciclo produtivo	Fossas sépticas / Valorização Agrícola
SUBPRODUTO						
Cadáveres das aves	Categoria 2	3600	Pavilhão avícola	Sacos numa arca frigorífica	2 vezes/mês	Indústria Transformadora de Subprodutos

* Ecoponto local pertencente à Câmara Municipal de Castro Daire

** Resíduos cuja recolha e eliminação estão sujeitas a requisitos específicos tendo em vista a prevenção de infeções.

5.1.7. RECEÇÃO E ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS

Esta etapa destina-se à receção da ração, das vacinas, do material para a cama das aves, da biomassa utilizada para o aquecimento e ainda dos produtos utilizados para a higienização das instalações e proteção pessoal.

A ração chega ao aviário num camião cisterna que a coloca diretamente num dos dois silos disponíveis. De seguida, processa-se o preenchimento da respetiva guia de transporte. O transportador da empresa integradora entrega ao responsável da exploração uma amostra de ração num saco de plástico, devidamente identificado, para efeitos de controlo de qualidade e rastreabilidade.

As vacinas e medicamentos, quando estritamente necessários, chegam às instalações, geralmente, pelas mãos do técnico avícola da empresa integradora, previamente prescritas pelo médico veterinário responsável pela exploração. É realizado o registo dos medicamentos num documento próprio para o efeito, que contempla não só o nome do medicamento mas também a dose, a data de início da medicação, o intervalo de segurança, entre outros elementos.

As matérias-primas utilizadas na cama dos frangos e na caldeira de aquecimento são transportadas a granel por camiões para o aviário, antes de cada ciclo produtivo. A biomassa é armazenada no anexo próprio para o efeito. O material para a cama é depositado imediatamente no pavimento do alojamento dos frangos, sendo posteriormente disperso de forma adequada, tal como descrito no ponto 5.2.3..

Os produtos para a higienização e proteção pessoal tais como detergentes e desinfetantes, utensílios, luvas, máscaras, toucas e outros materiais descartáveis, após a sua receção, são encaminhados para uma estante própria para o efeito, devidamente identificada.

Assim, o operador responsável pela receção das mercadorias referidas deverá efetuar, no ato da receção, um controlo da qualidade e segurança de todos os itens recebidos através da verificação dos seguintes parâmetros:

- A separação adequada entre produtos com características diferentes;
- As quantidades e os produtos de acordo com a nota de encomenda;
- O peso dos produtos recebidos (se necessário);
- A higiene;
- O bom estado de conservação das embalagens em contacto direto com o produto (limpas, sem deformações e secas, sem comprometimento da sua integridade);
- Sinais que possam indicar a presença de agentes infestantes e/ou sujidades capazes de comprometer a qualidade dos produtos;

Tabela 18: Folha de registo da receção dos pintos do dia.

FOLHA DE REGISTO: RECEÇÃO DOS PINTOS DO DIA (RASTREABILIDADE)							
IDENTIFICAÇÃO DO BANDO:		Estirpe _____	N.º de aves: _____	Lote: _____	Data: ___/___/___		
CONDIÇÃO	DESIGNAÇÃO	CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO	C	NC	NA	GESTÃO DE INCIDENTES	
						ANOMALIAS VERIFICADAS	AÇÃO DE MELHORIA
Transporte	Temperatura da viatura: _____ °C	22 °C a 28 °C					
	Higienização da viatura	Viatura limpa e desinfetada					
Aves	Estado de desidratação das aves					
	Vigor do bando					
	Homogeneidade do bando					
	Cor/volume do abdómen					
	Densidade das aves: _____ kg/m ²	Máximo 33 kg/m ²					
Alojamento	Material da cama: _____					
	Temperatura da cama: _____ °C	28 °C a 30 °C					
	Humidade da cama: _____ %	60 – 70%					
	Temperatura do alojamento: _____ °C	30 °C a 33 °C					
	Humidade relativa do alojamento: _____ %	30 – 50%					
	Tipo de ração: _____	Amostra devidamente rotulada					
	Pedilúvio à entrada	Com desinfetante					

Legenda: C = conforme NC = não conforme NA = não aplicável

O responsável pela receção: _____ O transportador: _____

5.1.9. APANHA DOS FRANGOS

O momento da apanha é coordenado com a hora de abate pela empresa integradora de modo a reduzir o tempo que as aves estão dentro das caixas de transporte. O pavilhão deve apresentar um ambiente com baixa intensidade luminosa e cor azul, para reduzir a excitação das aves e evitar que entrem em pânico e se firam.

As jaulas, os respetivos módulos e os veículos de transporte são inspecionados, verificando-se o seu estado de conservação bem como a sua correta higienização, antes de se proceder à apanha. Esta é realizada por uma equipa especializada, competente, com capacidades e treino adequado para esta tarefa. A apanha é supervisionada pelo responsável pela manutenção do aviário e pelos criadores (administração) de forma a acautelar o correto e cuidado manuseamento das aves, que devem ser apanhadas e transportadas pelos tarsos, no máximo três aves em cada mão. A distribuição dos frangos nas jaulas e a respetiva colocação das mesmas no veículo de transporte são realizados de uma forma cuidadosa, de modo a evitar ferimentos nos animais. Findo este processo, os frangos são conduzidos até ao matadouro.

5.1.10. TRANSPORTE DAS AVES

Os pintos do dia, oriundos da empresa integradora, são transportados por camiões devidamente limpos e desinfetados, com ventilação apropriada e temperatura controlada. A temperatura do interior das viaturas que transportam as aves deve manter-se constante e situar-se entre 22 °C e 28 °C. A mortalidade durante o transporte não deve ser superior a 0,5% do total das aves. No caso de ser superior a 0,5% deve ser anotado na guia de remessa, alertando-se o respetivo integrador. Os pintainhos são acondicionados em caixas com capacidade de lotação de 100 aves cada, possuindo furos para que ocorra troca de ar, proporcionando desta forma um maior conforto para as aves e evitando algumas mortes.

Os veículos de transporte que conduzem os frangos para o matadouro bem como as jaulas são inspecionados antes de se efetuar a apanha das aves. Uma vez verificado o seu estado de conservação bem como a sua correta higienização, as aves são colocadas nas jaulas /módulos, que, por sua vez são transportadas para os veículos de transporte. Terminada esta operação, os veículos são, normalmente, pesados, para se determinar o peso médio dos frangos.

De realçar que, de acordo com o estabelecido no capítulo I, secção II, do anexo I, do Regulamento (CE) n.º 853/2004, de 20 de abril, os operadores das empresas do

setor alimentar que efetuam o transporte de animais vivos para os matadouros devem assegurar que os animais, durante a sua recolha e transporte, sejam manuseados cuidadosamente sem que lhes seja causado sofrimento desnecessário; e que as jaulas e os módulos sejam construídos a partir de material que não seja sujeito a corrosão e de fácil limpeza. Após a sua utilização, as jaulas e os módulos devem ser devidamente higienizados. Esta etapa em que se processa o transporte das aves é de suma importância, dado que o transporte não deve ser ele próprio a fonte de contaminação dos frangos nem pode colocar em causa o seu bem-estar (OIE, 2017).

5.1.11. SAÚDE E HIGIENE PESSOAL

O ser humano é uma das maiores fontes de contaminação dos alimentos por micro-organismos, visto que muito deles vivem e se desenvolvem em diversos locais do organismo humano, nomeadamente no cabelo, mucosas nasais, boca, garganta, trato intestinal, mãos, unhas e pele em geral (Marriott *et al.*, 2018; Rodrigues *et al.*, 2015). Desta forma, devem existir serviços de higiene adequados para o pessoal, para propiciar a manutenção de um nível apropriado de higiene pessoal, evitando a contaminação dos frangos (FAO, 2003).

Na empresa, encontram-se instituídas regras de higiene, conduta e saúde, com vista a minimizar ao máximo a transmissão de doenças. As normas de higiene pessoal constam no “Manual de Boas Práticas” (MBP), cujo conteúdo foi explicitado a todos os colaboradores da exploração avícola. As regras de higienização referidas focam os seguintes aspetos:

- Saúde dos trabalhadores;
- Vestuário (EPI’S);
- Mãos;
- Comportamento pessoal;
- Vestiário, balneário e sanitário.

5.1.12. FORMAÇÃO

A formação em higiene alimentar é fundamental para todos os que, de forma direta ou indireta, trabalhem com produtos alimentares (Machado, Murofuse, & Martins, 2016).

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, no artigo 8.º, refere que o detentor, apenas quando se trate de pessoas singulares, como é o caso desta exploração avícola, deve possuir: formação suficiente para efetuar as tarefas que lhes são

incumbidas; um certificado emitido pela DGAV que comprove a sua formação ou a experiência equivalente a essa formação, que deve incidir sobre aspetos relacionados com o manuseio e o bem-estar das aves.

O Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril de 2004, no capítulo XII, anexo II, menciona que a empresa deve garantir que os seus funcionários possuem formação/instrução adequada, em termos de aptidão técnica e de higiene e segurança alimentar, de forma a não colocar em risco a segurança e a salubridade das aves.

Na empresa avícola um dos detentores encontra-se devidamente qualificado e certificado no âmbito da produção avícola, de acordo com os dispostos legais enunciados. Os restantes elementos que laboram na empresa foram devidamente formados, quer ao nível dos condicionalismos técnicos que envolvem a produção avícola, considerando o bem-estar animal, quer em termos de higiene e segurança alimentar.

5.1.13. RASTREABILIDADE

O Regulamento (CE) n.º 178/2002, de 28 de janeiro, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimentos em matéria de segurança dos géneros alimentícios, no artigo 3.º define “rastreadibilidade” como a capacidade de detetar a origem e seguir o rasto de um género alimentício, de um alimento para animais, de um animal produtor de género alimentício ou de uma substância alimentícia ou para alimentos para animais ao longo de todas as fases de produção, transformação, distribuição e comercialização, incluindo a produção primária. Nos artigos n.º 18 e n.º 19 procede à regulamentação da rastreabilidade aplicada ao setor avícola. Estabelece a necessidade de se atribuir uma identificação às aves e ao alimento (rações), para permitir conhecer a origem e seguir o seu rasto desde o criador ao consumidor e, no caso de produto não conforme, de instituir procedimentos para os retirar do circuito comercial. Define que os operadores devem assegurar, em todas as fases da produção, transformação e distribuição, a rastreabilidade dos géneros alimentícios, dos alimentos para animais, dos animais produtores de géneros alimentícios e de qualquer outra substância destinada a ser incorporada num género alimentício ou num alimento para animais, ou com probabilidades de o ser.

De acordo com o anexo I, parte B-2 do Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril, a rastreabilidade na exploração avícola está presente em todo o processo de produção dos frangos destinados ao abate, diretamente relacionada com alguns dos pré-requisitos do sistema HACCP, expostos anteriormente.

a) Rastreabilidade da Higienização das Instalações e Equipamentos

A higienização das instalações e equipamentos é realizada obedecendo aos planos de higienização da empresa, elaborados tendo em consideração a segurança das aves e dos manipuladores (Tabelas 11 e 12). Os procedimentos relacionados quer com a lavagem quer com a desinfeção são objeto de registo por parte de quem os executa, sendo, posteriormente inspecionados e avaliada a sua eficácia por um dos responsáveis da empresa avícola (Tabela 13), tal como referido no ponto 5.1.3..

Os produtos utilizados, de acordo com as instruções do fabricante, possuem as respetivas fichas técnicas e integram a lista de produtos legalmente autorizados (DGAV, 2017).

b) Rastreabilidade da qualidade da água

Aquando da implementação da empresa, foi realizada uma análise inicial da qualidade da água no furo cartesiano existente, tendo-se verificado que a mesma é própria para o consumo humano. Posteriormente, são realizadas análises de água de forma periódica, por uma empresa devidamente acreditada para o efeito. As análises físico-químicas e microbiológicas bem como os respetivos resultados, entre outros elementos são registados e arquivados devidamente (Tabela 9).

c) Rastreabilidade das rações

O Regulamento (CE) n.º 183/2005, de 12 de janeiro, estabelece os requisitos de higiene dos alimentos para animais bem como as condições e disposições para garantir a rastreabilidade dos alimentos para animais. Tal como referido anteriormente, na empresa avícola, no momento da receção e da colocação da ração no respetivo silo, o transportador entrega uma amostra da ração num saco de plástico, devidamente etiquetada. Nesta consta a identificação do pavilhão, do n.º de lote e a data de entrada da ração, bem como o n.º de lote dos pintos e ainda a data de validade da mesma, tal como ilustra a Figura 49. As amostras são guardadas, por um período mínimo de 90 dias após a saída do bando.



Figura 49: Amostra de ração.

d) Rastreabilidade do estado dos pintos e atribuição do n.º de lote

O vigor inicial dos pintos, o seu estado de desidratação e a homogeneidade são condições abrangidas pela rastreabilidade. Após a chegada dos pintos do dia, efetua-se uma avaliação do seu estado geral, do veículo de transporte e das condições físicas e ambientais do pavilhão, que são devidamente registados (Tabela 18). O número do lote das aves é atribuído pela empresa integradora e consta do documento preenchido no momento da receção dos pintos do dia, do boletim de acompanhamento do frango e da restante documentação que envolve toda a criação do lote (guias de transporte, amostras de ração, entre outros).

e) Rastreabilidade da sanidade do bando

A rastreabilidade da sanidade do bando abrange análises laboratoriais, vacinas, medicamentos e intervalos de segurança. Os planos de intervenção estabelecidos pelo médico veterinário responsável pela exploração, assim como a prescrição de medicamentos e posologia são rigorosamente seguidos. Estes elementos são devidamente controlados e encontram-se registados (Tabela 8).

É da responsabilidade da empresa integradora o controlo das aves através de análises microbiológicas periódicas bem como a recolha das amostras. As análises são efetuadas num laboratório externo, devidamente acreditado. Caso os parâmetros não cumpram os valores estipulados, a amostra deve ser considerada não satisfatória, sendo registadas as medidas corretivas tomadas.

f) Rastreabilidade da saída e do transporte do bando para o Centro de Abate.

Na maioria das criações, o bando sai do pavilhão em dois momentos distintos: uma terça parte dos frangos com cerca de 25-30 dias (1 a 1,5 kg) e os restantes frangos com cerca de 40-42 dias (2,5 a 2,9 kg). Neste sentido, é necessário fazer um pequeno ajuste no n.º de lote, para não se perder a rastreabilidade estabelecida. Desta forma, a rastreabilidade é cumprida através da inclusão, no n.º do lote, de um número sequencial que corresponde à ordem de saída do bando. A rastreabilidade no transporte também é cumprida, tal como referida, no ponto 5.1.9.

5.1.14. BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO

As “boas práticas de produção” são constituídas por um conjunto de medidas preventivas relacionadas com condições internas e externas da produção avícola, cujo objetivo consiste em evitar ou reduzir a probabilidade de contaminação do produto por fontes de origem interna e externa. A contaminação (química, física e/ou biológica) deve ser acautelada ao longo de toda a produção dos frangos, desde as etapas que antecedem a receção dos pintos do dia até à respetiva expedição dos frangos. Neste sentido, os procedimentos de maneio, as boas práticas de higiene, quer pessoais quer dos equipamentos e instalações, e a biossegurança, entre outros devem ser rigorosamente cumpridos, tal como descrito no capítulo III do presente trabalho. Com o cumprimento das boas práticas de produção, pretende-se garantir o desenvolvimento das aves de uma forma segura, ao longo de todas as etapas da sua produção.

Após o estabelecimento dos pré-requisitos na empresa procedeu-se à verificação, *in loco*, dos itens tratados em cada um deles. Para tal, foi elaborada e aplicada uma *check-list*, de acordo com as boas práticas de produção e com a legislação em vigor, cujo modelo pode ser observado no anexo I do trabalho. Verificou-se apenas o não cumprimento de um pré-requisito: as janelas ainda não estão equipadas com redes de proteção contra insetos (1.4 b)).

5.2. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA HACCP

Os pré-requisitos, abordados anteriormente, controlam os perigos associados ao meio que envolve o processo de produção do género alimentício, e o sistema HACCP, por sua vez, controla os perigos associados ao processo de produção (ASAE, 2018; Oliveira *et al.*, 2016). A metodologia HACCP baseia-se nos sete princípios definidos pelo NACMF (*National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods*) e é aplicada de acordo com o *Codex Alimentarius Commission “Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application”, Apêndice ao CAC/RCP-1 (1969) Rev. 4 (FAO, 2003)*. Este sistema possibilita a determinação de Pontos Críticos de Controlo (PCC) e a definição de um conjunto de medidas preventivas e de monitorização que permitem controlar a um nível aceitável os perigos microbiológicos, químicos e físicos que podem ocorrer ao longo de todo o processo produtivo das aves. O carácter essencialmente preventivo do sistema faz com que este traga inúmeras vantagens face aos tradicionais sistemas de controlo de qualidade, visto constituir uma base sólida sobre a qual assentam programas de higiene alimentar ao longo de todo o processo e centrando a sua atuação nos seus PCC (Gomes, 2017; In Sik Nam *et al.*, 2014).

A elaboração de um plano de HACCP requer uma metodologia apropriada, que se traduz numa série de etapas preliminares (seis), seguida da aplicação dos sete princípios do HACCP (7^a a 13.^a etapas) e, por fim, a última etapa que corresponde à revisão do sistema HACCP (FAO, 2003) (Figura 50).

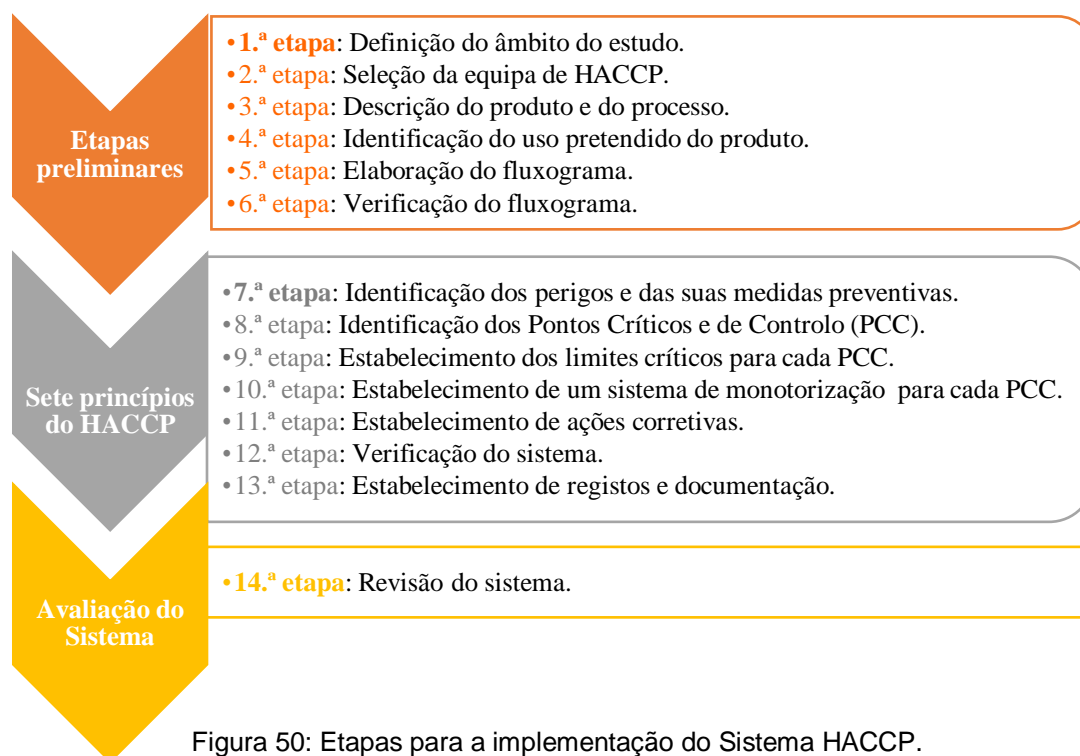


Figura 50: Etapas para a implementação do Sistema HACCP.

5.2.1. ÂMBITO DO PLANO DE HACCP

Pretende-se com este plano avaliar os perigos físicos, biológicos e químicos que podem ocorrer no processo de criação dos frangos destinados ao abate e que podem afetar a saúde do consumidor, de acordo com a metodologia do HACCP, descrita no *Codex Alimentarius* (FAO, 2003), em consonância com a legislação nacional em vigor.

5.2.2. EQUIPA DE HACCP

A escolha da equipa é fundamental para o sucesso do processo de implementação do sistema HACCP, já que a mesma será responsável pela elaboração, implementação e manutenção do sistema de HACCP (Marriott *et al.*, 2018). O envolvimento e o comprometimento da administração com o sistema HACCP a implementar é essencial. A direção tem um papel fundamental no envolvimento de todos os colaboradores na filosofia do HACCP. Esta é a responsável máxima pelo projeto e ainda pela seleção da equipa HACCP, pelo controlo orçamental e pela disponibilidade de recursos financeiros e humanos (FAO, 2003).

Todo o grupo deve trabalhar com um objetivo comum que se baseia no princípio “mais vale prevenir do que remediar”, garantindo, deste modo, a segurança do produto final e, conseqüentemente, a saúde do consumidor.

A equipa de HACCP da exploração avícola é constituída pelos seguintes elementos:

- **Administração:** dois responsáveis com um treino global, com conhecimentos técnicos na área da avicultura e uma boa visão de conjunto;
- **Responsável da qualidade/coordenação:** uma técnica em tecnologia e qualidade alimentar com conhecimentos no âmbito da avicultura e no controlo da qualidade, com capacidade para compreender os perigos de origem química, física e biológica durante todo o processo;
- **Responsável da manutenção do aviário:** um funcionário com conhecimentos técnicos e práticos na área da avicultura, que assume também as funções de secretário, anotando todas as decisões tomadas pela equipa.

5.2.3. DESCRIÇÃO DO PRODUTO E DO PROCESSO

Nesta etapa, deve ser formulada uma descrição completa do produto, que inclua toda a informação relevante sobre a sua segurança (FAO, 2003). A exploração avícola dedica-se à criação intensiva de *broilers*, o designado frango industrial. Estas aves apresentam uma série de características que as tornam ideais para a produção intensiva de carne, destacando-se o seu rápido crescimento a um custo reduzido.

Desta forma, o objetivo da exploração avícola centra-se na produção de frango, com a máxima qualidade e segurança, considerando a legislação em vigor (Figura 51).

De acordo com artigo 8.º da Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho, a técnica de exploração das aves baseia-se, tanto quanto possível, nos princípios de “criação protegida” e de “tudo dentro, tudo fora”. A densidade aplicada é variável, devendo, no entanto, ser inferior a 33 kg/m², valor máximo previsto, atualmente, na exploração em causa (Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho). Este cálculo é efetuado para garantir que todos os pintos terão espaço suficiente para crescerem saudáveis e homogêneos. O processo produtivo do frango, destinado ao abate, sucede ao longo de 4 a 6 semanas, de acordo com as necessidades do mercado, findo este período as aves são direcionadas ao matadouro e, posteriormente, distribuídas para o mercado de consumo. Este processo permite a criação de 5 a 6 bandos por ano. Em cada ciclo de criação entram cerca de 39.500 pintos no pavilhão, pelo que, considerando uma mortalidade média de 2% e observando-se as condições do pavilhão tecnicamente adequadas, se prevê a saída de 38.710 frangos de carne.

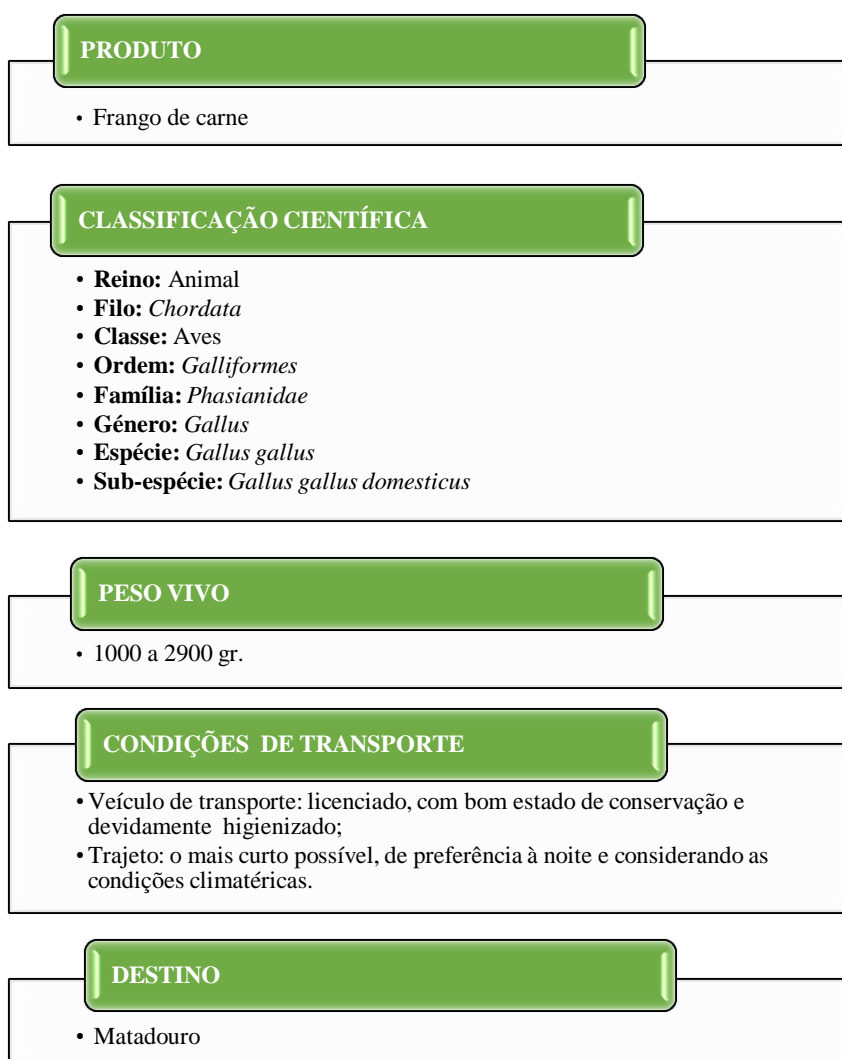


Figura 51: Descrição do frango destinado ao abate.

Na produção de frango podem considerar-se sete etapas, que foram exploradas no capítulo III do presente trabalho e que serão descritas, a seguir, de forma sequencial.

1) Preparação do Pavilhão

Na fase de preparação do pavilhão são desenvolvidas atividades que visam a criação das melhores condições para a recepção dos pintos. Esta inicia-se com a preparação da cama, cuja função é a de reduzir o impacto e atrito da ave com o piso. Podem ser utilizados uma diversidade de materiais (casca de arroz, casca de amêndoa, serrim, entre outros), tendo sempre em consideração o seu poder de absorção, o baixo custo e a disponibilidade. A cama é preparada manualmente, espalhando-se a matéria-prima diretamente no pavimento até atingir uma espessura de cerca de 5 cm, garantindo uma cama fofa.

As condições ambientais tais como a temperatura, a humidade, a ventilação e a iluminação (programa e intensidade) são reguladas e estabilizadas algumas horas antes da chegada dos pintos, com vista à manutenção das condições adequadas à recepção das aves. É também efetuada a distribuição da água nos bebedouros e da ração nos comedouros, previamente rececionada e colocada nos silos.

Nos primeiros dias deve ser facultado o acesso à comida, dado que os pintos não estão habituados a comer no comedouro. Normalmente, para facilitar esse processo, estende-se um rolo de papel por baixo das pipetas, onde se coloca a ração (3 vezes por dia), facilitando o acesso à comida e à bebida, durante os primeiros dois ou três dias, até que aprendam a comer nos comedouros (Figura 52).



Figura 52: Papel próprio para a colocação de ração.

2) Receção dos pintos

As aves do dia, oriundas da empresa integradora, são transportadas por camiões devidamente higienizados, com ventilação apropriada e temperatura controlada. Os pintos são acondicionados em caixas com uma lotação de cerca de 100 aves cada.

Nesta fase, efetua-se o controlo das condições de receção dos pintos e verifica-se o estado sanitário das aves. Os aspetos avaliados descritos são objeto de registo, por parte do técnico responsável pela manutenção do aviário e caso exista alguma não conformidade ela deve ser registada e comunicada à entidade integradora.

Uma a duas horas após a chegada dos pintos, os mesmos são novamente avaliados visualmente e são ajustados os comedouros e bebedouros, em caso de necessidade.

3) Crescimento-engorda

O desenvolvimento dos frangos de carne pode ser perspectivado em duas fases distintas. A fase do crescimento onde se enquadram os pintos desde o primeiro dia de vida até às quatro semanas. Aqui ocorre o desenvolvimento esquelético, de tecidos corporais, órgãos internos, sistemas imunológico e cardiovascular e o empenamento (Brianez, 2012). O objetivo essencial consiste na obtenção de uma boa progressão do crescimento desde o primeiro dia de idade, alcançando-se o peso sugerido pela linhagem através de uma curva de crescimento equilibrada e de uma boa uniformidade de peso de machos e fêmeas. A fase da engorda (entre as 4 e as 6 semanas) é aquela em que as aves atingem o peso e o acabamento adequado para o abate.

Durante a fase do crescimento, os animais são inspecionados pelo menos duas vezes por dia, exceto nos primeiros dias de vida, em que as aves são inspecionadas com maior frequência (3/4 vezes por dia). Para garantir uma correta inspeção, o tratador desloca-se calmamente para não assustar as aves, a cerca de três metros, encorajando-as para se moverem. A inspeção deve ser suficientemente completa para detetar sinais de doença ou ferimentos e para verificar a condição corporal, os movimentos, as dificuldades respiratórias e a fisionomia das aves. Os cadáveres dos animais mortos são recolhidos e devidamente acondicionados em sacos plásticos e colocados numa arca frigorífica, onde aguardam para serem recolhidos por uma empresa externa credenciada, que procederá à sua incineração.

As condições ambientais são objeto de controlo diário, por parte do técnico, de acordo com o anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto, de modo a que as aves não sejam sujeitas a picos de temperatura e de humidade. São cumpridas as normas de iluminação de acordo com o Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho:

intensidade mínima de 20 lux durante os períodos de iluminação de pelo menos 80% da superfície utilizável. A partir do sétimo dia de permanência dos frangos no aviário e até três dias antes do abate, a iluminação deve seguir um ritmo de vinte e quatro horas e incluir períodos de escuridão de, pelo menos, seis horas no seu conjunto com, pelo menos, um período ininterrupto de escuridão de, no mínimo, quatro horas, excluindo os períodos de lusco-fusco. A temperatura e as condições da cama também são devidamente controladas, verificando-se se a cama se encontra seca e friável à superfície. A correta manutenção da cama é um aspeto fundamental a ter em conta, já que, por um lado, é essencial para a saúde, para o desempenho das aves e para a qualidade final da carcaça e, por outro, vai influenciar os lucros tanto do criador como do integrador.

Os comedouros e bebedouros são em quantidade suficiente, cumprem as normas de bem-estar dos animais vigentes, evitando os derrames para as camas. O racionamento do alimento e da água é efetuado de forma automática, diariamente, e com as quantidades de alimento definidas pelo técnico responsável da empresa integradora para a estirpe e idade das aves em causa.

O peso dos animais é monitorizado pelo menos uma vez por semana, para se proceder ao controlo da curva de crescimento. São efetuadas pesagens de 2% do efetivo, sendo esta a forma do técnico definir o racionamento alimentar para a semana seguinte, bem como conhecer o progresso do lote em causa.

A partir da quarta semana, quando os pintos apresentam entre 25 a 30 dias, geralmente, e de acordo com as necessidades do mercado, procede-se à apanha de uma parte do lote dos frangos, cujo peso médio se situa entre 1 a 1,5 kg. Estes frangos são normalmente comercializados para churrasco.

Na fase da engorda, os frangos aumentam exponencialmente de volume, podendo atingir um peso médio que ronda os 2,5 a 2,9 kg, com apenas 40-42 dias de idade. De acordo com a idade dos frangos, o seu peso médio e as necessidades do mercado, a entidade integradora marca o dia em que se vai processar apanha do lote, para o respetivo abate.

4) Apanha

A apanha é devidamente planeada entre a empresa integradora e o criador, dado que envolve uma série de ações por parte das duas entidades, tais como o jejum, a equipa de apanha, a preparação do transporte, entre outras.

O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, preconiza que os frangos não podem ser privados de alimentação mais de doze horas antes do momento previsto para o abate. Desta forma, no dia do carregamento, a ração é normalmente retirada 6 a 8

horas antes do início do embarque, que normalmente ocorre à noite. O jejum é realizado com luz para que os frangos tenham acesso à água, o que facilita o esvaziando mais rápido do trato digestivo, diminuindo a probabilidade de contaminação das carcaças no matadouro.

Antes do início da apanha, as jaulas, os respectivos módulos e os veículos de transporte são inspecionados pelo criador, que verifica o estado de conservação e a adequada higienização dos mesmos. A apanha é efetuada por uma equipa especializada que coloca os frangos em jaulas, colocadas dentro de módulos, onde são transportados para os veículos de transporte (Figura 53). O transporte bem como a colocação dos módulos no veículo de transporte são realizados de forma mecânica, recorrendo-se a um empilhador telescópico, o que torna o processo mais rápido e eficiente. Os módulos vazios são retirados do camião da esquerda para a direita e colocados já com os frangos pela mesma ordem (Figura 54). Após a colocação de todas as jaulas/módulos, é preenchida a respetiva guia de transporte e os frangos são encaminhados para o matadouro da empresa integradora.



Figura 53: Apanha de frangos.



Figura 54: Veículo de transporte de frangos (esquerda- jaulas com frangos; direita- jaulas sem frangos).

5) Remoção da cama

Após a saída da totalidade dos frangos para o abate, a cama é retirada o mais brevemente possível, de modo a reduzir ao máximo o risco de propagação de micro-organismos aos operadores, com o recurso a uma pá acoplada a uma máquina tipo *bobcat* (Figura 55).



Figura 55: *Bobcat*.

Todo o estrume produzido é recolhido por um veículo de transporte adequado por uma empresa especializada, que posteriormente procede à sua compostagem (Figura 56).



Figura 56: Veículo de transporte de estrume aviário.

6) Higienização das instalações e equipamentos

Após a retirada da cama do alojamento das aves (Figura 57), recolhe-se a ração que ficou no sistema de alimentação e elevam-se os comedouros e os bebedouros.



Figura 57: Alojamento das aves após a retirada do estrume.

Inicia-se a higienização das instalações e dos equipamentos, de acordo com os planos de higienização estabelecidos na empresa. Procede-se à limpeza a seco, varrendo os detritos dos tetos, paredes e pisos. As linhas de bebedouros e comedouros, bem como os tetos, as paredes, as janelas e o pavimento são sujeitos a uma pré-lavagem, que remove grande parte dos sólidos orgânicos e minerais. De seguida, inicia-se a limpeza do pavilhão com jatos de água de alta pressão, seguindo o sentido do fundo do mesmo até ao portão, de cima para baixo e do centro para as laterais do aviário (Figura 58). Nesta sequência, procede-se também à limpeza do exterior das instalações (Figura 59). Após a limpeza deixa-se secar naturalmente o pavilhão.

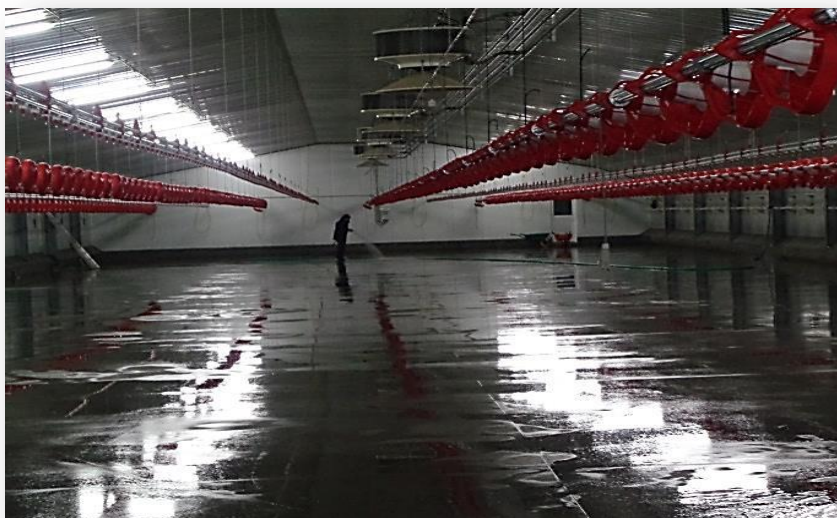


Figura 58: Lavagem do pavilhão avícola.



Figura 59: Exterior do pavilhão avícola, após a respetiva lavagem.

O processo seguinte consiste na desinfeção, tanto dos equipamentos como das instalações, com os desinfetantes (autorizados pela DGVA) estipulados nos planos de higienização e de acordo com as recomendações do fabricante e dos serviços técnicos da empresa integradora. Usualmente, efetua-se uma rotação periódica de desinfetantes, de acordo com as indicações do médico veterinário ou técnico avícola. Periodicamente, ou sempre que necessário, é realizada uma desinfeção por fumigação.

Destes processos resulta o chorume, que é direcionado para o saneamento individual. Após a retenção mínima de três meses, numa fossa estanque, em betão armado, tem como destino a valorização agrícola da área florestal anexa, de acordo com o Decreto-Lei n.º 12/2014, de 6 de março.

7) Vazio sanitário

De acordo com a Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho e o Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, após a remoção obrigatória da cama e a lavagem e desinfeção do pavilhão, procede-se ao vazio sanitário. Este ocorre durante um período mínimo de 15 dias de isolamento sanitário, essencial para o descanso das próprias instalações e para limitar o desenvolvimento microbiano, impedindo que o lote seguinte fique exposto a possíveis doenças das aves (Marriott *et al.*, 2018).

5.2.4. IDENTIFICAÇÃO DO USO PRETENDIDO DO PRODUTO

O uso a que se destina o produto terá que ser baseado na utilização prevista do mesmo por parte do consumidor final (FAO, 2003). A criação do frango industrial destina-se ao abate, que é realizado nos matadouros da entidade integradora, sendo, posteriormente, comercializado e consumido. O frango é vendido inteiro ou em partes para empresas do setor alimentar do grande retalho, onde o consumidor o pode adquirir. Dado ser um produto com baixo custo e considerado saudável, o seu público-alvo compreende a população em geral.

5.2.5. ELABORAÇÃO DO FLUXOGRAMA

O diagrama de fluxo deverá ser elaborado pela equipa HACCP e deverá contemplar todas as fases da operação de um produto (FAO, 2003). Tal como foi referido anteriormente, a criação dos frangos de carne desenvolve-se em sete etapas consecutivas, sistematizadas no fluxograma seguinte (Figura 60).

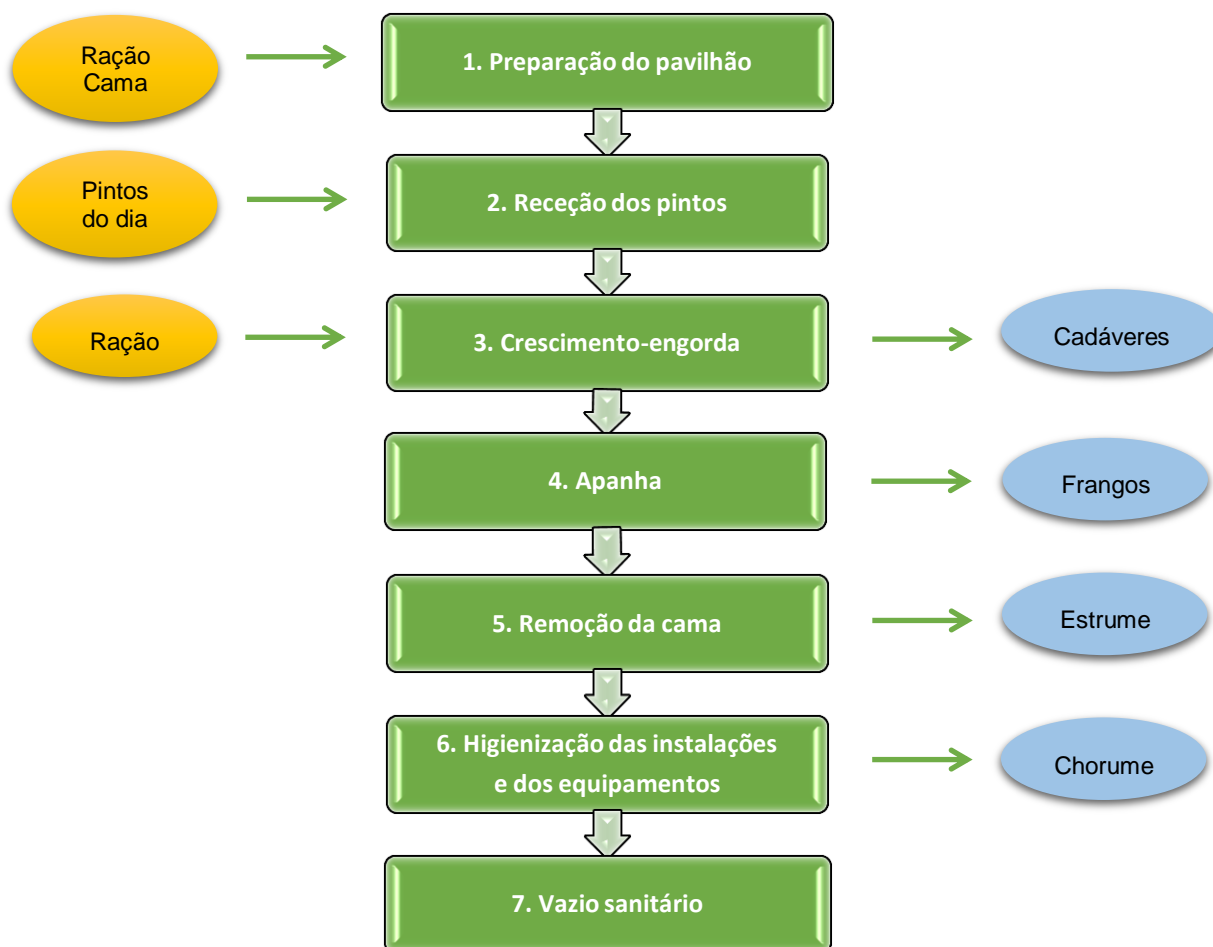


Figura 60: Etapas do processo produtivo de frangos, com os respetivos *inputs* e *outputs*.

5.2.6. VERIFICAÇÃO DO FLUXOGRAMA

Devem ser tomados procedimentos para confirmar se as operações vão ao encontro do diagrama de fluxo em todas as suas etapas e momentos. Se necessário o mesmo deve ser corrigido. A confirmação do diagrama de fluxo deve ser executada por uma pessoa(s) com conhecimento suficiente sobre o processo em causa (FAO, 2003).

Após a elaboração do fluxograma, procedeu-se à verificação de todas as etapas inerentes à produção do frango, *in loco*. Esta verificação foi realizada ao longo do ciclo de produção das aves pelos membros da equipa de HACCP, não se tendo registado a necessidade de se efetuar qualquer alteração.

5.2.7. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS E RESPETIVAS MEDIDAS PREVENTIVAS

A tarefa da equipa HACCP consiste na enumeração de todos os perigos que possam ocorrer em cada etapa do processo, tendo em conta (FAO, 2003):

- a introdução de novos perigos;
- o destino dos perigos preexistentes, ao nível da sobrevivência, crescimento e produção de toxinas, por exemplo;
- a possibilidade de contaminação das pessoas, dos equipamentos ou do ambiente;
- a probabilidade de ocorrência a fim de estabelecer o risco e a informação fidedigna.

Os referidos perigos podem ser físicos, químicos e/ou biológicos (Tabela 19). Os “perigos químicos” agrupam-se em duas categorias, aqueles que se encontram naturalmente presentes nos alimentos e os produtos químicos adicionados, intencionalmente ou não, aos alimentos, durante alguma das etapas do processo. Os “perigos biológicos” são constituídos por micro-organismos e macro-organismos, sendo que os primeiros se classificam em três grupos distintos, em função das suas propriedades morfológicas e fisiológicas, consoante o tipo de interação existente entre o micro-organismo e o alimento: os micro-organismos que interferem na qualidade comercial e tecnológica do produto, ao alterarem, de forma prejudicial, as suas propriedades organolépticas e nutricionais; os micro-organismos que podem representar um risco para a saúde do consumidor, quer devido à sua multiplicação no alimento, quer ao produzir toxinas, que ao serem ingeridas provocam toxicoses ou pela ingestão e multiplicação de bactérias patogénicas no trato intestinal, podendo levar a intoxicações alimentares; os micro-organismos que causam alterações

benéficas nos alimentos ao atuarem como agentes tecnológicos. Este grupo não é considerado um perigo, excetuando a sua presença em alguma fase do processo, fora de controlo. Os “perigos físicos” incluem todos os materiais que normalmente não são encontrados nos alimentos e que, quando presentes, podem provocar danos ao consumidor (Chambel *et al.*, 2002).

Tabela 19: Perigos químicos, biológicos e físicos.

PERIGOS		
Químicos	Biológicos	Físicos
Resíduos de pesticidas	<i>Clostridium spp.</i>	Vidros
Fungicidas	<i>Shigella spp.</i>	Metais e limalhas
Fertilizantes	<i>Salmonella spp.</i>	Plástico
Inseticidas	<i>Escherichia Coli spp.</i>	Papel
Antibióticos	<i>Campylobacter sp.</i>	Sujidade
Hormonas	<i>Staphylococcus Aureus</i>	Pedras
Aditivos alimentares	<i>Shigella spp.</i>	Areia
Metais pesados	<i>Yersinia</i>	Bijuteria
Micotoxinas	Vírus	Objetos pessoais
Produtos químicos	Parasitas	Dinheiro
Nitrosaminas	Bolores	Canetas e lápis
Hidrocarbonetos	Leveduras	Clips
Lubrificantes...	Pragas...	Agrafos...

Fonte: ASAE, 2018.

Ao longo do processo que envolve a produção intensiva de frango de carne na exploração avícola foram aferidos e definidos os potenciais perigos, considerados significativos no sistema HACCP bem como as atividades que reduzem ou eliminam a ocorrência desses perigos a um nível aceitável (Pierson & Donald, 2012).

No aviário, os principais “perigos químicos” estão relacionados com o estado das camas e a atmosfera no aviário, com possíveis contaminações provenientes de resíduos químicos dos produtos utilizados na higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios usados no manuseio das aves, com a composição das rações e da água consumida pelos frangos e com o tratamento das aves com fármacos (Tabela 20). Condições atmosféricas inadequadas (humidade e temperatura) e/ou camas demasiado húmidas podem conduzir a um aumento considerável dos níveis de amoníaco, acarretando consequências quer para o responsável pelo manuseio do aviário quer para as aves, tais como problemas respiratórios, por exemplo. Neste sentido, é importante conservar uma cama seca e impedir a acumulação de amoníaco no aviário (Pereira, 2017). As contaminações por produtos químicos utilizados na

higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios são, normalmente, resultado de falta de formação ou de cuidado por parte dos utilizadores. No caso de se encontrarem resíduos dos produtos químicos nas superfícies e equipamentos (bebedouros e comedouros) que contactam diretamente com os frangos, estes podem afetar a saúde dos animais, podendo colocar em causa a viabilidade do lote afetado. A alimentação das aves também pode acarretar riscos não só para a sua própria saúde, mas para a do consumidor final. A composição das rações pode incluir substâncias impróprias que podem causar problemas nos frangos e/ou adulterar a sua carne, colocado em causa a saúde dos consumidores, como é o caso de hormonas, pesticidas, antibióticos ou aditivos não autorizados pela DGAV. Esta situação deve ser acautelada pelo criador através da receção e armazenamento de amostras das rações e pela verificação dos elementos constantes no rótulo das mesmas (FAO, 2017; Mahugija *et al.*, 2018). A água utilizada no abeberamento dos animais pode apresentar alterações físico-químicas significativas, colocando em causa a saúde animal. Nesta medida, a realização de análises físico-químicas periódicas e o tratamento contínuo da água são essenciais. Os fármacos podem ser usados para a prevenção de doenças e para tratar problemas de saúde que possam ocorrer. Caso seja administrada medicação inadequada, fora dos limites legalmente permitidos pela DGAV ou em doses inapropriadas, podem ocorrer problemas nos frangos e até provocar a morte de grande parte do bando.

Na produção de frango, “os perigos biológicos” estão relacionados sobretudo com o próprio alojamento, com as condições de manejo, com a higienização pessoal dos manipuladores e visitantes, das instalações e equipamentos e dos veículos (Tabela 20). A cama colocada no pavimento contacta diretamente com o frango ao longo do seu desenvolvimento e pode constituir um veículo de contaminação de bactérias patogénicas (ex.: *Salmonella*, *Escherichia Coli*, *Clostridium Botulinum*), parasitas (ex.: *Entamoeba*) e vírus (ex.: hepatite) e/ou de outros micro-organismos, tais como fungos e leveduras, que, perante o aumento de humidade, podem multiplicar-se. Os referidos micro-organismos podem colocar em causa a biossegurança das aves, mas também das pessoas que contactam diretamente com os animais. Uma higienização deficiente do pavilhão, dos equipamentos e dos utensílios bem como o incumprimento do vazio sanitário podem também permitir a contaminação microbiana dos pintos do dia que são recebidos no aviário, podendo colocar em causa a saúde dos mesmos e a viabilidade da totalidade de um lote. Assim, é necessário promover uma correta e adequada higienização das instalações, equipamentos e utensílios que contactam com os animais, cumprindo os planos de higienização da empresa. O período de vazio deve ser cumprido na íntegra. A água utilizada no abeberamento dos

animais, nos favos, na limpeza e desinfecção das instalações, equipamentos e utensílios e na higiene dos trabalhadores pode estar contaminada com níveis inaceitáveis de micro-organismos patogénicos, parasitas e vírus. Nesta medida, a realização de análises microbiológicas periódicas e o tratamento contínuo da água são essenciais. Os veículos de transporte, os visitantes, a mão-de-obra utilizada na apanha, todos os técnicos que contactam diretamente com os frangos (veterinário, técnico responsável pelo aviário, entre outros) bem como a presença de animais domésticos e a ocorrência de pragas, pássaros, roedores e insetos também podem originar a contaminação microbiológica dos animais. Os veículos de transporte devem ser corretamente higienizados; os manipuladores e os visitantes devem apresentar uma higienização pessoal e adequada e utilizar vestuário próprio para o contacto com os animais. Limitar a entrada de pessoas estranhas no recinto do aviário e diminuir ao mínimo o número de visitantes também são medidas necessárias a adotar.

Na exploração avícola, os “perigos físicos” estão relacionados com a possibilidade de ocorrência de pequenos sólidos no alojamento, provenientes da uma má higienização dos equipamentos e dos utensílios utilizados ou relacionados com o descuido dos manipuladores ao prenderem mal o cabelo, ao usar adornos, entre outros. Estes contaminantes, atualmente, não representam um perigo significativo, no entanto, caso seja detetada alguma anomalia o perigo pode ser considerado (Tabela 20).

Identificados os potenciais perigos e as respetivas fontes, que podem colocar em causa a salubridade do frango, é importante determinar se estes perigos são ou não significativos no que respeita ao grau de risco. A avaliação dos perigos foi realizada recorrendo-se a uma matriz de risco, que determina o risco de acordo com a “probabilidade” (baixa, média ou alta) deste ocorrer e a sua “severidade” (baixa, média ou alta), ou seja, o grau de efeitos nefastos de um perigo (Rodrigues *et al.*, 2015).

De acordo com os dois critérios apresentados, determinou-se o grau de significância de cada perigo, segundo a Equação 11. Assim, a aplicação da matriz de risco permite determinar um risco não significativo (NS), perante um valor inferior a três, e um risco a considerar (AC) como possível PCC, mediante um valor de risco igual ou superior a três (Tabela 21).

$$\text{Risco (R)} = \text{Probabilidade (P)} * \text{Severidade (S)} \quad (11)$$

A Tabela 22, referente à análise de perigos e respetivas medidas preventivas, apresenta os resultados obtidos relativamente à análise de risco bem como as medidas de controlo que devem ser cumpridas, como forma de prevenir a ocorrência de todos os perigos evidenciados.

Tabela 20: Identificação dos perigos físicos, químicos e biológicos na produção de frango.

IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS		
ETAPAS	PERIGO IDENTIFICADO	
	TIPO	DESCRIÇÃO
Receção dos pintos	B	• Potencial contaminação microbiológica por práticas incorretas ou deficientes no centro de incubação.
	B	• Potencial contaminação microbiológica por práticas incorretas ou deficientes na higienização dos veículos e meios de transporte.
	B	• Potencial contaminação microbiológica por práticas incorretas ou deficientes na higiene pessoal dos manipuladores.
	B	• Potencial contaminação microbiológica pela utilização de vestuário inadequado pelos manipuladores.
Crescimento-engorda	Q	• Condições atmosféricas inadequadas no alojamento.
	Q	• Estado da cama inadequado.
	B	• Potencial contaminação da cama das aves com micro-organismos.
	Q	• Potencial presença de antibióticos, hormonas ou aditivos não autorizados nas rações.
	Q	• Potencial contaminação com resíduos de produtos químicos resultantes de uma higienização deficiente.
	Q	• Potencial contaminação microbiológica por práticas incorretas ou deficientes na higienização das instalações e equipamentos.
	Q	• Potencial administração de fármacos inapropriados ou em doses erradas.
	B	• Potencial contaminação microbiológica da água.
	Q	• Potencial alteração nas características físico-químicas da água de abeberamento das aves.
	B	• Potencial contaminação microbiológica por práticas incorretas ou deficientes na higiene pessoal dos manipuladores e visitantes.
	B	• Potencial contaminação microbiológica pela utilização de vestuário inadequado pelos manipuladores e visitantes.
	B	• Potencial contaminação microbiológica pela ocorrência de pragas, pássaros, roedores e insetos e/ou presença de animais domésticos.
Apanha	B	• Potencial contaminação microbiológica por práticas incorretas ou deficientes na higienização dos manipuladores.
	B	• Potencial contaminação microbiológica pela utilização de vestuário inadequado pelos manipuladores e visitantes.
	B	• Potencial contaminação microbiológica por práticas incorretas ou deficientes na higienização dos veículos e meios de transporte.
Higienização das instalações e dos equipamentos	B	• Potencial contaminação microbiológica por práticas incorretas ou deficientes na higienização das instalações e dos equipamentos.
Vazio sanitário	B	• Potencial contaminação microbiológica pela presença de roedores e outros animais.
	B	• Potencial contaminação microbiológica devido ao período de vazio inadequado ou não cumprido.

Legenda: B = biológico Q = químico F = físico

Tabela 21: Matriz de risco para determinação de PCC`S.

		Severidade (S)		
		Baixa = 1	Média = 2	Alta = 3
Probabilidade (P)	Baixa = 1	1 (NS)	2 (NS)	3 (AC)
	Média = 2	2 (NS)	4 (AC)	6 (AC)
	Alta = 3	3 (AC)	6 (AC)	9 (AC)

Fonte: Rodrigues *et al.*, 2015.

Tabela 22: Análise de perigos e identificação de medidas preventivas na produção de frango.

ANÁLISE DE PERIGOS E IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS PREVENTIVAS						
ETAPA	DESCRIÇÃO DO PERIGO	ANÁLISE DE RISCO				MEDIDAS DE CONTROLO
		P	S	R	Res	
Receção dos pintos	-Contaminação microbiana	1	2	2	NS	-Controlo de receção (transporte, temperatura) -Cumprimento das boas práticas de higiene (manipulador)
Crescimento-engorda	-Contaminação microbiana	1	2	2	NS	-Cumprimento das boas práticas de higienização (manipulador)
	-Inalação de amoníaco	2	1	2	NS	-Controlo ambiental
	-Crescimento microbiano	1	2	2	NS	-Manutenção da qualidade da cama
	-Ingestão de químicos	1	1	1	NS	-Rastreabilidade dos fármacos -Controlo da ração -Análises físico-químicas periódicas da água
	-Resíduos de produtos químicos	2	1	2	NS	-Cumprimento das boas práticas de higienização (instalações e equipamentos) -Análises microbianas periódicas da água
Apanha	-Contaminação microbiana	1	3	3	AC	-Utilização de EPI -Cumprimento do Controlo de Pragas -Boas práticas de produção -Formação do pessoal
	-Contaminação microbiana	2	2	2	AC	-Cumprimento das boas práticas de higienização (manipuladores) -Utilização de EPI
	-Contaminação microbiana	1	3	3	AC	-Cumprimento das boas práticas de higienização (instalações, equipamentos e manipuladores) -Formação do pessoal
	-Contaminação microbiana	1	3	3	AC	-Cumprimento do Controlo de Pragas -Boas práticas de produção
	-Contaminação microbiana	1	3	3	AC	-Cumprimento do Controlo de Pragas -Boas práticas de produção
	-Contaminação microbiana	1	3	3	AC	-Cumprimento do Controlo de Pragas -Boas práticas de produção

Legenda: P- Probabilidade do risco S-Severidade do risco R- Risco Res – Resultado: NS-Risco não significativo AC- Risco a considerar ou significativo

5.2.8. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS E DE CONTROLO (PCC)

Nesta etapa, a equipa de HACCP depois de elaborar uma lista completa dos perigos, das suas causas e de aplicar as medidas preventivas, identifica os pontos críticos de controlo (PCC). Para tal, é necessária uma abordagem lógica, podendo, por exemplo, ser utilizada a aplicação da “Árvore de Decisão” (Figura 61), recomendada pelo *Codex Alimentarius*. Esta consiste num conjunto de questões, a que se deve responder nas diversas fases do fluxograma, onde se incluem as matérias-primas (FAO, 2003).

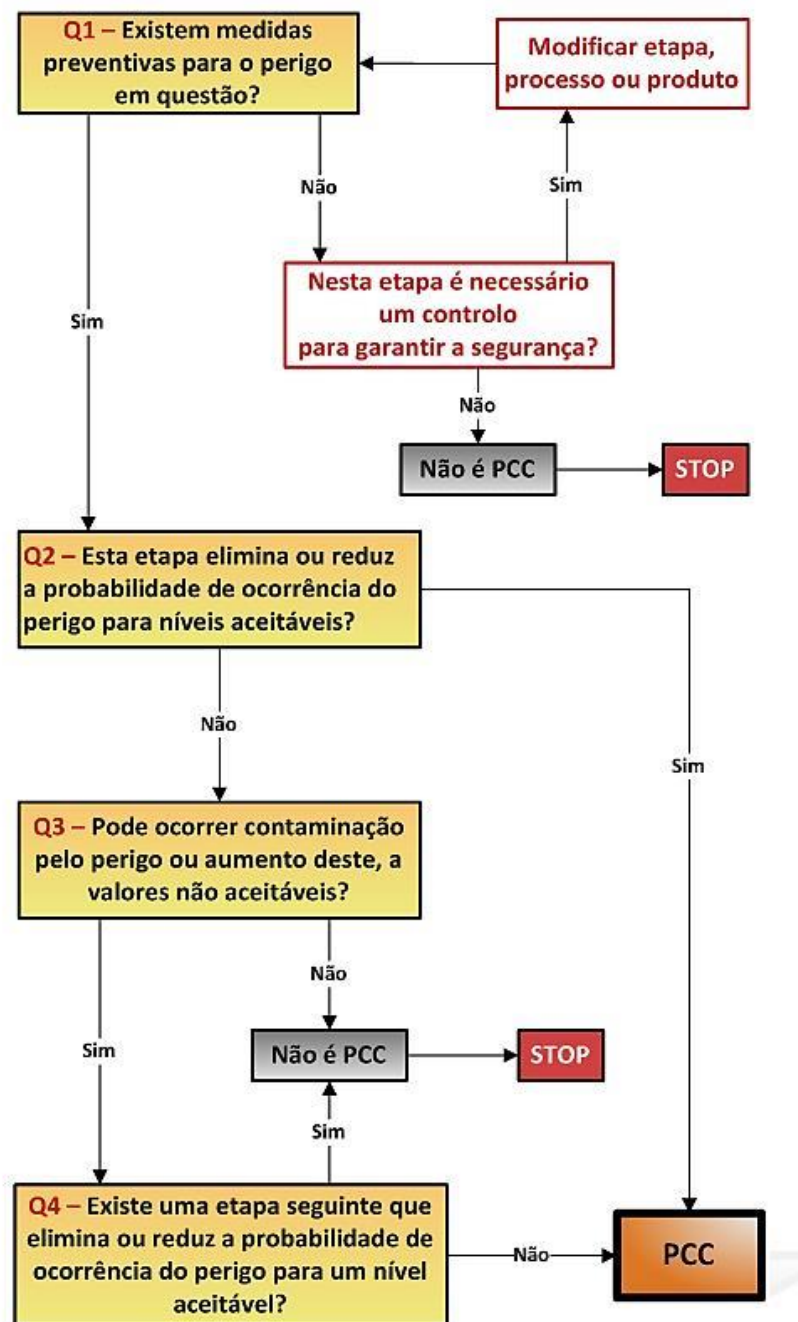


Figura 61: Árvore da decisão.

Fonte: <https://www.segurancalimentar.com>.

Considerando a análise de risco, efetuada anteriormente, e com o auxílio da “Árvore de Decisão”, procedeu-se à determinação dos pontos críticos de controlo (Tabela 23). Assim, foram apontadas como etapas, associadas aos riscos identificados, que constituem os PCC: o crescimento-engorda, a higienização das instalações e dos equipamentos e o vazio sanitário. As restantes etapas não foram consideradas PCC mas apenas PC, dado existirem medidas de boas práticas dos manipuladores devidamente implementadas na exploração avícola.

Tabela 23: Determinação dos Pontos Críticos de Controlo (PCC) na produção de frango.

DETERMINAÇÃO DOS PCC					
ETAPA	Árvore da Decisão				PCC?
	Q1	Q2	Q3	Q4	
Receção dos pintos	Sim	Não	Não	-	Não
Crescimento-engorda	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Apanha	Sim	Não	Não	-	Não
Higienização das instalações e dos equipamentos	Sim	Sim	-	-	Sim
Vazio sanitário	Sim	Sim	-	-	Sim

De acordo com os dados obtidos, construiu-se um fluxograma com a identificação dos pontos críticos de controlo nas respetivas etapas de produção de frango (Figura 62).

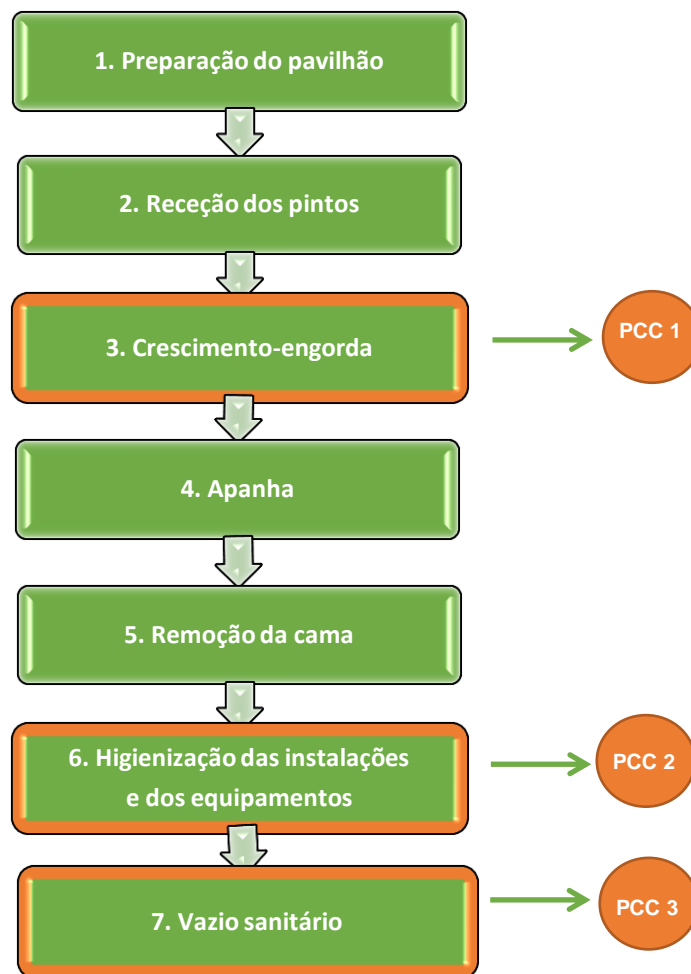


Figura 62: Etapas do processo produtivo de frangos com a identificação dos respetivos PCC.

5.2.9. ESTABELECIMENTO DOS LIMITES CRÍTICOS PARA CADA PCC

Para cada ponto crítico de controlo deverão especificar-se e validar-se, se possível, limites críticos (FAO, 2003). Assim, foram estabelecidos os limites críticos para os quatro PCC, que se referem aos micro-organismos que podem estar presentes em qualquer uma das etapas (Tabela 24).

Tabela 24: Limites críticos para cada PCC.

LIMITES CRÍTICOS DOS PCC			
ETAPA	PCC N.º	PERIGO	LIMITE CRÍTICO
Crescimento- engorda	1	-Contaminação microbiana	0 ufc/ml <i>Salmonella</i> spp. 0 ufc/L <i>Campylobacter</i> sp. 0 ufc/L <i>Eschericia coli</i> spp. 0 ufc/L Coliformes fecais 0 ufc/L Enterococos fecais micro-organismos viáveis a 22 °C <10.000 ufc / ml micro-organismos viáveis a 37 °C <1.000 ufc / ml
Higienização das instalações e dos equipamentos	2	-Contaminação microbiana	0 ufc/ml <i>Salmonella</i> spp. 0 ufc/L <i>Campylobacter</i> sp. 0 ufc/L <i>Eschericia coli</i> spp. 0 ufc/L Coliformes fecais micro-organismos viáveis a 22 °C <10.000 ufc / ml micro-organismos viáveis a 37 °C <1.000 ufc / ml
Vazio sanitário	3	-Contaminação microbiana	0 ufc/ml <i>Salmonella</i> spp.

5.2.10. ESTABELECIMENTO DE UM SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO PARA CADA PCC

A monitorização consiste na medição ou observação programadas de um PCC em relação aos seus limites críticos. Com a monitorização pretende-se detetar atempadamente e de uma forma facilitada a perda de controlo de um PCC, ou seja, os desvios relativamente aos limites críticos estabelecidos, de forma a restabelecer o controlo antes de ser necessário separar ou destruir o produto (FAO, 2003). Os procedimentos de monitorização devem descrever os parâmetros a considerar, os métodos usados nesse controlo (*Como?*), a frequência das observações (*Quando?*) e os responsáveis pelo controlo (*Quem?*). Este terá de ser apoiado por um sistema adequado e rigoroso de registo (*Onde?*) para ser usado como historial (Rodrigues *et al.*, 2015). Neste sentido, foi elaborado um plano de monitorização dos três pontos críticos de controlo, estabelecendo-se para cada um dos PCC, os procedimentos de verificação e o sistema de registo correspondente (Tabela 25).

5.2.11. ESTABELECIMENTO DE AÇÕES CORRETIVAS

As ações corretivas descrevem os procedimentos a tomar no caso de ocorrer algum desvio detetado na monitorização. Estas ações devem compreender os seguintes aspetos: ação a tomar de imediato; quem deve ser informado e o tipo de relatório a fazer; o que fazer ao produto que não está conforme; a causa do problema e como evitá-lo; quem assume a responsabilidade da decisão tomada (FAO, 2003). Face ao exposto, no plano de monitorização dos três pontos críticos de controlo foram também estabelecidas as respetivas ações corretivas para cada um dos PCC (Tabela 25).

Tabela 25: Plano de Monitorização dos Pontos Críticos de Controlo (PCC) na produção de frango.

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DOS PCC								
ETAPA	PCC N.º	PERIGO	LIMITE CRÍTICO	MONITORIZAÇÃO			MEDIDAS CORRETIVAS	REGISTO (onde?)
				Método (como?)	Frequência (quando?)	Responsável (quem?)		
Crescimento-engorda	1	Contaminação microbiana	0 ufc* ¹	-Controlo ambiental (temperatura, humidade e ventilação)	-Diária	Técnico	-Alterar as condições ambientais sempre que necessário	-Software automático -Folha de registo de acompanhamento do frango - IEEP
				-Análises periódicas da água	-Semestral	Laboratório	-Utilizar a rede de abastecimento de água pública	-Boletins de análises da água
				-Controlo de Pragas	-Sempre que necessário	Entidade externa Criador	-Erradicação de pragas pela utilização de agentes químicos e/ou físicos	-Plano de Controlo de Pragas
Higienização das instalações e dos equipamentos	2	Contaminação microbiana	0 ufc* ¹	-Verificação da higienização das instalações e dos equipamentos	-Final de cada criação	Criador Técnico	- Assegurar o cumprimento eficiente das técnicas de higienização -Formação	-Folhas de registo de higienização
Vazio sanitário	3	Contaminação microbiana	0 ufc* ²	-Cumprimento do período de vazio sanitário	-Final de cada criação	Criador Técnico	-Assegurar o cumprimento do vazio sanitário	-Folhas de registo de vazio sanitário

*¹ *Salmonella* spp., *Campylobacter* sp., *Eschericia coli* spp., Coliformes fecais, Enterococos fecais, micro-organismos viáveis a 22 °C <10.000 ufc / ml e micro-organismos viáveis a 37 °C <1.000 ufc / ml

*² *Salmonella* spp

5.2.12. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA

Para determinar se o sistema HACCP funciona corretamente deverão ser estabelecidos procedimentos de verificação. A frequência destas verificações deverá ser suficiente para confirmar que o sistema HACCP está a funcionar eficazmente. A verificação deve ser realizada por alguém à exceção da pessoa que é responsável pela execução da monitorização e das ações corretivas. Quando determinadas atividades de verificação não possam ser executadas pela empresa, a verificação deve ser executada por pessoas externas ou por empresas terceiras qualificadas (FAO, 2003). Uma das formas de verificar o funcionamento do sistema pode ser através da realização de auditorias. O Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril, define “auditoria” como um exame sistemático, independente para determinar se as atividades e os resultados correspondentes cumprem e aplicam de forma eficaz e adequada as disposições previstas para alcançar os objetivos previstos. Assim, o conjunto de políticas, procedimentos ou requisitos que constituem os critérios da auditoria são baseados nos sistemas de segurança alimentar, nas políticas da empresa e nos requisitos legais, que visam determinar em que medida os seus critérios são satisfeitos (Ferreira, 2016). Este é um instrumento eficaz na verificação do sistema de segurança alimentar implementado, pois permite ao responsável da exploração avícola apresentar evidências de que o sistema de segurança alimentar garante a inocuidade do frango produzido. A norma EN ISO 19011:2003 preconiza as linhas de orientação para auditorias a sistemas de qualidade e/ou de gestão ambiental, sendo um referencial para a programação, planeamento e execução de auditorias (internas e externas).

A auditoria foi realizada durante o ciclo de produção, ou seja, cerca de seis semanas, onde foram verificadas as condições de produção do frango através da observação da execução das tarefas *in loco* e da verificação dos documentos e registos efetuados. Para tal, recorreu-se a uma *check-list*, elaborada previamente de acordo com as boas práticas de produção e com a legislação em vigor (Anexo II).

Após a verificação de todos os critérios definidos na *check-list*, concluiu-se que o plano de HACCP definido está a funcionar eficazmente. No entanto, este deve ser verificado periodicamente através de:

- auditorias internas ao sistema de HACCP e aos respetivos registos;
- revisão dos desvios e das ações corretivas;
- confirmação de que os PCC's estão sob controlo;
- validação dos limites críticos estabelecidos;
- execução de testes microbiológicos necessários.

5.2.13. ESTABELECIMENTO DE REGISTOS E DOCUMENTAÇÃO

É fundamental que exista um bom sistema de registo e arquivo para o funcionamento eficiente e efetivo do sistema de HACCP (FAO, 2003). Neste sentido, na exploração avícola encontram-se devidamente arquivados todos os documentos que envolvem a produção e o sistema de HACCP. Os registos são permanentes, permitem modificações e encontram-se devidamente arquivados, assinados e datados. Os registos são fundamentais para que se consiga um bom manejo dos animais, sendo que permitem ao criador verificar o normal funcionamento dos bandos e o surgimento precoce de problemas. Além disso, permitem aumentar a credibilidade e eficácia do sistema da segurança alimentar.

De acordo com o estipulado pelo Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril, no anexo I, parte A-III, a empresa avícola mantém e conserva registos sobre:

- a natureza e origem dos alimentos com que os animais são alimentados;
- os medicamentos veterinários e outros tratamentos administrados aos animais, com as respetivas datas de administração e intervalos de segurança;
- a ocorrência de doenças que possam afetar a segurança do produto final (situação não verificada até ao momento);
- os resultados das análises de amostras colhidas dos animais e de outras para efeitos de diagnóstico, com importância para a saúde humana;
- diversos relatórios sobre os controlos efetuados nos animais.

Em consonância com o anexo A, do Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto e o Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, o aviário mantém os registos seguintes:

- número de frangos introduzidos no pavilhão e a data de entrada, bem como a origem dos pintos e estirpe, se conhecidos;
- superfície utilizável do pavilhão;
- mortalidade diária (incluindo os refugos - especificando as causas);
- consumo diário de alimento;
- consumo diário de água;
- peso médio semanal;
- parâmetros ambientais - temperatura máxima e mínima, humidade, níveis de gases e iluminação registados diariamente;
- tratamentos médicos e vacinações;
- análises de água e alimentação efetuadas;
- data e idade dos frangos enviados para abate, com a indicação dos diferentes momentos de desbastes e matadouros para onde foram enviados, número de frangos que restam no bando depois de retirados os frangos para abate;

- peso médio dos frangos no abate, com a indicação dos diferentes momentos de desbaste;
- resultado da avaliação dos bandos de frangos no matadouro.

Os registos devem ser mantidos durante um período superior à durabilidade do alimento (FAO, 2003). O Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, determina que esses registos devem ser mantidos por um período de, pelo menos, três anos, devendo ser colocados à disposição da DGVA e de outras entidades competentes durante os controlos oficiais e sempre que sejam solicitados, de acordo com o Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril.

5.2.14. REVISÃO DO SISTEMA

A revisão do sistema consiste na verificação e análise do fluxograma, das auditorias internas, da documentação do sistema, das reclamações e dos desvios aos procedimentos e processos. O processo de revisão deve incluir áreas como *layout*, programa de limpeza e desinfeção; alterações de equipamento processual; nova informação de perigos e riscos, entre outros (Chambel *et al.*, 2002).

A revisão do plano de HACCP foi realizada após a sua implementação inicial e será revista anualmente e sempre que se verifiquem alterações no produto (por exemplo na espécie animal) ou em qualquer fase da produção, neste caso, deve-se proceder a uma revisão do processo e introduzir as alterações necessárias.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, a população humana mundial aumentou exponencialmente tal como o consumo de produtos de origem animal e o número de animais criados para agricultura de produção animal. Destes, fazem parte o consumo de aves de capoeira que tem apresentado um desenvolvimento consistente com o incremento tecnológico da indústria avícola. A criação intensiva de frangos conta com avanços tecnológicos desde a fase embrionária, acompanhando e controlando o crescimento até à obtenção do produto final. A tecnologia que medeia a seleção genética permitiu o melhoramento desta ave potenciando uma elevada taxa de crescimento e eficiência alimentar. A criação do frango conta com um nível elevado de automação, que desempenha um papel fulcral no controlo do ambiente, da alimentação e do bem-estar dos frangos, com a utilização de mão-de-obra reduzida.

Face ao grande desenvolvimento da atividade avícola tornou-se necessário estabelecer normas tendentes a disciplinar a avicultura ao nível da União Europeia que foram, posteriormente, transpostas para o nosso país. Esta legislação nacional e comunitária aplicada às explorações avícolas, que visam a obtenção de carne, é de grande utilidade para os técnicos e produtores nacionais, influenciando inevitavelmente as práticas adotadas na produção. Em Portugal, o Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho, define as normas mínimas para a proteção dos frangos de carne para o consumo humano, nomeadamente os da produção intensiva. Este destaca o equilíbrio essencial entre a biossegurança, o bem-estar animal e o impacto ambiental da produção. Estas são medidas que transmitem confiança e segurança ao consumidor e que, em complemento com a implementação de um sistema de segurança alimentar, permitem a produção de um produto cárneo mais seguro.

O trabalho realizado na exploração avícola pretendeu contribuir para elaboração de um Manual de Boas Práticas de Produção intensiva de frango, explicitando as particularidades inerentes às instalações, aos materiais e aos equipamentos, ao manuseio, ao bem-estar e à biossegurança das aves. As boas práticas de higienização das instalações e dos equipamentos e do pessoal também foram exploradas bem como os fatores de produção. Do mesmo modo, permitiu a concretização de um plano de pré-requisitos, essenciais para a implementação do sistema de qualidade alimentar HACCP. Após a identificação dos possíveis perigos químicos e biológicos na produção de frango foram apontadas três etapas, que constituem os pontos críticos de controlo: o crescimento-engorda, a higienização das instalações e dos equipamentos e o vazio sanitário. As restantes etapas não foram consideradas dado existirem medidas de boas práticas dos manipuladores devidamente implementadas na empresa. Os pontos

críticos de controlo encontrados podem ser minimizados a partir da continuação da implementação do sistema HACCP, resultando num maior planeamento, monitorização, rastreabilidade e segurança para a cadeia produtiva avícola, podendo propiciar um maior índice de produtividade e melhores condições de bem-estar animal e do trabalhador. Para além disso, o sistema de HACCP necessita de ser verificado periodicamente, sendo revisto anualmente ou sempre que haja necessidade.

Conclui-se que o cumprimento das diretrizes das boas práticas de produção associado à execução do sistema de HACCP irão contribuir para a garantia da segurança alimentar da produção avícola na empresa. Desta forma, prevê-se a obtenção de um produto seguro e de elevada qualidade e, conseqüentemente, uma maior confiança na produção do frango.

Dado o cumprimento dos objetivos propostos com o presente trabalho, o próximo projeto poderá contemplar a aplicação do Sistema de Gestão de Segurança Alimentar (SGSA) de acordo com a Norma ISO 22000:2005 na empresa avícola em causa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABPA.** (2018). *Relatório Anual ABPA 2018-Relatório Anual de Atividades 2017*. São Paulo: ABPA. Obtido de <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>
- Acevedo-Beiras, A. M.** (2017). Virus de la bronquitis infecciosa: un desafío para la avicultura. *Infectious bronchitis virus: a challenge for poultry.*, 39(3), 1–12.
- Aftab, U., & Bedford, M. R.** (2018). The use of NSP enzymes in poultry nutrition: myths and realities. *World Poultry Science Journal*, 74(2), 277–286.
- Alaswad, A., Benyounis, K. Y., Algoul, O., Dassisti, M., & Olabi, A. G.** (2016). Organic Materials in Biomass. Em *Reference Module in Materials Science and Materials Engineering*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803581-8.04003-0>
- Albino, L. F. T., & Tavernari, F. C.** (2010). *Produção e manejo de frangos de corte*. Viçosa: MG: Editora UFV.
- Amaral, A. G.** (2011). Effect of the production environment on sexed broilers reared in a commercial house. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 63(3), 649–658.
- Andreazzi, M. A., Pinto, J. S., Santos, J. M. G. dos, Cavalieri, F. L. B., Matos, N. C. da S., & Barbieri, I. O.** (2018). Desempenho de frangos de corte criados em aviário convencional e dark-house. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 16(1), 1–6.
- APIC.** (2018). Portal da Associação Portuguesa dos Industriais de Carnes. Obtido de <http://www.apicarnes.pt>
- ASAE.** (2018). Portal da Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. Obtido de <http://www.asae.gov.pt>
- Barzotto, P. C.** (2013). *Estudo de riscos ambientais na indústria frigorífica: processos abate frango* (Dissertação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.
- Brianez, L. B. R.** (2012). *Matrizes de Frango de Corte*. Universidade Federal do Paraná, Campus Palotina.
- Butterworth, A.** (2018). Welfare assessment of poultry on farm-6. Em J. A. Mench (Ed.), *Advances in Poultry Welfare* (pp. 113–130). United Kingdom: Woodhead Publishing.

- Campos, J. F. R.** (2015). *Avaliação do bem-estar animal em frangos de engorda em regime intensivo* (Dissertação). Universidade de Lisboa - Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.
- Campos, S. C. da S., Fernandes, F. C. F., Soares, A. C., Charmelo, L. C. L., & Almeida, M. A. Z.** (2017). Avaliação da eficiência de fossas sépticas biodigestoras. Em *Anais do Seminário Científico da FACIG* (pp. 1–7). Manhuaçu. Obtido de <http://www.pensaracademico.facig.edu.br/index.php/semiariocientifico/article/view/279>
- Carvalho, C. C. S.** (2009). *Avaliação ergonômica em operações do sistema produtivo de carne de frango* (Doutoramento em Engenharia Agrária). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.
- Carvalho, C., Souza, C., Tinoco, I., Vieira, M., Menegali, I., & Santos R., C.** (2012). Condições ergonômicas dos trabalhadores em galpões de frangos de corte durante a fase de aquecimento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16(11), 1243–1251.
- Castellini, C., Boggia, A., Cortina, C., Dal Bosco, A., Paolotti, L., Novelli, E., & Mugnai, C.** (2012). A multicriteria approach for measuring the sustainability of different poultry production systems. *Journal of Cleaner Production*, 37, 192–201.
- Chambel, A., Afonso, A., Tomé, A., Gonçalves, C., A. F., Parreira, L., & Sousa, J. V.** (2002). *Guia Geral de Aplicação do Sistema HACCP-Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controlo*. Lisboa: Fipa.
- Changxing, L., Chenling, M., Alagawany, M., Jianhua, L., Dongfang, D., Gaichao, W., ... Chao, S.** (2018). Health benefits and potential applications of anthocyanins in poultry feed industry. *World's Poultry Science Journal*, 74(2), 251–264.
- Chapman, H. D., & Jeffers, T. K.** (2014). Vaccination of chickens against coccidiosis ameliorates drug resistance in commercial poultry production. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 4(3), 214–217.
- Chegini, S., Kiani, A., & Rokni, H.** (2018). Alleviation of thermal and overcrowding stress in finishing broilers by dietary propolis supplementation. *Italian Journal of Animal Science*, 17(2), 377–385.
- Clauer, P.** (2017). *History of the Chicken*. EUA: Penn State College of Agricultural Sciences.
- Cobb.** (2015). *Broiler Performance & Nutrition Supplement*. EUA: Cobb-Vantress.
- Cobb.** (2017). *Broiler Management Guide*. EUA: Cobb-Vantress.

- Coelho, E. M. G.** (2013). *Utilização de um programa de restrição luminosa e seu efeito nas performances produtivas e na ingestão de água de frangos de carne* (Dissertação). Universidade de Évora, Évora.
- CONFAGRI. (2018).** *Portal da Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal CCRL*. Obtido de <https://www.confagri.pt/novo-recorde-mundial-producao-trigo-menos-colheita-milho-soja/>
- Coutinho, A. F. A.** (2016). *Otimização da eficiência alimentar em broilers* (Dissertação). Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra.
- DESA/DSPA.** (2016). *Manual de Operações da Doença de Newcastle*. Lisboa: DGVA.
- DGADR.** (2018). Portal da Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. Obtido de <http://www.dgadr.gov.pt/reap>
- DGAV.** (2014). *Guia de Boas Práticas: Água de Qualidade Adequada para Alimentação Animal*. Lisboa: DGAV.
- DGAV.** (2017). *Lista de biocidas de uso veterinário utilizado*. Lisboa: DGAV.
- DGAV.** (2018). Portal da Direção Geral de Alimentação e Veterinária. Obtido de www.dgv.min-agricultura.pt
- Dridi, S., Anthony, N., Kong, B., & Bottje, W.** (2015). Feed efficiency: A key production trait and a global challenge. *Advances in Food Technology and Nutritional Sciences*, 1(3), 11–13.
- Esteban, J. M. L.** (1978). *Manual de Avicultura*. Lisboa: Litexa Editora.
- FAO.** (2003). *Codex Alimentarius. Versão Portuguesa: CAC/RCP 1-1969*. FAO.
- FAO.** (2017). *Codex Alimentarius-Normas Internacionales de los Alimentos-Limites máximos de residuos (LMR) y recomendaciones sobre la gestión de riesgos (RGR) para residuos de medicamentos veterinários en los alimentos CAC/MRL 2-2017*. FAO.
- FAO.** (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Obtido de <http://www.fao.org/home/en/>
- FEFAC.** (2017). Federation Annual Report 2016-2017. FEFAC. Obtido de <https://www.fefac.eu/files/75933.pdf>
- Ferreira, C. M. M.** (2016). *Auditoria Financeira e Auditoria Interna: Cooperação e Criação de Valor*. Universidade do Minho - Escola de Economia e Gestão, Braga.
- Figueira, S. V., Nascimento, G. M., Mota, B. de P., Leonídio, A. R. A., & Andrade, M. A.** (2014). Bem-estar animal aplicado a frangos de corte. *Enciclopédia Biosfera-Centro Científico Conhecer*, 10(18), 643–663.
- Gomes, A. V. S., Quinteiro-Filho, W. M., Ribeiro, A., Ferraz-de-Paula, V., Pinheiro, M. L., Baskeville, E., ... Palermo-Neto, J.** (2014). Overcrowding stress

- decreases macrophage activity and increases Salmonella Enteritidis invasion in broiler chickens. *Avian Pathology*, 43(1), 82–90.
- Gomes, C. M. L.** (2017). *Mitos e verdades da segurança dos alimentos* (Dissertação). Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.
- Hubbard.** (2015). *Guide Parent Stock*. U.S.A. (Walpole): Americas Hubbard LLC.
- INE.** (2017). *Anuário Estatístico da Região Centro-2016*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- INE.** (2018). Portal do Instituto Nacional de Estatística. Obtido de www.ine.pt
- Karcher, D. M., & Mench, J. A.** (2018). 1 - Overview of commercial poultry production systems and their main welfare challenges. Em *Advances in Poultry Welfare* (pp. 3–25). United Kingdom: Woodhead Publishing.
- Kjaerup, R. B., Juul-Madsen, H. R., Norup, L. R., Sørensen, P., & Dalgaard, T. S.** (2017). Comparison of growth performance and immune parameters of three commercial chicken lines used in organic production. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 187(1), 69–79.
- Lambio, A. L.** (2012). *Poultry Production in the Tropics*. Cambridge: UP Press.
- Leal, J. C. M., Chinga Panta, Abrahan Isaac, V. F., Pierre Andrés, G. C., & Luz María, Z. R.** (2015). Tratamiento De Aguas Residuales De Una Industria Procesadora De Pescado En Reactores Anaeróbicos Discontinuos. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 25(1), 27–42.
- Lima, F. B. M.** (2017). *Sistema de produção integrada de frangos: percepções dos avicultores do município de Santa Cruz/RN* (Relatório de Estágio). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Currais Novos/RN.
- Llobet, J. A. C.** (2009). *Bioseguridad en Avicultura*. Barcelona-España: Real Escuela de Avicultura.
- Lopes, M. F. de S., & Siste, D. A. B.** (2017). Viabilidade de compostagem na propriedade rural. *Políticas e Saúde Coletiva*, 2(4), 85–98.
- Machado, L. de F., Murofuse, N. T., & Martins, J. T.** (2016). Vivências de ser trabalhador na agroindústria avícola dos usuários da atenção à saúde mental. *Saúde em Debate*, 40(110), 134–147.
- Mahugija, J. A. M., Chibura, P. E., & Lugwisha, E. H. J.** (2018). Residues of pesticides and metabolites in chicken kidney, liver and muscle samples from poultry farms in Dar es Salaam and Pwani, Tanzania. *Chemosphere*, 193(1), 869–874.
- Marques, T. de A. R.** (2013). *Análise integrada do ciclo produtivo de galinhas reprodutoras* (Dissertação). Instituto Politécnico de Viseu. Escola Superior Agrária, Viseu.

- Marriott, N. G., Schilling, M. W., & Gravani, R. B.** (2018). *Principles of Food Sanitation*. EUA: Springer.
- Martins, Á. L. M.** (2012). *Avaliação das dermatites das almofadas plantares em frangos no matadouro como indicador de bem-estar animal* (Dissertação). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Mayers, J., Mansfield, K. L., & Brown, I. H.** (2017). The role of vaccination in risk mitigation and control of Newcastle disease in poultry. *Vaccine*, 35(44), 5974–5980.
- McCreery, D. H.** (2015). *Water Consumption Behavior in Broilers* (Dissertação). University of Arkansas, Fayetteville.
- McDougald, L. R.** (2013). Internal Parasites. Em D. E. Swayne (Ed.), *Diseases of Poultry*. EUA: Wiley-Blackwell.
- Melo, A., Queiroz, J., Oliveira, V., Dias, F., Fernandes, R., Marinho, J., ... Arruda, A.** (2016). Formas físicas de rações para aves. *PubVet*, 10(2), 173–178.
- Mench, J. A.** (2017). *Advances in Poultry Welfare*. United Kingdom: Woodhead Publishing.
- Mendes, O. T. N.** (2017). *Bem-estar animal na produção de frangos de corte no Brasil* (Dissertação). Universidade de Brasília-Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília.
- Mercia, L. S.** (1993). *Criação de Aves de Capoeira*. Mem Martins: Coleção EUROAGRO – Publicações Europa-América.
- Miao, Y.-W., Peng, M.-S., Wu, G.-S., Ouyang, Y.-N., Yang, Z.-Y., Yu, N., ... Zhang, Y.-P.** (2013). Chicken domestication: an updated perspective based on mitochondrial genomes. *Heredity*, 110(3), 277–282.
- Miguel, I. Q.** (2017). *A importância do laboratório para a profilaxia e diagnóstico na cadeia produtiva do frango de carne* (Dissertação). Universidade de Évora, Évora.
- Monleon, R.** (2012). *Arbor Acres Service Bulletin-Pre-Processing Handling in Broilers*. EUA: Aviagen.
- Mortimore, S., & Wallace, C.** (2013). Considerations for HACCP Application in Different Supply Chain Sectors. Em *HACCP* (pp. 301–337). EUA: Springer.
- Mouro, A. P.** (2015). *Estudo comparativo da produtividade de três híbridos comerciais de galinhas poedeiras em condições reais de produção* (Dissertação). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Mustafa, E. A., & Suliman, H. H.** (2017). Identification of salmonella load in broiler primary production and processing bahri locality - Sudan. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceuticas Sciences*, 7(3), 143–153.

- Nam, I. S.** (2017). The implementation and effects of HACCP system on broiler farms in Korea. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 27(6), 2063–2068.
- Nam, In Sik, Kim, H. S., Seo, K. M., & Ahn, J. H.** (2014). Analysis of HACCP System Implementation on Productivity, Advantage and Disadvantage of Laying Hen Farm in Korea. *Korean Journal of Poultry Science*, 41(2), 93–98.
- Nascimento, S. T.** (2015). *Modelagem do equilíbrio térmico de frangos de corte: um estudo da geração e transferência de calor* (Dissertação). Universidade Estadual Paulista, São Paulo.
- Navaneeth, B. S., & Murty, A. K.** (2015). Automatic Poultry Feeder. *International Journal of Advance Engineering and Research Development (IJAERD)*, 2(7), 338–343.
- Nunes, L. J. R.** (2015). *A utilização de biomassa como alternativa energética para a sustentabilidade e competitividade da indústria portuguesa* (Dissertação de Doutoramento). Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- OIE.** (2017). *Terrestrial Animal Health Code (2017)*. Paris-France: OIE.
- OIE.** (2018). Organisation Mondiale de la Santé Animale. Obtido de <http://www.oie.int/fr/sante-animale-dans-le-monde/syntheses-dinformation-des-maladies/>
- Oliveira, C. A. F., Cruz, A. G., Tavoraro, P., & Corassin, C. H.** (2016). Food Safety: Good Manufacturing Practices (GMP), Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP), Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) A2-Chapter 10. Em *Antimicrobial Food Packaging* (pp. 129–139). San Diego: Academic Press.
- Pereira, D. M. da C.** (2011). *Dermanyssus gallinae em galinhas poedeiras em bateria : carga parasitária, acção vectorial e ensaio de campo de um biopesticida* (Dissertação). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Pereira, J. L. da S.** (2017). Assessment of ammonia and greenhouse gas emissions from broiler houses in Portugal. *Atmospheric Pollution Research*, 8(5), 949–955.
- Petracci, M., Mudalal, S., Babini, E., & Cavani, C.** (2014). Effect of White Striping on Chemical Composition and Nutritional Value of Chicken Breast Meat. *Italian Journal of Animal Science*, 13(1), 179–183.
- Pierson, M. D., & Donald, A. C. J.** (2012). *HACCP-Principles and Aplicacions*. New York - London: Chapman e Hall.
- Polat, H. E.** (2015). Effects of Poultry Building Design on Indoor Air Quality in Humid Climates. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(5), 1264–1272.

- Prucha, T. F. S.** (2017). *Impacto da densidade animal na performance zootécnica de frangos de carne* (Dissertação). Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar-Universidade do Porto, Porto.
- Ribeiro, G. C. de A.** (2014). *A importância da vitamina D no processo de envelhecimento*. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra.
- Rodrigues, C. I., Guiné, R. P. F., & Correia, P. M. R.** (2015). *Manual de Segurança Alimentar - Da origem ao consumo*. Porto: Publindústria, Edições Técnicas.
- Rojano, F., Bournet, P.-E., Hassouna, M., Robin, P., Kacira, M., & Choi, C. Y.** (2015). Modelling heat and mass transfer of a broiler house using computational fluid dynamics. *Biosystems Engineering*, 136(1), 25–38.
- Rosa, I., Figueiredo, J. L., & Gonçalves, L.** (2015). Doenças. *Aves e Criadores-Revista da Associação Lusa de Criadores de Aves de Capoeira (ALCAC)*, 1(4), 16–18.
- Rose, S. P.** (1997). *Principios de la Ciencia Avícola*. Zaragoza (Espanha): Editorial Acribia, S. A.
- Ross.** (2014). *Ross Broiler - Management Handbook*. EUA: Aviagen.
- Saeed, M., Kamboh, A. A., Syed, S. F., Babazadeh, D., Suheryani, I., Shah, Q. A., ... Chao, S.** (2018). Phytochemistry and beneficial impacts of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) as a dietary supplement in poultry diets. *World's Poultry Science Journal*, 74(2), 331–346.
- Santos, M. B. G., Silva, C. H. da, Almeida, L. F., Monteiro, L. F., & Nascimento, J. W. B. do.** (2011). Avaliação da higiene, saúde e segurança do trabalho em galpões para criação de frangos de corte. Em *Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial*. Belo Horizonte.
- Schiassi, L., Yanagi Junior, T., Ferraz, P. F. P., Campos, A. T., Silva, G. R. e, Abreu, L. H. P., ... Abreu, L. H. P.** (2015). Broiler behavior under different thermal environments. *Engenharia Agrícola*, 35(3), 390–396.
- Schmidt, C. J., Persia, M. E., Feierstein, E., Kingham, B., & Saylor, W. W.** (2009). Comparison of a modern broiler line and a heritage line unselected since the 1950s. *Poultry Science*, 88(12), 2610–2619.
- Suarez, D. L., & Pantin-Jackwood, M. J.** (2017). Recombinant viral-vectored vaccines for the control of avian influenza in poultry. *Veterinary Microbiology*, 206(1), 144–151.
- Tarquini, A. M.** (2015). *Maneio intensivo de perus comerciais* (Dissertação). Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra.

- USDA.** (2018). U.S. Department of Agriculture. Obtido de <https://www.usda.gov/>
- WHO.** (2018). World Health Organization. Obtido de <http://www.who.int>
- Willems, O. W., Miller, S. P., & Wood, B. J.** (2013). Aspects of selection for feed efficiency in meat producing poultry. *World's Poultry Science Journal*, 69(1), 77–88.
- Wu, Z., & Kaiser, P.** (2011). Antigen presenting cells in a non-mammalian model system, the chicken. *Immunobiology*, 216(11), 1177–1183.
- Zanchettin, P., & Mukherjee, A.** (2017). Vertical integration and product differentiation. *International Journal of Industrial Organization*, 55(1), 25–57.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Decreto-Lei n.º 555/1999, de 22 de abril. Diário da República n.º 291, Série I-A.

Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território

Decreto-Lei n.º 64/2000, de 22 de abril. Diário da República n.º 95, Série I-A.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 193/2004, de 17 de agosto. Diário da República n.º 193, Série I-A.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 185/2005, de 4 de novembro. Diário da República n.º 212, Série I-A.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 113/2006, de 12 de junho. Diário da República n.º 113, Série I-A.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio. Diário da República n.º 105, 2.º

suplemento, Série I. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Decreto-Lei n.º 265/2007, de 24 de julho. Diário da República n.º 141, Série I.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto. Diário da República n.º 164, Série I.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

Decreto-Lei n.º 148/2008, de 29 de julho. Diário da República n.º 145, Série I.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 155/2008, de 7 de agosto. Diário da República n.º 152, Série I.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 223/2008, de 18 de novembro. Diário da República n.º 224, Série I.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 146/2009, de 24 de junho. Diário da República n.º 120, Série I.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 194/2009, de 20 de agosto. Diário da República n.º 161. Série I.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Decreto-Lei n.º 314/2009, de 28 de outubro. Diário da República n.º 209. Série I.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas

Decreto-Lei n.º 79/2010, de 25 de junho. Diário da República n.º 122, Série I.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de junho. Diário da República n.º 143, Série I.

Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento.

Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho. Diário da República n.º 116. Série I. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho. Diário da República n.º 113, Série I. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

Decreto-Lei n.º 164/2015, de 17 de agosto. Diário da República n.º 159/2015, Série I. Ministério da Agricultura e do Mar.

Decreto-Lei n.º 152/2017, de 7 de dezembro. Diário da República n.º 253/2017, Série I. Ambiente.

Despacho n.º 1230/2018, de 5 de fevereiro. Diário da República n.º 25/2018, Série II. Ambiente e Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural - Gabinetes dos Secretários de Estado do Ambiente e das Florestas e do Desenvolvimento Rural.

Diretiva n.º 98/83/CE, de 3 de novembro. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º 175. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Diretiva n.º 2007/43/CE de 28 de junho. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º 182. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Lei n.º 12/2014, de 3 de março. Diário da República n.º 46/2014, Série I. Assembleia da República.

Lei n.º 44/2012, de 29 de agosto. Diário da República n.º 167/2012, Série I. Assembleia da República.

Portaria n.º 987/1993, de 6 de outubro. Diário da República n.º 130, Série B. Ministério da Agricultura e do Comércio

Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro. Diário da República n.º 217, Série I. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e Turismo.

Portaria n.º 637/2009, de 9 de junho. Diário da República n.º 111, Série I. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Portaria n.º 631/2009, de 9 de junho. Diário da República n.º 111, Série I. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Regulamento (CE) n.º 178/2002, de 28 de janeiro. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 031. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) n.º 1831/2003, de 22 de setembro. Jornal Oficial da União Europeia n.º L 268/29. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) n.º 852/2004, de 29 de abril. Jornal Oficial da União Europeia n.º L 139/1. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) n.º 853/2004, de 29 de abril. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 39/55. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 139/206. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) n.º 183/2005, de 12 de janeiro. Jornal Oficial da União Europeia n.º L 35/1. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) n.º 1/2005, de 22 de dezembro. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 3/1. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) n.º 543/2008, de 16 de junho de 2008. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n.º L 350/63. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia.

ANEXOS

ANEXO I: AUDITORIA- PRÉ-REQUISITOS (CHECK-LIST)

AUDITORIA - PRÉ-REQUISITOS

PARÂMETROS A CONSIDERAR	CONFORMIDADE		
	Sim	Não	NA
I. INSTALAÇÕES (REQUISITOS GERAIS)			
1.1. Instalações			
a) Encontram-se limpas; em boas condições.			
b) Permitem a manutenção e limpeza adequadas.			
c) Evitam ou minimizar a contaminação por via atmosférica.			
d) Permitem evitar a acumulação de sujidade; o contacto com materiais tóxicos; a queda de partículas nos géneros alimentícios; a formação de condensação; bolors indesejáveis nas superfícies.			
e) Possibilitam a aplicação de boas práticas de higiene; o controlo de parasitas.			
1.2. Instalações sanitárias			
a) Existem instalações sanitárias em número suficiente para os trabalhadores.			
b) Estas encontram-se munidas de autoclismo; ligadas a um sistema de esgoto eficaz.			
c) Estão localizadas numa zona separada do alojamento das aves.			
1.3. Lavagem de mãos			
a) Existe um número adequado de lavatórios.			
b) Os lavatórios estão devidamente localizados e indicados para a lavagem das mãos.			
c) Os lavatórios são os indicados para a lavagem das mãos.			
d) Os lavatórios estão equipados com água corrente quente e fria; materiais de limpeza das mãos; dispositivos de secagem higiénica.			
1.4. Janelas e outras aberturas			
a) São construídas de modo a evitar a acumulação de sujidade.			
b) As que podem abrir para o exterior estão equipadas com redes de proteção contra insetos, facilmente removíveis para limpeza.			
c) Permitem uma fácil limpeza e desinfeção.			
d) São constituídas por superfícies lisas e não absorventes.			
1.5. Portas			
a) Permitem uma fácil limpeza e desinfeção.			
b) São constituídas por superfícies lisas; não absorventes;			
1.6. Ventilação			
a) Existe ventilação natural ou mecânica adequada; suficiente.			
b) Permite um acesso fácil aos filtros e a outras partes que necessitem de limpeza ou de substituição.			

PARÂMETROS A CONSIDERAR	CONFORMIDADE		
	Sim	Não	NA
2.6. Superfícies (incluindo as dos equipamentos) que entram em contacto com os animais:			
a) Apresentam boas condições;			
b) Permitem ser facilmente limpas e desinfetadas;			
c) São constituídas por materiais lisos, laváveis, resistentes à corrosão, não tóxicos.			
III. TRANSPORTE			
3.1. Os veículos de transporte, as jaulas e os módulos utilizados para o transporte dos animais ou produtos:			
a) Encontram-se limpos, em boas condições;			
b) São concebidos e construídos para permitir uma limpeza e desinfeção adequadas.			
3.2. As caixas de carga dos veículos transportam apenas aves.			
3.3. Os géneros alimentícios a granel no estado líquido, em grânulos ou em pó são transportados em caixas de carga e/ou contentores/cisternas reservados ao transporte de géneros alimentícios.			
3.4. Os veículos e/ou os contentores utilizados para o transporte das aves:			
a) São capazes de as manter a temperaturas adequadas;			
b) Permitem que essas temperaturas sejam controladas.			
3.5. A empresa dispõe de registos que assegurem e confirmem as condições do transporte em termos de:			
a) Higienização;			
b) Temperatura (veículos de transporte).			
IV. EQUIPAMENTOS			
4.1. Os utensílios, aparelhos e equipamentos que entram em contacto com os animais:			
a) Encontram-se efetivamente limpos e desinfetados;			
b) A higienização é realizada com uma frequência suficiente para evitar qualquer risco de contaminação;			
c) São mantidos em boas condições de arrumação;			
d) Mantém um bom estado de conservação;			
e) São fabricados com materiais adequados;			
f) Permitem a sua limpeza e desinfeção;			
g) Encontram-se instalados de forma a permitir a limpeza adequada do equipamento e da área circundante.			
4.2. Os equipamentos contêm dispositivos de controlo.			
4.3. Sempre que são utilizados aditivos químicos para prevenir a corrosão de equipamentos e de contentores, são seguidas as boas práticas de aplicação.			
4.4. A empresa dispõe de registos que confirmem a higienização dos equipamentos referidos relativamente:			
a) À sua frequência;			
b) Aos produtos utilizados (quando aplicável).			

PARÂMETROS A CONSIDERAR	CONFORMIDADE		
	Sim	Não	NA
V. RESÍDUOS			
5.1. Os resíduos alimentares, os subprodutos não comestíveis e os outros resíduos:			
a) São retirados do pavilhão avícola, o mais depressa possível de forma a evitar a sua acumulação;			
b) São depositados em contentores que se podem fechar ou outros tipos de contentores ou de sistemas de evacuação comprovadamente adequados.			
Esses contentores são de fabrico conveniente;			
mantidos em boas condições;			
fáceis de limpar e, sempre que necessário, de desinfetar.			
c) Obedecem a medidas adequadas para a sua recolha e a eliminação.			
d) Os locais de recolha dos resíduos são concebidos e utilizados de modo a que possam ser mantidos limpos;			
estar livres de animais e parasitas.			
5.2. As águas residuais:			
a) São eliminadas de um modo higiénico e respeitador do ambiente, em conformidade com a legislação comunitária aplicável para o efeito.			
b) Não constituem uma fonte direta ou indireta de contaminação.			
5.3. Existe documentação que contemple e assegure:			
a) A higienização dos contentores;			
b) A gestão dos resíduos.			
VI. ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
6.1. Existe um abastecimento adequado de água potável.			
Caso seja utilizada água limpa para a lavagem externa, existem instalações adequadas para o seu fornecimento.			
6.2. No caso da utilização da água não potável para, por exemplo, o combate a incêndios, a produção de vapor, a refrigeração ou outros objetivos similares:			
a) A água circula em sistemas separados;			
devidamente identificados.			
b) A água não tem qualquer ligação com os sistemas de água potável, nem possibilidade de refluxo para esses sistemas.			
6.3. Existe documentação que ateste a potabilidade da água.			
VII. HIGIENE PESSOAL			
7.1. Todas as pessoas que trabalhem diretamente com os animais:			
a) Mantém um elevado grau de higiene pessoal;			
b) Usam um vestuário adequado;			
limpo;			
que confere proteção.			
7.2. Sempre que qualquer pessoa sofre ou é portadora de uma doença facilmente transmissível ou que esteja afetada, por exemplo, por feridas infetadas, infeções cutâneas, inflamações ou diarreia:			
a) É impedido o contacto com as aves, seja a que título for, se houver probabilidades de contaminação direta ou indireta;			
b) O responsável da exploração avícola é informado imediatamente sempre que um trabalhador apresenta sintomas ou doenças.			
7.3. A empresa detém documentação que comprove periodicamente o estado de saúde dos trabalhadores.			

PARÂMETROS A CONSIDERAR	CONFORMIDADE		
	Sim	Não	NA
VIII. GÊNEROS ALIMENTÍCIOS			
8.1. Os funcionários não aceitam matérias-primas nem produtos para além de animais vivos, que apresentem (ou que se possam razoavelmente esperar que apresentem) contaminação por parasitas, micro-organismos patogénicos ou substâncias tóxicas, substâncias em decomposição ou substâncias estranhas, que possam tornar o produto final impróprio para consumo humano.			
a) Existem registos que controlam e comprovam o estado das matérias-primas e dos produtos recebidos.			
b) Existem registos que atestam os procedimentos realizados no caso das matérias-primas e dos produtos não se apresentarem conformes.			
8.2. As matérias-primas e todos os produtos armazenados na exploração avícola são conservados em condições adequadas (evitando sua deterioração e protegendo de qualquer contaminação).			
8.3. Em todas as fases da produção, as aves são protegidas de qualquer contaminação que as possa tornar impróprias ou perigosas para consumo humano.			
8.4. Encontram-se instituídos procedimentos adequados para:			
a) Controlar os parasitas;			
b) Prevenir que animais domésticos tenham acesso ao pavilhão avícola.			
c) Existe documentação que assegura o controlo efetivo dos parasitas.			
8.5. As matérias-primas e os produtos intermédios e acabados suscetíveis de permitirem a reprodução de micro-organismos patogénicos ou a formação de toxinas são conservados a temperaturas adequadas para que não resultem riscos para a saúde.			
8.6. As substâncias perigosas e/ou não comestíveis, incluindo os alimentos para animais, devem ser adequadamente rotuladas e armazenadas em contentores separados e seguros.			
IX. ACONDICIONAMENTO E EMBALAGEM DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS			
9.1. Os materiais de acondicionamento e embalagem não constituem fonte de contaminação.			
9.2. Todo o material de acondicionamento é armazenado por forma a não ficar exposto ao risco de contaminação.			
9.3. As operações de acondicionamento e embalagem são executadas de forma a evitar a contaminação dos produtos.			
9.4. Os materiais de acondicionamento e embalagem reutilizados para os géneros alimentícios devem ser fáceis de limpar e de desinfetar.			
X. FORMAÇÃO			
10.1. O pessoal que procede ao manuseio das aves:			
a) É supervisionado;			
b) Dispõe, em matéria de higiene dos géneros alimentícios, de instrução e/ou formação adequadas para o desempenho das suas funções.			
10.2. Os responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção do processo ou pela aplicação das orientações pertinentes na aplicação dos princípios HACCP:			
a) Receberam formação adequada.			
b) Existe documentação que ateste a referida formação.			

PARÂMETROS A CONSIDERAR	CONFORMIDADE		
	Sim	Não	NA
XI. RASTREABILIDADE			
11.1. Em todas as fases de produção:			
a) A rastreabilidade é assegurada.			
b) A exploração avícola dispõe de sistemas e procedimentos que permitem que essa informação seja colocada à disposição das autoridades competentes, a seu pedido.			
11.2. As aves:			
a) São adequadamente identificadas (lote) por forma a facilitar a sua rastreabilidade.			
b) Os operadores da empresa conseguem identificar o fornecedor (pintos do dia).			
c) Encontram-se disponíveis sistemas e procedimentos para identificar o fornecedor, permitindo que essa informação seja colocada à disposição das autoridades competentes, a seu pedido.			
d) Os operadores da empresa conseguem identificar os operadores a quem são direcionados os frangos.			
e) Encontram-se disponíveis sistemas e procedimentos para identificar outros operadores a quem são fornecidos os seus produtos, permitindo que essa informação seja colocada à disposição das autoridades competentes, a seu pedido.			
11.3. Alimentos para animais (ração)			
a) Os operadores da empresa conseguem identificar o fornecedor.			
b) São adequadamente rotulados por forma a facilitar a sua rastreabilidade.			

Legenda: NA = Não aplicável ou não considerado

Assinatura do auditor: _____

Local e data: _____

ANEXO II: AUDITORIA-HACCP (CHECK-LIST)

AUDITORIA – HACCP

PARÂMETROS A CONSIDERAR		CONFORMIDADE		
		Sim	Não	NA
Plano HACCP	Existência de um plano HACCP, sob a forma escrita.			
	O plano HACCP existente, sob a forma escrita, encontra-se implementado na prática.			
	O plano HACCP, na sua forma escrita, identifica corretamente todos os perigos alimentares cuja ocorrência é provável.			
	O pessoal possui formação adequada para a aplicação, na prática, do plano HACCP da empresa.			
	O plano HACCP encontra-se devidamente datado e assinado.			
Matérias-primas	O plano identifica as etapas críticas em termos de segurança.			
	A armazenagem é feita de acordo com as condições estabelecidas no plano.			
	O fluxograma inclui todas as matérias-primas.			
	Existem especificações para todas as matérias-primas e os fornecedores têm conhecimento das mesmas.			
Análise de riscos	Foi conduzida uma análise de riscos para cada etapa ou produtos e esta encontra-se disponível sob a forma escrita.			
	Na sua forma escrita, a análise de riscos identifica todos os riscos potenciais para a saúde dos consumidores e estabelece os que têm maior probabilidade de ocorrência.			
	A análise de riscos foi reavaliada sempre que se alteraram matérias-primas, a fórmula do produto, métodos/sistemas de processamento, distribuição e/ou o uso pretendido pelos consumidores.			
	O pessoal possui formação que lhe permita compreender e aplicar a análise de riscos da sua empresa.			
	O documento da análise de riscos encontra-se devidamente datado e assinado.			
Pontos Críticos de Controlo	O plano HACCP contempla Ponto(s) Crítico(s) de Controlo (PPC's) para cada perigo alimentar cuja probabilidade de ocorrência foi considerada relevante.			
	Os PCC's identificados no plano HACCP são adequados para controlar os perigos alimentares identificados.			
	As medidas de controlo associadas aos pontos críticos de controlo enumerados no plano HACCP são apropriadas para a etapa do processamento a que se referem.			
Limites críticos	O plano HACCP contempla limites críticos para cada PCC.			
	Os limites críticos definidos no plano HACCP são adequados para o controlo do perigo identificado.			
	Os limites críticos definidos no plano HACCP são exequíveis com a instrumentação e procedimentos disponíveis na empresa.			
	Os registos provam que os limites críticos têm sido cumpridos.			
Monitorização	O plano HACCP define procedimentos de monitorização para cada PCC.			
	O plano HACCP define os parâmetros a monitorizar para cada PCC (o que vai ser monitorizado).			
	O plano HACCP define como irão ser levados a cabo os procedimentos de monitorização previstos para cada PCC.			
	O plano HACCP define a frequência da monitorização para cada PCC.			
	O plano HACCP define quem irá efetuar a monitorização em cada PCC.			

PARÂMETROS A CONSIDERAR		CONFORMIDADE		
		Sim	Não	NA
Monitorização	Os procedimentos de monitorização têm sido levados a cabo de acordo com o previsto no plano HACCP.			
	Os procedimentos de monitorização definidos no plano HACCP são adequados para a medição dos parâmetros e os resultados obtidos são comparáveis com os limites críticos de cada PCC.			
	Os dados dos registos de monitorização são consistentes com os valores reais que o auditor observa durante a auditoria.			
	Os funcionários têm formação suficiente para levar a cabo as operações de monitorização de forma adequada.			
Ações corretivas	Encontram-se definidas ações corretivas apropriadas a levar a cabo no caso dos produtos resultantes dum processo produtivo em que ocorreram desvios em relação aos limites críticos estabelecidos, na versão escrita do plano HACCP.			
	As ações corretivas definidas no plano HACCP são suficientes para garantir que produto adulterado e que possa ser potencialmente perigoso para a saúde, em resultado de situações de perda de controlo num ou mais PCC's, não entre nos circuitos comerciais			
	As ações corretivas definidas no plano HACCP garantem que a causa dos desvios observados será corrigida.			
	As ações corretivas definidas no plano HACCP foram cumpridas aquando da ocorrência de desvios.			
	O produto afetado por uma situação de perda de controlo num PCC foi separado do produto conforme e retido em armazém para os procedimentos necessários.			
	Foi feita uma avaliação do produto afetado para verificar a sua aceitabilidade.			
	Foram levadas a cabo ações corretivas, na prática, para assegurar que nenhum produto adulterado e que possa ser potencialmente perigoso para a saúde, em resultado de situações de perda de controlo num ou mais PCC's entre nos circuitos comerciais.			
	A(s) causa(s) do(s) desvio(s) foi/foram corrigidas.			
	O plano de HACCP foi reavaliado e modificado sempre que se tenha revelado insuficiente.			
	As ações corretivas que a empresa implementou encontram-se documentadas.			
Verificação	O plano de HACPP define os procedimentos de verificação.			
	O plano de HACPP define a frequência da verificação.			
	A reavaliação do plano HACCP foi conduzida anualmente ou após a introdução de alterações que poderão afetar a validade da análise de risco ou sempre que tenham ocorrido alterações significativas na produção, incluindo o tipo e/ou a fonte das matérias-primas usadas, a espécie animal e o uso pretendido.			
	A revisão do plano HACCP foi feita por um indivíduo com a formação adequada.			
	Os registos gerados durante o sistema foram revistos conforme o plano prevê; datados e assinados por quem os reviu.			
	A revisão dos registos foi feita por um indivíduo com a formação adequada.			
	Foi feita uma revisão dos registos da monitorização permitindo detetar e documentar atempadamente cada situação em que se verificaram valores que excedessem os limites críticos.			
	A revisão dos registos de monitorização foi feita de acordo com o previsto no programa HACCP.			
	Os registos de cada ação corretiva foram revistos conforme prevê o plano HACCP.			
	Existem registos que documentam a calibração dos instrumentos de monitorização.			
Existem registos ou documentos que validem a eficácia das medidas de controlo e dos limites críticos utilizados para controlar cada perigo identificado.				

PARÂMETROS A CONSIDERAR		CONFORMIDADE		
		Sim	Não	NA
Registos	Os registos incluem toda a informação pertinente (p. ex., nome/localização do produtor e/ou data/tempo da atividade e/ou assinatura ou identificação de quem leva a cabo a operação e/ou identificação do lote do produto).			
	A informação foi inserida nos registos na mesma altura em que foi observada/recolhida.			
	Os registos são mantidos pelo período de tempo necessário (ex: amostras da ração conservadas durante 90 dias).			
	Os registos relativos à adequação dos equipamentos e/ou produção são mantidos pelo período mínimo de 3 anos.			
	Os registos gerados pelo plano HACCP encontram-se disponíveis para revisão/reprodução pelas entidades competentes.			
	Existe na empresa pessoal com formação adequada para a gestão do sistema de registos previsto pelo plano de HACCP.			

Legenda: NA = Não aplicável ou não considerado.

Assinatura do auditor: _____

Local e data: _____