



**ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**OTIMIZAÇÃO DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR EM BROILERS**

Ana Filipa Alves Coutinho

**Coimbra, junho de 2016**



## **ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA**

**MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

### **OTIMIZAÇÃO DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR EM BROILERS**

**Coimbra, junho de 2016**

**Autor**

**Ana Filipa Alves Coutinho**

Aluno do Mestrado integrado em Medicina Veterinária

**Constituição do Júri**

**Prof. Doutor José Luís Mourão**

Pró-reitor da Universidade de Trás-os-  
Montes e Alto-Douro

**Orientador Interno**

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Sofia Duarte**

**Co-orientador Interno**

**Prof. Doutor Pedro Carvalho**

**Orientador Externo**

**Dr.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> del Came Soler i Canet**

Diretora Clínica do Hospital Veterinário  
Universidad Católica de Valência

**Orientador Externo**

**Eng.<sup>a</sup> Fernanda Correia**

Responsável por dois núcleos de engorda  
da Herdade da Daroeira – Avibom

Dissertação do Estágio curricular dos ciclos de estudo  
conducente ao Grau de Mestre em Medicina Veterinária da EUVG

## Resumo

Na produção de frangos, cerca de 70% do custo total de produção provém do alimento composto, o que demonstra a importância económica da alimentação neste setor. Neste seguimento, atribui-se à Eficiência Alimentar um papel extremamente importante no sucesso produtivo das explorações avícolas.

A Eficiência Alimentar pode ser estimada pelo convencional Índice de Conversão Alimentar ou pelo Consumo de Alimento Residual. O Índice de Conversão Alimentar representa a relação entre o alimento ingerido e o peso final ganho pelo frango enquanto o Consumo de Alimento Residual corresponde à diferença entre a quantidade de alimento ingerido e a quantidade expectável que o frango consuma, baseado nas necessidades estimadas de manutenção e crescimento. Assim, a Eficiência Alimentar será tanto maior quanto mais baixo for o Índice de Conversão Alimentar e o Consumo de Alimento Residual.

Existem inúmeros fatores que podem influenciar a Eficiência Alimentar na produção de broilers. Tendo em conta que, em Portugal, os núcleos de engorda estão organizados num sistema de integração vertical, antes dos pintos entrarem nos pavilhões, devem ser considerados alguns fatores, como a seleção genética, a estirpe comercial utilizada ou mesmo as condições pré-natais (pré-postura e incubação). Uma vez no pavilhão, os principais fatores que afetam a Eficiência Alimentar estão relacionados com a ave (género e idade) e com o manejo produtivo (densidade populacional, condições ambientais, saúde e bem-estar das aves). Paralelamente, a gestão nutricional torna-se um pilar essencial na otimização da Eficiência Alimentar.

Neste trabalho, pretender-se-á fazer uma descrição da avicultura em geral e da produção de broilers, em particular. Adicionalmente, será apresentada uma breve caracterização do sistema produtivo, incluindo o sistema alimentar. Após esta contextualização inicial, serão expostos, numa perspectiva crítica, os principais fatores que afetam a Eficiência Alimentar, enquanto parâmetro de avaliação do potencial produtivo do bando.

## Palavras-chave

Broiler; Consumo de Alimento Residual; Eficiência Alimentar; Índice de Conversão Alimentar.

# Abstract

In the poultry industry, the diet represents about 70% of the total production cost, showing the economic importance of the feed in this sector. Therefore, the Feed Efficiency plays a crucial role on productive success of poultry farms.

The Feed Efficiency may be estimated by the conventional Feed Conversion Rate or by the Residual Feed Intake. Feed Conversion Rate is the ratio between the amount of feed intake and the amount of weight gained whereas the Residual Feed Intake is the difference between the actual and predicted feed intake, based on the estimated requirement for maintenance and growth. Thus, Feed Efficiency is greater when both Feed Conversion Rate and Residual Feed Intake are low.

There are numerous factors that can influence the Feed Efficiency in broilers. Taking into consideration that, in Portugal, growth nucleus are part of a vertical integration system, before the broilers enter the farm, factors such as genetic selection, the commercial strain used or even prenatal conditions (pre-lay and incubation), should be considered. Once the birds are on the farm, the main factors affecting the Feed Efficiency are those that are directly related to bird (gender and age) and production management (population density, environmental, health and welfare of the birds). Alongside, the nutritional management became an essential pillar for the optimization of Feed Efficiency.

In this work it is intended to describe the general poultry sector and broiler production in particular. In addition, a brief characterization of the production system will be presented, including feeding program. After this initial contextualization, the main factors affecting the Feed Efficiency as a evaluation parameter of the flock productivity potencial, will be presented in a critical perspective.

# Keywords

Broiler; Feed Conversion Rate; Feed Efficiency; Residual Feed Intake.

# Agradecimentos

Ao fim de 6 anos de estudos, muito esforço, luta e devoção, resta-me reconhecer todas as pessoas que contribuíram para que esta fase pudesse estar, por fim, a finalizar.

Em primeiro lugar, agradeço a toda a Instituição da Escola Universitária Vasco da Gama, dos docentes aos funcionários, sempre presentes e dispostos a prestar qualquer auxílio ou esclarecimento. Não queria deixar de agradecer à minha Orientadora e ao meu Co-Orientador, pelos conselhos e disponibilidade demonstrada. Agradecer a todas as Instituições que me acolheram durante as Práticas Veterinárias Integradas e deixar uma gratidão especial ao Hospital Veterinario Universidad Católica de Valencia San Vicent Mártir e Unidade Produtiva da Daroeira da Avibom, que me aceitaram para realização do meu Estágio Curricular. São imensas as pessoas, integradas em cada uma destas empresas, que gostaria de deixar um agradecimento, são exemplos de profissionais e de pessoas que irei certamente seguir na próxima fase.

Deixar ainda um obrigado a todos os meus colegas que me acompanharam e ajudaram ao longo deste percurso académico. Destaco, particularmente, os oito elementos do “Núcleo”, pessoas que levo comigo para sempre, sem eles, definitivamente, esta experiência não teria sido tão gratificante. Agradeço também, a um ex-aluno que seguiu o ramo da avicultura, pela orientação e conhecimentos transmitidos. E a todo o meu grupo de amigos que me acompanham pelo apoio e experiências concedidas.

Por fim, agradecer aos meus pais que sempre me apoiaram e permitiram que pudesse enverdar pelo ensino superior e seguir este sonho de me tornar Médica Veterinária. E às minhas duas irmãs, pela paciência, incentivo e dedicação que demonstraram.

# Índice

1. Introdução.....	1
2. Setor Avícola em Portugal e no Mundo.....	2
3. Caracterização do Sistema Produtivo.....	3
4. Alimentação – Considerações Gerais.....	4
4.1. Necessidades Nutricionais.....	4
4.2. Programa Alimentar.....	5
5. Eficiência Alimentar.....	6
5.1. Fatores a considerar antes da entrada dos pintos no pavilhão.....	7
5.1.1. Seleção Genética.....	7
5.1.2. Estirpe Comercial.....	9
5.1.3. Período Pré-natal.....	10
5.2. Fatores a considerar no pavilhão.....	13
5.2.1. Relacionados com a Ave.....	13
5.2.2. Relacionados com o Maneio.....	14
5.2.3. Relacionados com a Nutrição.....	20
6. Considerações Finais.....	23
7. Referências Bibliográficas.....	25

# Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Procura de carne, a nível mundial, e crescimento estimado (Adaptado de New South Wales Departmente of Primary Industries, 2015). .....	1
<b>Figura 2.</b> A - Distribuição da produção agrícola em 2014, na UE; B - Impacto do custo da alimentação no total dos custos de produção de diferentes espécies pecuárias, em 2014 (Adaptado de FEFAC, 2015).....	2
<b>Figura 3.</b> Balanço do aprovisionamento de carne de aves de capoeira em Portugal, de 2004 a 2014 (Adaptado de Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais, 2015). 3	
<b>Figura 4.</b> Esquema representativo dos vários núcleos de produção da cadeia produtiva de um broiler (Adaptado de Julião, 2008). .....	4
<b>Figura 5.</b> Relação entre um programa de alimentação faseado e as necessidades em aminoácidos, consoante a idade (Adaptado de Gutierrez <i>et al.</i> , 2008). .....	5
<b>Figura 6.</b> Alterações de peso e conformação corporal em broilers aos 0, 28 e 56 dias de idade, desde 1957 a 2005 (Adaptado de Zuidhof <i>et al.</i> , 2014).....	8
<b>Figura 7.</b> Evolução de dois parâmetros economicamente importantes na produção de broilers: A - Peso Corporal e B - Índice de Conversão Alimentar (ICA; Adaptado de Dridi <i>et al.</i> , 2015). .....	9
<b>Figura 8.</b> Exemplo de temperaturas (°C) habituais na fase de engorda, de acordo com a idade (Adaptado de Molenaar <i>et al.</i> , 2011).....	15

# Índice de Tabelas

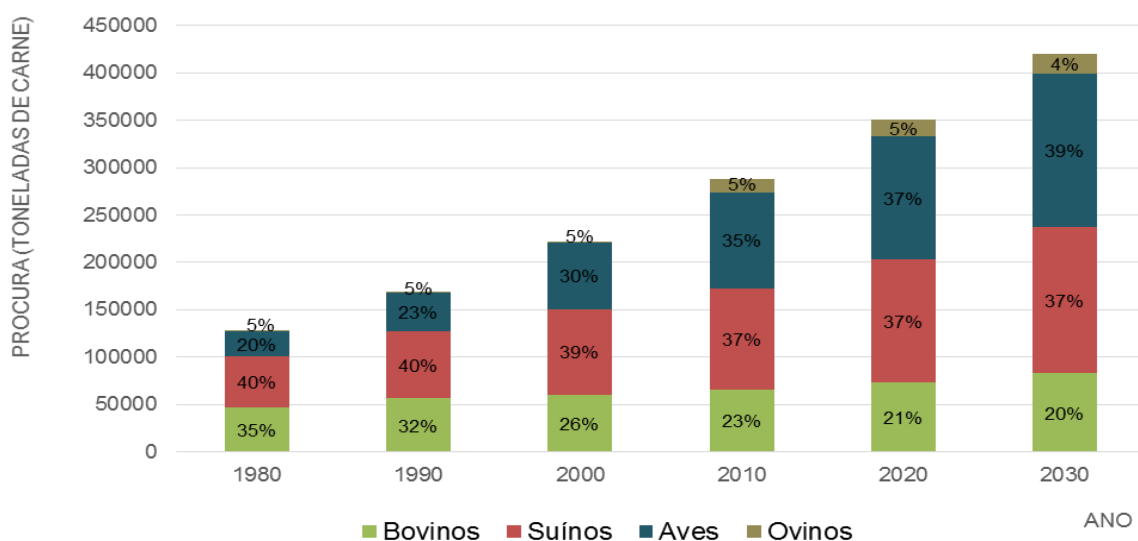
<b>Tabela I.</b> Exemplo de valores de referência para a alimentação de broilers (Adaptado de Ross, 2014a).....	6
<b>Tabela II.</b> Influência de duas idades de reprodutoras e três tamanhos de ovos no ganho de peso, consumo de alimento, ICA e EA da descendência (Adaptado de Ulmer-Franco, Fasenko & Christopher, 2010).....	12
<b>Tabela III.</b> Proporção energética (%) utilizada para a função de manutenção e crescimento, de acordo com a idade (Apaptado de Leeson & Summers, 2008). ....	14
<b>Tabela IV.</b> Efeito dos principais agentes bacterianos na performance produtiva (Adaptado de Remus <i>et al.</i> , 2014).....	18
<b>Tabela V.</b> Efeito das patologias mais frequentes na performance produtiva (Adaptado de Gocsik <i>et al.</i> , 2014).....	19

## Lista de Siglas e Acrónimos

<b>aa</b>	Aminoácidos
<b>CAR</b>	Consumo de Alimento Residual
<b>DAP</b>	Dermatite da Almofada Plantar
<b>DDGS</b>	Grãos Secos com Solúveis (do inglês, <i>Dried Grains with Solubles</i> )
<b>EA</b>	Eficiência Alimentar
<b>EMA</b>	Energia Metabolizável Aparente
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>FEFAC</b>	Federação Europeia dos Fabricantes de Alimentos Compostos
<b>GMD</b>	Ganho de Peso Médio Diário
<b>IA</b>	Ingestão de Alimento
<b>ICA</b>	Índice de Conversão Alimentar
<b>IL</b>	Intensidade de Luz
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>L:E</b>	Luz:Escuro
<b>LED</b>	Diodo Emissor de Luz (do inglês, <i>Light Emitting Diode</i> )
<b>PC</b>	Peso Corporal
<b>TM</b>	Taxa de Mortalidade
<b>UE</b>	União Europeia

# 1. Introdução

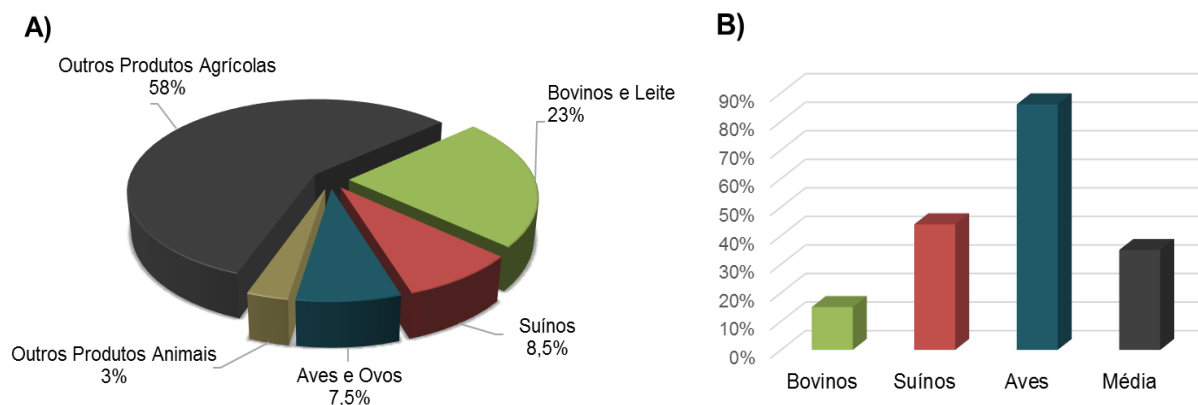
O setor pecuário tem um papel decisivo na alimentação e na economia nacional e mundial. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura prevê que, em 2050, o consumo de carne deverá aumentar, dos atuais 304 milhões, para 470 milhões de toneladas, de modo a satisfazer uma população projetada em 9 mil milhões de pessoas (Muteia, 2015). No caso específico da carne de aves, em 2030, estima-se que corresponda a cerca de 39% da procura mundial de carne (Figura 1), tornando-se na carne mais consumida a nível global (New South Wales Department of Primary Industries, 2015).



**Figura 1.** Procura de carne, a nível mundial, e crescimento estimado (Adaptado de New South Wales Departmente of Primary Industries, 2015).

Na União Europeia (UE), a produção avícola representou, em 2014, cerca de 7,5% da produção agrícola, traduzindo-se em aproximadamente 30 mil milhões de euros (Figura 2-A). Este valor, contudo, não é considerado propriamente como uma recuperação da produção animal, mas sim como um reflexo do aumento dos custos de produção (FEFAC, 2015). Adicionalmente, a globalização dos mercados agrícolas obriga as produções a tornarem-se cada vez mais eficientes na sua atividade, uma vez que os produtos provenientes de outros países chegam ao mercado a preços mais competitivos e com custos de produção muito inferiores (Carvalho, Fiúza & Lopes, 2008).

Na indústria avícola, à semelhança do que acontece no restante setor da pecuária, uma exploração que seja competitiva e rentável deverá alcançar uma margem mais elevada sobre a variável custo (Samarakoon & Samarasinghe, 2012). O objetivo será maximizar a produção para um determinado custo total ou minimizar o custo total para uma determinada produção (Carvalho, Fiúza & Lopes, 2008). No seguimento dos dados apontados pela Federação Europeia dos Fabricantes de Alimentos Compostos (FEFAC; Figura 2-B), a alimentação é o componente que mais inflaciona os custos de produção na avicultura – em cerca de 80% – e portanto, que mais interfere no retorno económico dos produtores.



**Figura 2.** A - Distribuição da produção agrícola em 2014, na UE; B - Impacto do custo da alimentação no total dos custos de produção de diferentes espécies pecuárias, em 2014 (Adaptado de FEFAC, 2015).

Os custos da alimentação estão diretamente dependentes dos preços praticados nas matérias-primas, como os cereais e a soja, os quais são influenciados pelos mercados e pela dinâmica económica e financeira mundial (Observatório dos Mercados Agrícolas e das Importações Agro-alimentares, 2010).

Considerando a incapacidade dos produtores avícolas em contornar o preço estabelecido sobre o alimento composto, a única possibilidade de fomentar o sucesso produtivo e de minimizar o custo associado à alimentação será através da sua rentabilização, i.e., aumentando a Eficiência Alimentar (EA) e, conseqüentemente, diminuindo os desperdícios.

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão atual e uma análise crítica dos fatores que influenciam a EA nos frangos e de que forma podem otimizar este parâmetro.

## 2. Setor Avícola em Portugal e no Mundo

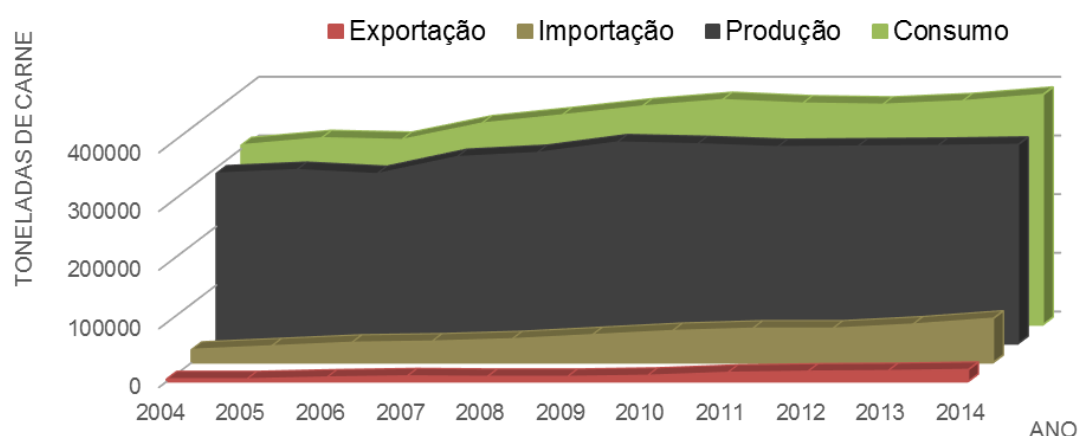
Atualmente, os principais produtores mundiais de carne de frango são os Estados Unidos da América (EUA), seguidos da China, Brasil, UE e Índia. O Brasil continua a ser o principal exportador, à frente dos EUA, UE e Tailândia, sendo o quinto lugar ocupado pela China (United States Department of Agriculture, 2016).

De acordo com a Comissão Europeia (2015), em 2014, a UE manteve o nível de auto-suficiência a 103% com a produção de 13,1 milhões de toneladas de carne de aves, juntamente com a exportação de 1,5 milhões de toneladas e a importação de 0,8 milhões de toneladas. Os líderes na produção de carne de frango na UE são a Polónia (13,7%), a França (12,7%) e o Reino Unido (12,4%), seguidos pela Alemanha (11,4%) e Espanha (11,1%).

Relativamente a Portugal, a produção intensiva de frangos regista um aumento contínuo, seguindo a tendência europeia, justificado pela crise económica que fomentou o consumo de carnes mais baratas e, conseqüentemente, promoveu o aumento da produção nacional (INE, 2010). Em 2014, o

volume de produção atingiu 275 mil toneladas de carne de frango, correspondendo a um aumento de 0,7% comparativamente ao ano anterior. No entanto, segundo dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), este crescimento deve-se ao aumento do peso das aves, e não do número de animais, que continua num valor relativamente estável desde 2013 (INE, 2015a).

Ainda em 2014, Portugal diminuiu em 2% o grau de auto-aprovisionamento na carne de animais de capoeira em relação a 2013 (Figura 3). Esta diminuição ocorreu porquanto o ligeiro aumento da produção nacional não foi suficiente para garantir as necessidades crescentes de consumo, estimadas em cerca de 37,5Kg/habitante/ano (INE, 2015a), acima da média europeia para o mesmo ano (25Kg/habitante/ano; FEFAC, 2015). Assim, Portugal dependeu da oferta externa, importando cerca de 60 mil toneladas de carne de frango (INE, 2015a).

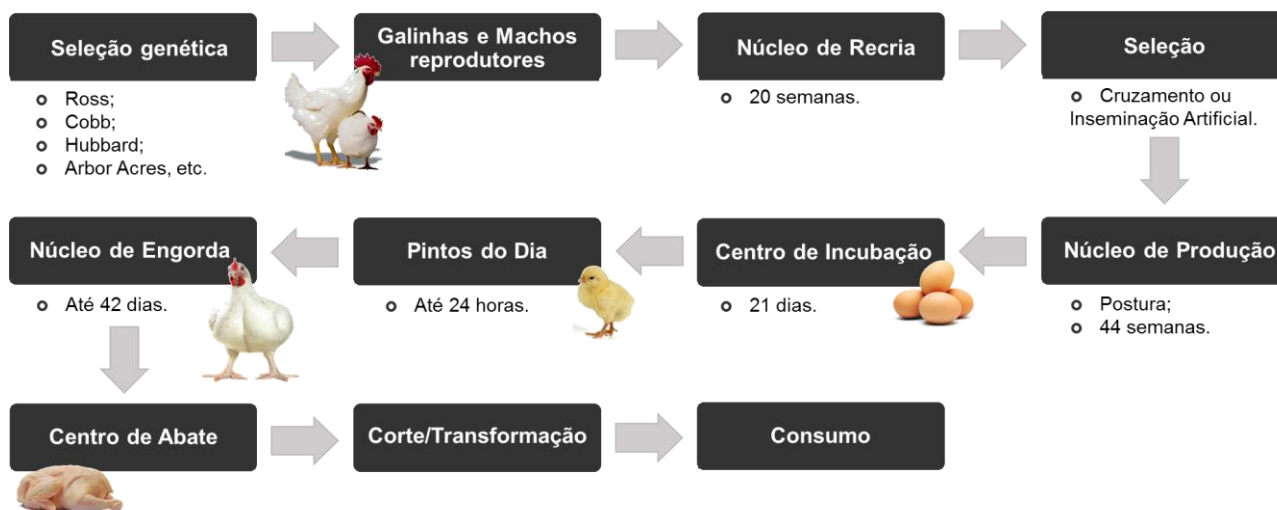


**Figura 3.** Balanço do aprovisionamento de carne de aves de capoeira em Portugal, de 2004 a 2014 (Adaptado de Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais, 2015).

Apesar de ser a segunda carne mais consumida em Portugal, a seguir à carne de porco, a tendência será a diminuição do número de produtores e explorações avícolas (INE, 2011, 2015a). No último Recenseamento Agrícola, em 2009, o efetivo total de aves, em Portugal, foi contabilizado em cerca de 35 milhões de animais (60%, i.e. 20 milhões, correspondentes a frangos), distribuídos por 161 mil explorações (INE, 2011).

### 3. Caracterização do Sistema Produtivo

O sistema de produção de frangos está organizado em esquemas de integração vertical (Figura 4; Hiemstra & Napel, 2013; Ravindran, 2013). Os principais grupos económicos deste setor englobam praticamente toda a cadeia de produção industrial, incluindo empresas de produção de alimento composto, núcleos de multiplicação, centros de incubação e centros de abate, transformação e comercialização (Oviedo-Rondon, 2009; New South Wales Department of Primary Industries, 2015).



**Figura 4.** Esquema representativo dos vários núcleos de produção da cadeia produtiva de um broiler (Adaptado de Julião, 2008).

Dependendo do contrato estabelecido, a empresa fornece os pintos do dia, o alimento composto, a medicação, o apoio técnico e veterinário, garantindo adicionalmente o escoamento do produto. Os produtores dos núcleos de engorda, por outro lado, facultam os pavilhões, o equipamento, a mão-de-obra, o manejo das aves e acarretam com as despesas, pagando na totalidade ou apenas parcialmente, os pintos do dia, o alimento composto e os medicamentos. Estes são depois remunerados consoante o desempenho do bando, i.e. conforme o peso (em Kg) dos frangos entregues à empresa para abate (Oviedo-Rondon, 2009; New South Wales Department of Primary Industries, 2015). O peso das aves ao abate é definido consoante a preferência do mercado (Hiemstra & Napel, 2013). Em Portugal, no primeiro semestre de 2015, o peso médio por ave pós-abate rondou 1,37Kg, com propensão para diminuir na época do Verão (INE, 2015b), uma vez que a preferência do mercado português é o típico “frango churrasco”.

## 4. Alimentação – Considerações Gerais

A alimentação é a variável com maior impacto sobre a eficiência produtiva, rentabilidade e bem-estar dos frangos. O principal objetivo do ponto de vista alimentar é fornecer todos os elementos nutricionais necessários ao desenvolvimento do frango, ao longo de todo o seu ciclo produtivo, de forma a maximizar o seu potencial biológico sem comprometer o seu bem-estar (Ross, 2014a).

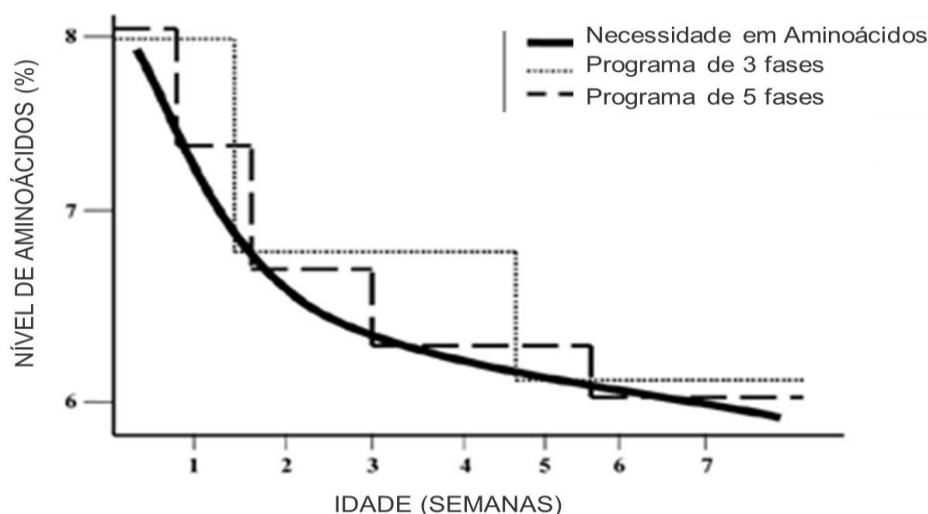
### 4.1. Necessidades Nutricionais

Para obter um ótimo desempenho, o alimento composto deve ser formulado de modo a apresentar um balanço correto entre energia, proteína, minerais, vitaminas e ácidos gordos essenciais

(Ravindran, 2013; Ross, 2014a). A formulação nutricional vai depender do objetivo pretendido e da capacidade económica da empresa em investir em matérias-primas (Ross, 2014a). 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; Ravindran, 2013). Os valores mínimos das necessidades nutricionais destes animais podem ser consultados em publicações de referência, como “Nutrient Requirements of Poultry” (National Research Council, 1994), “Necesidades Nutricionales para Avicultura: Pollos de carne y Aves de Puesta” (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, 2008), ou ainda em manuais fornecidos pelas empresas de cada estirpe, e.g., “Broiler 308 Nutrition Specifications” (Tabela I do Anexo I; Ross, 2014b).

## 4.2. Programa Alimentar

A indústria avícola utiliza um sistema de alimentação dividido em várias fases, de modo a aproximar-se das verdadeiras necessidades nutricionais do frango ao longo do ciclo produtivo (Figura 5; Gutierrez *et al.*, 2008; Herkelman, 2013; Ross, 2014a). Com este programa faseado, o objetivo é maximizar a performance e aumentar as margens de lucro, diminuindo o fornecimento de alimentos com excesso ou carência de nutrientes (Herkelman, 2013; Ravindran, 2013; Ross, 2014a).



**Figura 5.** Relação entre um programa de alimentação faseado e as necessidades em aminoácidos, consoante a idade (Adaptado de Gutierrez *et al.*, 2008).

De acordo com Ravindran (2013) e Ross (2014a), de uma forma geral, o sistema de alimentação baseia-se na diminuição dos níveis de aminoácidos (aa), para redução dos custos e, aumento do teor energético, ao longo do plano de alimentação. Geralmente encontra-se repartido em três fases: Alimento de Iniciação (*Starter feed*) até aos 10-14 dias de idade, Alimento de Crescimento (*Grower feed*) até aos 25-30 dias de idade e, Alimento de Finalização (*Finisher feed*) depois dos 25 dias de idade (Tabela I; Gajana *et al.*, 2011; Ross, 2014a). Adicionalmente, pode-se incluir o Alimento de Pré-

Iniciação (*Pré-starter feed*) até aos 7 dias de idade, especialmente formulado para satisfazer as elevadas exigências nutricionais numa fase onde o crescimento é máximo e o nível de ingestão de alimento (IA) é menor (Ross, 2014a).

Para além da mudança de densidade nutricional existe ainda uma modificação importante do modo de apresentação, da migalha ao *pellet* (Ravindran, 2013; Ross, 2014a).

**Tabela I.** Exemplo de valores de referência para a alimentação de broilers (Adaptado de Ross, 2014a).

	ENERGIA (Kcal/Kg)	PROTEÍNA (%)
<i>Starter feed</i>	3021,4	22-25
<i>Grower feed</i>	3152,8	21-23
<i>Finisher feed</i>	3200,5	19-23

## 5. Eficiência Alimentar

A alimentação pode representar cerca de 2/3 dos custos totais de produção na avicultura, como salientado anteriormente (Aggrey *et al.*, 2010; Verdal *et al.*, 2011; Marcu *et al.*, 2013; Badamasi, Ibrahim & Yahaya, 2014). Face ao aumento dos preços praticados nas matérias-primas, a tendência seria a redução das especificações nutricionais ou da qualidade do alimento (Samarakoon & Samarasinghe, 2012; Marcu *et al.*, 2013). Em termos gerais, diminuir a densidade e a qualidade nutricional, reduz o custo da alimentação, mas prejudica, paralelamente, a performance e restringe a margem de lucro (Samarakoon & Samarasinghe, 2012; Zhai *et al.*, 2014). Neste seguimento, a otimização da EA é a principal forma de diminuir o custo associado à alimentação, pela redução da quantidade de alimento necessário para o crescimento (Aggrey *et al.*, 2010; Verdal *et al.*, 2011; Willems, Miller & Wood, 2013a; Badamasi, Ibrahim & Yahaya, 2014).

Para determinar a EA as aves são avaliadas de acordo com a sua capacidade em converter certos *inputs* em *outputs* (Willems, Miller & Wood, 2013a). Deste modo, alguns autores expressam a EA através da razão entre o peso corporal (PC) ganho e o alimento ingerido em determinado período, rondando o valor de 0,53 em frangos num ciclo produtivo de 42 dias (Leeson, 2000; Schmidt *et al.*, 2009).

Na indústria avícola apesar do Índice de Conversão Alimentar (ICA) ser um conceito inverso, é um parâmetro frequentemente utilizado para estimar a EA (Aggrey *et al.*, 2010; Tolkamp *et al.*, 2010; Dridi *et al.*, 2015). O ICA quantifica o alimento consumido para a produção de 1Kg de PC (Tolkamp *et al.*, 2010) e é calculado através da razão entre o total de alimento ingerido e o total de PC ganho (Aggrey *et al.*, 2010; Tolkamp *et al.*, 2010; Marcu *et al.*, 2013; Zuidhof *et al.*, 2014; Dridi *et al.*, 2015). Geralmente, aos 42 dias de idade, o ICA aproxima-se de 1,72 (Samarakoon & Samarasinghe, 2012). Este parâmetro considera apenas dois componentes, a IA e o PC, pelo que constitui uma forma

incompleta de avaliar a eficiência dos nutrientes utilizados, não incluindo as necessidades de manutenção, o principal critério que influencia a IA nas aves (Aggrey *et al.*, 2010; Willems, Miller & Wood, 2013a). De fato, as aves alimentam-se primariamente para atender as suas necessidades fisiológicas (i.e., de manutenção) e somente o restante é direcionado para o crescimento e quantificável no PC.

Recentemente, têm sido considerados outros parâmetros, para além do ICA, com cálculos matemáticos mais complexos, mas que, biologicamente, descrevem melhor a EA (Aggrey *et al.*, 2010; Zuidhof *et al.*, 2014), designadamente o Consumo de Alimento Residual (CAR; Aggrey *et al.*, 2010; Tolkamp *et al.*, 2010; Zuidhof *et al.*, 2014; Dridi *et al.*, 2015). O CAR é determinado pela diferença entre a quantidade real de alimento ingerido e a quantidade de alimento que é necessário ingerir, prevista com base nas necessidades médias, para a produção (neste caso, ganho de PC) e manutenção (do PC), expressa em Kcal/dia (Tolkamp *et al.*, 2010; Willems, Miller & Wood, 2013a; Dridi *et al.*, 2015). Portanto, um valor de CAR reduzido define uma ave eficiente e que usa menos energia do que a prevista (Tolkamp *et al.*, 2010; Willems, Miller & Wood, 2013a). Contudo, este parâmetro pode compensar a falta de produtividade, i.e., aves de crescimento mais lento que se alimentem com quantidades reduzidas de alimento, obtêm um bom índice de CAR. Por outro lado, pode prejudicar a elevada produtividade, uma vez que aves com um PC superior ingerem quantidades igualmente elevadas de alimento e perdem mais energia na forma de calor, contribuindo, subsequentemente, para o aumento do CAR (Willems, Miller & Wood, 2013a).

Outra alternativa apresentada para caracterizar a EA inclui a Energia Metabolizável Aparente (EMA), avaliada pela diferença entre a energia bruta existente no alimento ingerido e a presente nos excrementos (National Research Council, 1994; Verdal *et al.*, 2011; Ravindran, 2013).

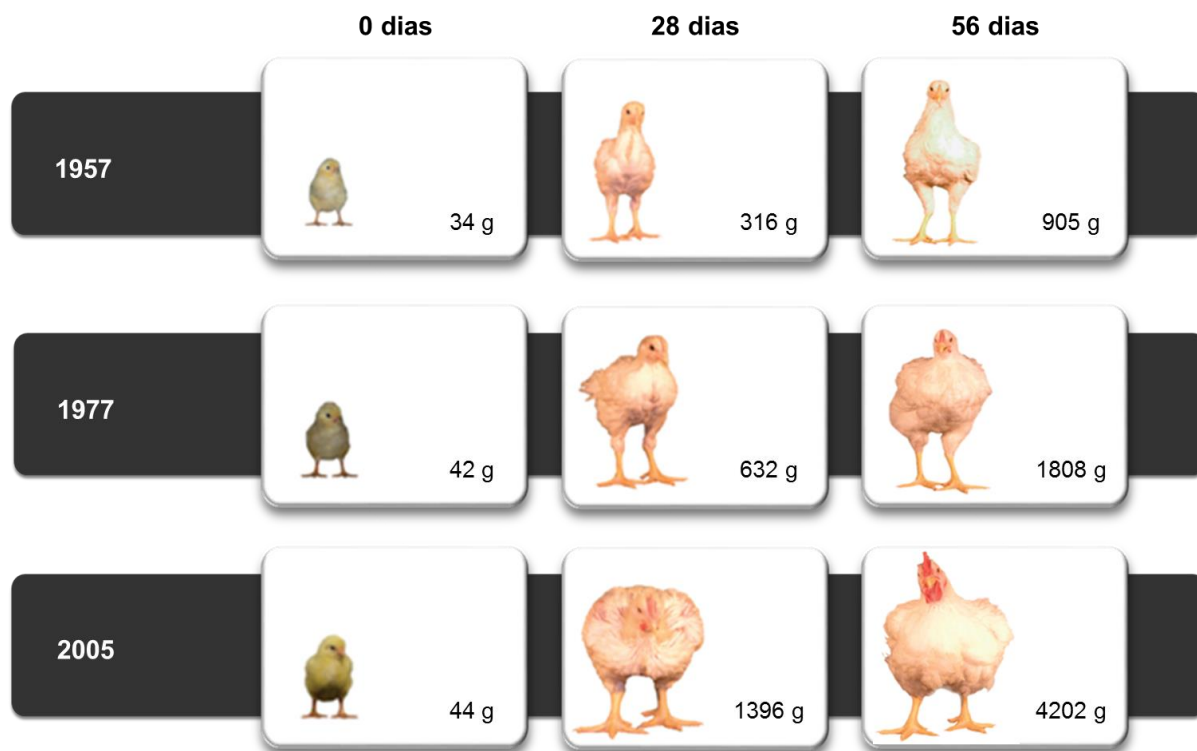
A EA pode perder algum valor quando utilizada para comparar desempenhos entre bandos, uma vez que existem vários fatores que afetam a IA e a taxa de crescimento e que podem variar de um bando para outro. De seguida, serão abordados, numa perspectiva crítica, os fatores que poderão ser ponderados nos núcleos de engorda, antes da entrada dos pintos no pavilhão (seleção genética; estirpe comercial; período pré-natal) bem como após a sua entrada no pavilhão, estando estes relacionados com a ave (sexo; idade), com o manejo (densidade do bando; condições ambientais; sanidade) e com a nutrição (composição nutricional; fonte nutricional; forma e tamanho do alimento; suplementação).

## **5.1. Fatores a considerar antes da entrada dos pintos no pavilhão**

### **5.1.1. Seleção Genética**

Num estudo recente (Zuidhof *et al.*, 2014), ao comparar o desempenho produtivo entre linhagens não selecionadas características de 1957 e 1977, com uma linhagem comercial de 2005 (Ross 308®), os resultados obtidos apontaram para um aumento da taxa de crescimento superior a 400%, entre 1957 e 2005. O PC às 4 semanas de idade, em 1957 e 1977, correspondia apenas a 21% e

43%, respetivamente, do PC dos frangos em 2005 (Figura 6). Adicionalmente, num período de 48 anos, a indústria avícola conseguiu reduzir para metade, a quantidade de alimento necessário na produção de broilers, ou seja, o ICA diminuiu de 2,88 para 1,67, aos 42 dias de idade. Entre os 43 e os 49 dias de idade, o ganho de peso médio diário (GMD) passou de 43,7g/dia em 1977 para 104g/dia em 2005, o que ilustra a notável evolução deste setor.



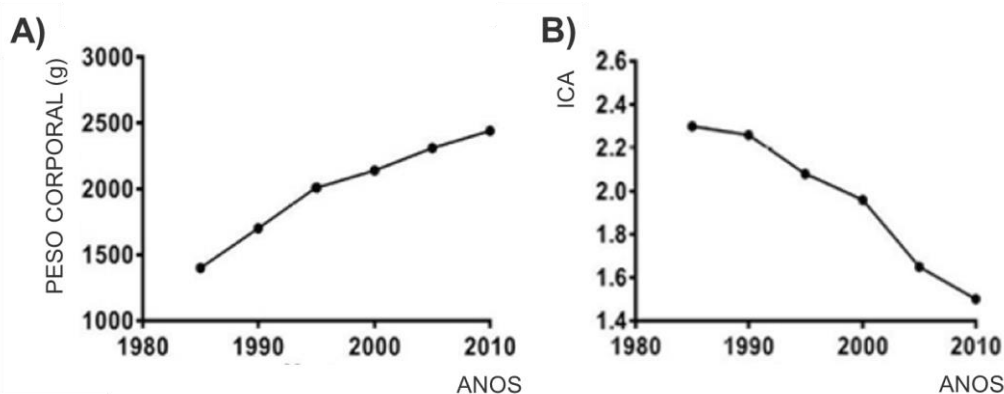
**Figura 6.** Alterações de peso e conformação corporal em broilers aos 0, 28 e 56 dias de idade, desde 1957 a 2005 (Adaptado de Zuidhof *et al.*, 2014).

Resultados semelhantes foram obtidos por Schmidt e col. (2009), quando compararam a taxa de crescimento e EA de uma linhagem não selecionada da Universidade de Illinois (EUA) com uma linhagem comercial moderna (Ross 708®). Complementarmente, neste estudo, observaram que a seleção para o aumento do peso do músculo peitoral, que duplicou na linhagem moderna, se refletiu numa diminuição do músculo cardíaco. Em contrapartida, na linhagem comercial moderna, o fígado desenvolveu-se mais cedo e as secções do íleo e jejuno exibiram maior comprimento (20%), sugerindo uma utilização mais eficiente dos nutrientes.

Num estudo anterior (Havenstein, Ferket & Qureshi, 2003), para além da seleção genética, foi verificada a influência da nutrição na taxa de crescimento e ICA de linhagens características de 1957 quando comparadas com uma linhagem comercial de 2001 (Ross 308®). O PC dos broilers da linhagem de 2001 foi superior ao da linhagem representativa de 1957. Para além de que, o alimento utilizado em 2001 aumentou o desempenho produtivo. Contudo, utilizando o alimento característico de 1957, a linhagem representativa de 2001 conseguiu obter sempre um PC superior ao da linhagem de

1957. Estes resultados indicam que não foi somente a nutrição que contribuiu para o aumento da taxa de crescimento (10-15%), mas principalmente a seleção genética (85-90%).

Neste seguimento, confirma-se a influência da pressão genética na obtenção de genótipos com melhor EA através da seleção, com um aumento do PC (Figura 7-A), a par de uma redução significativa do ICA ao longo do tempo (Figura 7-B). É de referir, contudo, que vários estudos apontam que este tipo de seleção, apesar de aumentar a produtividade, poderá aumentar a incidência de algumas patologias e aumentar a taxa de mortalidade (TM) do bando (Botner *et al.*, 2010; Marcu *et al.*, 2013; Zuidhof *et al.*, 2014; Dridi *et al.*, 2015).



**Figura 7.** Evolução de dois parâmetros economicamente importantes na produção de broilers: A – Peso Corporal e B – Índice de Conversão Alimentar (ICA; Adaptado de Dridi *et al.*, 2015).

Mignon-Grasteau *et al.* (2004), *cit.* por Verdal e col. (2011), demonstraram que a capacidade de digestão também poderá ser utilizada como critério de seleção, para além do PC, ICA ou CAR. Através da medição da EMA, foram selecionadas duas linhagens de acordo com a eficiência digestiva. Apesar do PC equivalente, uma das linhagens apresentou níveis de digestibilidade superior e, conseqüentemente, uma IA significativamente menor. Por outro lado, a anatomia do trato gastrointestinal, especialmente a moela e o intestino delgado, possuem uma componente hereditária (Verdal *et al.*, 2011). Todavia, Tolkamp e col. (2010) citando vários estudos, defendem que, ao contrário do que acontece com o PC, ICA ou CAR, a hereditabilidade da eficiência digestiva é reduzida e que as diferenças observadas se devem ao tipo de alimento utilizado e outros fatores, como patologias digestivas.

### 5.1.2. Estirpe Comercial

O ICA e, conseqüentemente, a EA são influenciados pela estirpe comercial seleccionada. Comparando a eficiência económica entre dois genótipos comerciais diferentes, Ross 308® e Cobb 500®, criados sob condições semelhantes, a estirpe Cobb 500® alcançou melhores resultados em critérios como o ganho de PC, GMD, ICA e TM. Torna-se evidente que, a utilização desta estirpe comercial, em detrimento da Ross 308®, poderá resultar em produções com custos produtivos inferiores (Tona *et al.*, 2010; Marcu *et al.*, 2013). O inverso acontece, quando comparamos a estirpe

Cobb® com a Arbor acres®. Neste caso, a Arbor acres® pareceu demonstrar um desempenho produtivo comparativamente superior (Saki *et al.*, 2010).

Independentemente de existirem estirpes mais eficientes que outras e, conseqüentemente, mais rentáveis, existem outros parâmetros que devem ser considerados. Por exemplo, a TM é determinante na rentabilização dos núcleos de engorda. No estudo realizado por Badamasi, Ibrahim & Yahaya (2014), o objetivo foi comparar a EA e a TM utilizando as estirpes comerciais Hubbard® e Arbor acres®, criados sob condições nutricionais e ambientais semelhantes. Os resultados obtidos indicam que a estirpe Arbor acres® foi a mais eficiente, apesar de apresentar menor capacidade de sobrevivência.

Paralelamente, o rendimento e a qualidade da carcaça são critérios relevantes para a empresa integradora e para o consumidor final, pelo que devem ser ponderados. No conjunto das estirpes comerciais: Lohman®, Hubbard JV®, Hubbard classic® e Ross®, a linhagem de Hubbard classic® foi a que obteve um PC, GMD e IA superiores, aos 42 dias e, conseqüentemente, um menor ICA, comparativamente com as restantes estirpes. Contudo, foi a que alcançou valores inferiores nos parâmetros relacionados com a qualidade da carne da carcaça, apesar de, ainda assim, se encontrarem dentro dos padrões de referência (Abdullah *et al.*, 2010a).

Por outro lado, o objetivo e a duração do ciclo produtivo, tendo em conta a cultura e o mercado instituídos, também determinam a escolha da estirpe comercial. Desta forma, são obtidas diferentes estirpes comerciais, utilizando diferentes critérios de seleção, dependendo da preferência produtiva. Por exemplo, a estirpe Ross 308®, selecionada para rápido crescimento, obteve um PC superior, enquanto a Ross 708®, selecionada para alto rendimento muscular, apesar de alcançar um PC inferior, obteve um ICA menor, comparativamente (Olanrewaju *et al.*, 2014). Em contrapartida, no estudo realizado por Zhai e col. (2014), foram comparados vários regimes de aa na linhagem Cobb 700®, utilizando como controlo a linhagem Cobb 500®. Independentemente do regime alimentar, numa fase inicial, a linhagem Cobb 500® obteve melhores resultados em termos de PC e ICA, e com custos inferiores. Todavia, na fase final (a partir dos 42 dias), a estirpe Cobb 700® conseguiu recuperar, alcançando valores superiores nos parâmetros citados e no rendimento da carcaça.

### **5.1.3. Período Pré-natal**

O período pré-natal engloba duas fases independentes: pré-postura e incubação (Dixon, Sparks & Rutherford, 2015). Apesar de não estar relacionado diretamente com a fase de engorda, existem fatores nesta fase da cadeia produtiva, que influenciam posteriormente a performance dos bandos.

#### **i) Estado nutricional:**

O estado nutricional da reprodutora e do embrião durante a incubação podem influenciar a saúde e taxa de crescimento embrionário e, em alguns casos, afetar mais tarde a vida da ave (Dixon, Sparks & Rutherford, 2015). Neste seguimento, a suplementação da dieta das reprodutoras com vitamina D<sub>3</sub> poderá estimular o desenvolvimento morfológico do intestino delgado, durante o final da incubação e a primeira semana de vida do frango, facilitando assim a absorção dos nutrientes (Ding *et al.*, 2011). Não obstante, a administração de alimentos com níveis de proteína baixos a moderados

em reprodutoras com 38 e 39 semanas de idade, tende a aumentar a IA na descendência, apesar da sua influência no PC e ICA ser divergente (Ciacciariello & Tyler, 2013; Van Emous *et al.*, 2015).

Sob outra perspectiva, a remoção de albumina durante a fase incubação pode originar uma diminuição do PC durante a primeira semana de vida (Everaert *et al.*, 2013 *cit.* por Dixon, Sparks & Rutherford, 2015). Contudo, um estudo publicado por Willems e col. (2013b), indicou que durante a fase de engorda, tanto o PC, como a IA diminuem, resultando num ICA semelhante ao do grupo de controlo. Estes autores sugerem que a diminuição do PC indicada no estudo anterior se deve à desidratação, associada à remoção de 10% de albumina sem a necessária substituição por água salina.

#### **ii) Condições ambientais:**

Também as condições ambientais nas fases de pré-postura e incubação podem afetar a descendência (Dixon, Sparks & Rutherford, 2015). A utilização de programas de iluminação durante a incubação pode influenciar a adaptação e a performance dos frangos após-eclosão. A aplicação de um regime de 16 horas de Luz e 8 horas de Escuro (16L:8E) durante a incubação, resultou num aumento significativo do PC e peso do músculo peitoral ao sexto dia de idade, comparativamente ao grupo sem regime de luz (Ozkan *et al.*, 2012). Outro estudo semelhante, indicou que o uso de um programa de luz monocromática verde de forma contínua, durante a incubação, e posterior luz branca durante a fase de engorda, permitiu obter resultados superiores em termos de PC após-eclosão e EA, comparativamente ao grupo sem luz (Zhang *et al.*, 2012). No entanto, outros estudos demonstram não existir qualquer relação entre os programas de luz durante a incubação e a performance após-eclosão, indicando que as diferenças observadas estão relacionadas apenas com fatores ambientais na fase de engorda (Archer, Shivaprasad & Mench, 2009; Archer, 2015a).

A temperatura de incubação é apontada como um fator determinante adicional, sendo que a utilização de temperaturas elevadas (38,4<sup>o</sup> a 39<sup>o</sup>C, em vez de 37,3<sup>o</sup> a 38<sup>o</sup>C a partir do 7<sup>o</sup> dia ou entre o 19<sup>o</sup> e o 21<sup>o</sup> dia) tende a prejudicar a performance dos frangos, diminuindo o PC aos 42 dias de idade (Molenaar *et al.*, 2011; Sozcu & Ipek, 2015). Tal é justificado pelo aumento do metabolismo do embrião, para além de redirecionar as reservas energéticas para a manutenção e não para o crescimento (Sozcu & Ipek, 2015). Em contrapartida, a exposição a temperaturas mais baixas de forma repetida na incubação (36,6<sup>o</sup>C, durante 6 horas/dia do 10<sup>o</sup> ao 18<sup>o</sup> dia de incubação) e no período após-eclosão (17<sup>o</sup>C, do 22<sup>o</sup> ao 42<sup>o</sup> dia de idade; ou 17<sup>o</sup>C durante 6 horas no 5<sup>o</sup> dia e depois do 22<sup>o</sup> ao 42<sup>o</sup> dia de idade), aumentou a TM e o ICA aos 42 dias de idade, por prejudicar a homeostase e o balanço energético (Aksit *et al.*, 2013). No mesmo sentido, a exposição a temperaturas baixas (36,9<sup>o</sup>C) numa fase inicial da incubação (até ao 4<sup>o</sup> dia) influencia negativamente o PC e o ICA do 7<sup>o</sup> ao 21<sup>o</sup> dia de idade (Da Costa *et al.*, 2014).

#### **iii) Tempo de incubação:**

De acordo com a bibliografia consultada, não existe nenhuma correlação entre o tempo de incubação e o peso à eclosão. No entanto, o crescimento, numa fase inicial, é inferior em pintos que eclodam mais tarde (Van de Ven *et al.*, 2011; Lotvedt & Jensen, 2014). De forma contraditória, estes estudos indicam que os pintos só são removidos da incubadora quando a maioria tiver eclodido, o

que resulta em diferenças no tempo de acesso a alimento entre pintos que eclodem primeiro e os que eclodem mais tarde e, conseqüentemente, a diferenças no crescimento após-eclosão. Para além de observarem órgãos de maiores dimensões em pintos que eclodiam mais tarde, comparativamente (Van de Ven *et al.*, 2011).

#### iv) Reprodutoras:

A idade das reprodutoras também poderá ser decisivo, dado que, geralmente, aves mais jovens produzem ovos mais pequenos, que por sua vez resultam em pintos após-eclosão com menor peso (Dixon, Sparks & Rutherford, 2015). No entanto, ovos com o mesmo peso podem ser produzidos por reprodutoras de diferentes idades e reprodutoras da mesma idade podem produzir ovos com diferentes pesos. Normalmente, os estudos referem que o peso à eclosão depende apenas do peso do ovo (Traldi *et al.*, 2011). Contudo, Ulmer-Franco, Fasenko & Christopher (2010) registaram resultados diferentes. Reprodutoras mais novas (29 semanas) deram origem a ovos mais leves, com menor quantidade de gema e a frangos com menor PC aos 41 dias de idade, comparativamente a reprodutoras mais velhas (59 semanas de idade). Relativamente ao ICA, não foram verificadas diferenças significativas entre frangos provenientes de reprodutoras com idades diferentes ou frangos provenientes de ovos de diferentes tamanhos (Tabela II), visto que o menor PC obtido terá sido consequência de uma IA inferior.

Segundo Abiola e col. (2008), a vantagem inicial de um ovo de maior tamanho cessa rapidamente após a eclosão, onde a IA é o principal fator que afeta o PC final, sendo que os ovos de tamanho médio serão os melhores em termos de ganho de peso.

**Tabela II.** Influência de duas idades de reprodutoras e três tamanhos de ovos no ganho de peso, consumo de alimento, ICA e EA da descendência (Adaptado de Ulmer-Franco, Fasenko & Christopher, 2010).

	Peso à eclosão (g)	Peso aos 41 dias (g)	AI (g/ave)	ICA	EA
<b>IDADE DAS REPRODUTORAS</b>					
29 semanas	37,3	2411,1	4071,4	1,7	0,6
59 semanas	48,9	2505,9	4212,0	1,7	0,6
<b>TAMANHO DO OVO</b>					
Leve	39,9	2412,6	4079,2	1,7	0,6
Médio	43,0	2490,6	4185,1	1,7	0,6
Pesado	46,5	2472,3	4160,8	1,7	0,6

AI – Alimento Ingerido; EA – Eficiência Alimentar; ICA – Índice de Conversão Alimentar.

Adicionalmente, níveis elevados de *stress* nas reprodutoras podem afetar o desenvolvimento dos frangos e aumentar a TM dos bandos, à semelhança do que acontece nos ovos, quando injetados com elevadas quantidades de corticosterona (Dixon, Sparks & Rutherford, 2015).

## 5.2. Fatores a considerar no pavilhão

### 5.2.1. Relacionados com a Ave

#### i) Sexo:

Vários estudos documentam a diferença existente entre machos e fêmeas, relativamente ao PC obtido e ao ICA (López, Schilling & Corzo, 2011; Verdal *et al.*, 2011; Shim *et al.*, 2012). Considera-se que o ICA em broilers do sexo feminino é maior (i.e., são menos eficientes) em relação ao sexo masculino com igual PC, após os 30 dias de idade. Esta diferença poderá ser explicada pela tendência das fêmeas, nesta fase, a depositar proporcionalmente mais gordura corporal, energeticamente mais dispendiosa a ser produzida que o músculo (Leeson, 2000).

Samarakoon & Samarasinghe (2012), no seu estudo, obtiveram uma diferença mais significativa no ICA entre fêmeas e machos entre os 15 e os 28 dias de idade. Entre os 35 e os 42 dias, o ICA estimado não foi consistente no que respeita ao género, impedindo a sua utilização como índice de avaliação. Outros estudos indicaram que o género afeta a taxa de crescimento apenas na primeira semana de vida (Abdullah *et al.*, 2010a) ou logo após o sétimo dia de idade (Van de Ven *et al.*, 2011), tornando-se mais acentuada a diferença à medida que as aves crescem.

Em termos gerais, o PC superior dos machos é justificado pela maior quantidade de IA (Abdullah *et al.*, 2010a). Contudo, Samarakoon & Samarasinghe (2012) referem que os machos requerem menos quantidade de alimento para produzir 1Kg de carne e, por isso, podem ser reencaminhados para abate 4,5 dias mais cedo do que as fêmeas, reduzindo assim, os custos com a alimentação, quando criados separadamente.

Por outro lado, pela análise do conteúdo proteico em várias carcaças de frangos, foi sugerido que as necessidades nutricionais entre machos e fêmeas são diferentes, existindo a possibilidade de utilizar alimentos com níveis proteicos inferiores nas fêmeas (Stilborn *et al.*, 2010). Inerente a este fato, Hernández e col. (2012), demonstraram que uma dieta com uma diminuição até 3% de densidade proteica não provoca efeitos negativos no ICA das fêmeas, ao contrário dos machos.

#### ii) Idade:

A EA é um parâmetro influenciado pela alimentação e crescimento, os quais variam com a idade da ave (Aggrey *et al.*, 2010). A performance, em termos de crescimento, diminui com o aumento da idade e PC, já que ao longo do tempo, as aves utilizam uma maior quantidade de alimento para a manutenção do PC, em detrimento do crescimento (Tabela III; Abdullah & Matarneh, 2010b; Shim *et al.*, 2012). Por exemplo, em frangos com 7 dias de idade, cerca de 80% da alimentação é associada ao crescimento e apenas 20% à manutenção do PC, pelo que, nesta fase as aves são bastante mais eficientes na utilização do alimento ingerido (Leeson, 2000).

Por conseguinte, o ICA aumenta à medida que a ave cresce (Blatchford *et al.*, 2009; Samarakoon & Samarasinghe, 2012), sendo o melhor ICA registado durante as três primeiras semanas de idade, aumentando a partir deste momento até aos 48 dias (Abdullah & Matarneh, 2010b; Shim *et al.*, 2012). Desta forma, quanto mais tarde forem encaminhados para abate, pior será a rentabilidade do bando em termos de EA.

**Tabela III.** Proporção energética (%) utilizada para a função de manutenção e crescimento, de acordo com a idade (Apaptado de Leeson & Summers, 2008).

Idade (semanas)	Distribuição (%)	
	MANUTENÇÃO	CRESCIMENTO
1	20	80
2	30	70
3	40	60
4	50	50
5	60	40
6	70	30
7	75	25
8	80	20

## 5.2.2. Relacionados com o Maneio

### i) Densidade do Bando:

O aumento da densidade populacional de um bando tem como objetivo reduzir os custos de produção (Estevez, 2007; Skomorucha *et al.*, 2009). Em Portugal, à semelhança do que acontece na Europa, a densidade máxima permitida na produção intensiva de frangos é de 33Kg/m<sup>2</sup> em condições normais (Directiva n.º 2007/43/CE, do Conselho, de 28 de Junho; Dec. Lei nº 79/2010 de 25 de Junho).

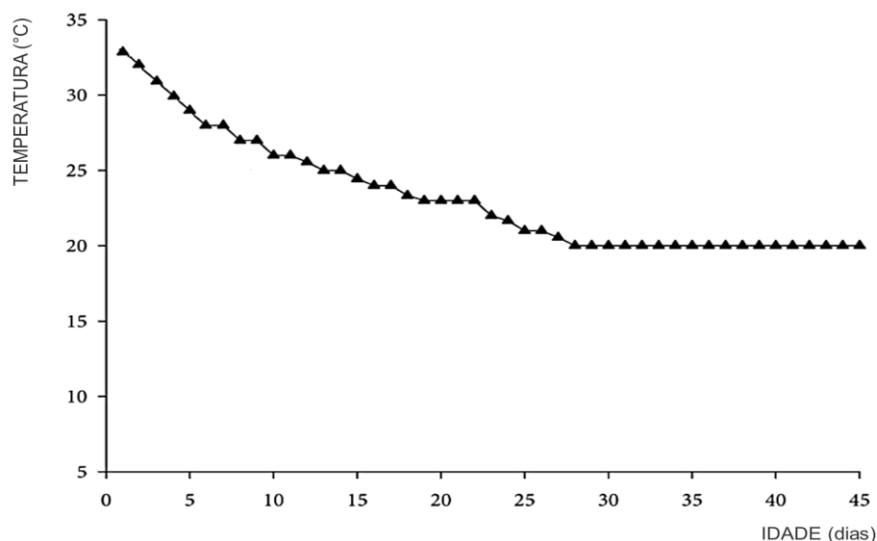
Guardia e col. (2011) realizaram um estudo sobre os efeitos da densidade animal no crescimento. Neste caso, utilizaram dois grupos: um com 12 aves/m<sup>2</sup> e outro com 17 aves/m<sup>2</sup>. Aos 39 dias de idade, a densidade animal foi de 29Kg/m<sup>2</sup> e 40Kg/m<sup>2</sup>, respetivamente. Os resultados obtidos indicaram que a elevada densidade animal possui uma correlação negativa com o ICA, principalmente a partir dos 24 dias de idade. Apesar de globalmente, a IA não ter sido afetada pela densidade, o GMD diminuiu significativamente, sobretudo na fase final da produção, alterando assim, o ICA (Guardia *et al.*, 2011; Zuowei *et al.*, 2011).

Outros estudos (Estevez, 2007; Skomorucha *et al.*, 2009; Zuowei *et al.*, 2011; Tong *et al.*, 2012) demonstraram a influência negativa deste fator no desempenho produtivo e na saúde e bem-estar dos broilers (*stress* fisiológico, problemas locomotivos e lesões nas almofadas plantares). Todavia, existem estirpes comerciais mais sensíveis que outras. No estudo efetuado por Skomorucha e col. (2009), frangos da estirpe Ross 308® obtiveram melhor PC, ICA e TM, comparativamente com Hubbard Flex® e Hybro®, quando a densidade aumentou de 13 para 17 aves/m<sup>2</sup>. No entanto, é de referir, que neste estudo, não consideraram a influência genética nestes parâmetros.

De acordo com Estevez (2007), é difícil chegar a uma densidade ideal, já que todos os estudos realizados sobre este assunto foram conduzidos em instalações e com linhagens genéticas diferentes, durante diversos períodos de tempo. Desta forma, este autor considera que existem várias

opções para atingir uma densidade que tenha em conta a saúde e bem-estar dos broilers e a rentabilidade produtiva, possivelmente entre os 34 e os 38Kg/m<sup>2</sup>.

## ii) Condições Ambientais:



**Figura 8.** Exemplo de temperaturas (°C) habituais na fase de engorda, de acordo com a idade (Adaptado de Molenaar *et al.*, 2011).

As temperaturas ideais para otimização do desempenho dependem da idade, do PC, da IA, da humidade relativa, da ventilação e da saúde da ave (Figura 8; Olanrewaju *et al.*, 2010a).

A temperatura ambiental interfere com as necessidades de manutenção. Uma parte do alimento ingerido é utilizada para manutenção da temperatura corporal, pelo que, sob condições térmicas ideais, os frangos utilizam o mínimo de alimento para este fim (Leeson, 2000). Num estudo (Yang *et al.*, 2014) que avaliou os efeitos da utilização de temperaturas baixas na performance de broilers aos 21 dias de idade (27-29°C até aos 7 dias e 11-13°C até aos 21 dias), os resultados obtidos demonstraram uma diminuição do PC, a partir dos 15 dias de idade, e um aumento do ICA durante todo o período em análise. Neste caso, a IA aumentou, com objetivo de obter maior quantidade de energia para produzir calor e manter a temperatura corporal, logo, menos energia foi utilizada para o crescimento e, conseqüentemente, pior foi a EA (Leeson, 2000; Yang *et al.*, 2014). O mesmo acontece quando as aves são sujeitas a condições de elevadas temperaturas (Leeson, 2000), com a agravante de que a IA, tem tendência a diminuir cerca de 25 a 30%, para diminuir a produção de calor (Olanrewaju *et al.*, 2010b; Syafwan *et al.*, 2012; Zhai *et al.*, 2014). Adicionalmente, a exposição a temperaturas elevadas (32±2°C dos 8 aos 42 dias ou 26,7°C dos 21 aos 56 dias de idade) resulta numa diminuição do PC e aumento do ICA (Olanrewaju *et al.*, 2010b; Syafwan *et al.*, 2012).

A temperatura está geralmente aliada à humidade, e por esta razão, a humidade deve ser simultaneamente considerada. Ao comparar o crescimento e o ICA, dos 14 aos 21 dias de idade, em ambiente húmido (18,3±3,0°C e 61,7±10,0%) e moderado (14,2±5,3°C e 47,6±10,2%), depreendeu-se que o aumento da humidade determina uma IA e PC inferiores, mas sem praticamente influenciar o ICA (Dozier *et al.*, 2009).

Paralelamente, também a ventilação, para além da renovação do ar e remoção de poeiras e gases tóxicos, interfere com a temperatura e humidade no interior do pavilhão. Segundo Dozier, Lott & Branton (2005), a exposição a ambientes com ar parado – ventilação natural, demonstrou prejudicar o PC, IA e EA em frangos dos 28 aos 49 dias de idade, comparativamente a ambientes com movimentação de ar – ventilação forçada. De forma complementar, na ventilação forçada, a taxa de crescimento foi tendencialmente superior em ambientes com aumento progressivo da renovação do ar (90m/min. do dia 28 ao 35, 120m/min. do dia 36 ao 42 e 180m/min. do dia 43 ao 49) relativamente à movimentação constante de ar (120m/min.). Contudo, um estudo realizado no mesmo período de idade (Yahav *et al.*, 2004), indicou que a partir da velocidade de 120m/min., é inexecutável uma termorregulação e balanço de água eficientes juntamente com uma boa performance, dado que, a energia necessária para a manutenção da temperatura corporal é superior nestas condições.

Também os programas de iluminação são considerados determinantes para o desempenho produtivo de um bando. Na prática estes têm sido utilizados como estratégia para reduzir a incidência de patologias metabólicas e esqueléticas (Lien *et al.*, 2008; Olanrewaju *et al.*, 2012, 2014). A iluminação artificial envolve quatro conceitos: intensidade de luz (IL), fotoperíodo (duração), fonte de luz e comprimento de onda (leia-se cor; Deep *et al.*, 2010; Olanrewaju *et al.*, 2012; Blatchford, Archer & Mench, 2012). Recentemente, vários estudos indicam que a utilização de IL baixas (0,2, 2,5, 1, 5, 10, 20 e 25 lux) não beneficia a performance ou TM, como se julgava (Blatchford *et al.*, 2009; Deep *et al.*, 2010; Olanrewaju *et al.*, 2012, 2014). Alguns estudos (Lien *et al.*, 2008; Olanrewaju *et al.*, 2010b; Blatchford, Archer & Mench, 2012), porém, apresentaram resultados discordantes. Blatchford, Archer & Mench (2012) reportaram que apesar de não existir nenhum efeito no ICA, sob intensidades de 1 lux, o PC foi superior, comparativamente a IL de 200 lux. Em todo o caso, intensidades de 1 e 5 lux favorecem o aparecimento de patologias oculares e de lesões das almofadas plantares (Blatchford *et al.*, 2009; Blatchford, Archer & Mench, 2012; Deep *et al.*, 2010). Considera-se que IL elevadas (100 ou 150 lux) aumentam a atividade dos broilers e, por conseguinte, nestas condições de luminosidade, mais energia é utilizada para manutenção e não para o crescimento (Deep *et al.*, 2010). Segundo a legislação vigente aplicável (Dec. Lei nº 79/2010 de 25 de Junho), a intensidade mínima durante os períodos de iluminação deve centrar-se nos 20 lux para salvaguardar a saúde e bem-estar dos frangos, sendo questionável a adequação da regulamentação, no compromisso entre bem-estar e saúde animal e a produtividade/rentabilidade. Isto porque, das diferentes condições de luminosidade (Grupo 1: 20 lux durante a 1ª semana e 5 lux entre as 2-6 semanas; Grupo 2: 20 lux na 1ª semana e 10 lux entre as 2-6 semanas; Grupo 3: 20 lux desde da 1ª à 6ª semana; Grupo 4: 20 lux na 1ª semana e 30 lux entre as 2-6 semanas; Grupo 5: 20 lux na 1ª semana e 40 lux entre as 2-6 semanas) testadas por Ahmad e col. (2011), a maior TM foi observada no grupo 5 e os melhores resultados, em termos de ICA e lucro por ave, foram obtidos no grupo 1, apesar de não se terem verificado efeitos significativos sobre o PC e a IA.

De acordo com a mesma legislação (Dec. Lei nº 79/2010 de 25 de Junho), a partir do sétimo dia de idade e até três dias antes do abate, a iluminação deve incluir, no mínimo, períodos de escuridão de 6 horas no total, com, pelo menos, um período ininterrupto de 4 horas. Relativamente ao

fotoperíodo, considera-se que a utilização de longos períodos de escuridão diminui a IA e, subsequentemente, reduz o PC, apesar de diminuir a TM e a incidência patologias metabólicas e esqueléticas (Olanrewaju *et al.*, 2006; Brickett *et al.*, 2007). De fato, vários estudos que comparam diferentes regimes de luz (12L:12E, 14L:10E, 16L:8E, 17L:7E, 20L:4E ou 23L:1E), verificaram melhores resultados em regimes de 20L:4E, enquanto programas de luz com 10 ou 12 horas de escuridão (ininterruptos ou repartidos em 6L:6E) aumentaram o ICA (Classen, 2004 *cit.* por Olanrewaju *et al.*, 2006; Brickett *et al.*, 2007; Schwean-Lardner, 2012). Mesmo comparando com fotoperíodos contínuos (24L:0E), nos quais a atividade das aves é maior e, por conseguinte mais energia é despendida, em regimes de maior escuridão (16L:8E), o PC foi inferior até às três semanas de idade, embora o PC e o ICA tenham sido equivalentes às seis semanas (Bayram & Ozkan, 2010). No entanto, se compararmos fotoperíodos contínuos (24L:0E) com fotoperíodos intermitentes (2L:2E e 4L:4E), com menor tempo de escuridão por intervalo de tempo, os melhores resultados de PC e ICA, neste caso, foram obtidos no regime com períodos de escuridão (4L:4E; Yang *et al.*, 2015). Em relação à iluminação contínua, programas de luz intermitente proporcionam um PC superior (apesar do ICA ser semelhante), para além de atenuar os custos com a eletricidade e diminuírem os efeitos negativos da luz contínua na saúde (incidência de patologias metabólicas e de canibalismo) e na TM do bando (Olanrewaju *et al.*, 2012).

Quanto à fonte de luz utilizada existem várias possibilidades. Apesar de, nos estudos realizados (Archer, 2015b; Olanrewaju *et al.*, 2015; Rogers *et al.*, 2015) não existirem diferenças no ICA ou na TM, a utilização de lâmpadas de diodo emissor de luz (do inglês *Light Emitting Diode – LED*) resultam numa performance produtiva (i.e., PC e IA) superior, comparativamente às lâmpadas incandescentes ou fluorescentes compactas. As lâmpadas LED têm a vantagem adicional de serem mais económicas e eficientes (Olanrewaju *et al.*, 2015).

Por outro lado, diferentes comprimentos de onda possuem efeitos distintos no comportamento e crescimento dos broilers (Archer, 2015b). Verificou-se que os frangos despendem mais tempo quietos ou sentados sob comprimentos de onda curtos (verde/azul), exibem maior movimento em comprimentos de onda longos (vermelho/amarelo) e apresentam uma duração de IA superior sob a luz verde (Sultana *et al.*, 2013). Deste modo, quando expostos a luz verde e azul, em sistemas monocromáticos ou combinados (de luz verde para azul ao 26º dia, ou vice-versa), o PC e o ICA sejam superior e inferior, respetivamente (Cão *et al.*, 2008, 2012). Resultados diferentes foram obtidos por Firouzi e col. (2014). Apesar da TM ser inferior com a luz verde, frangos expostos a luz amarela atingiram maior PC e melhor ICA, principalmente comparando com a luz azul. Estes resultados divergentes podem decorrer de diferentes fatores, e.g., estirpe comercial utilizada (Arbor acres® vs. Ross 308®), intensidade de luz (15 lux vs. 25 lux.) ou ainda tipo de luz (LED vs. fluorescente), entre outros. Geralmente, a luz azul (435-500 nm), verde (500-565 nm) e amarela (500-600 nm) influenciam positivamente a performance, enquanto luzes laranjas (600-630 nm) e vermelhas (630-700 nm) afetam negativamente (Hakan & Ali, 2005 *cit.* por Kim *et al.*, 2013).

A par do avanço tecnológico, também a modernização dos pavilhões contribuiu para obtenção de melhores resultados. De fato, Liang e col. (2013) demonstraram que pavilhões que foram

modernizados em termos de infraestruturas e equipamentos, obtiveram melhores resultados relativamente ao GMD e ICA, justificado pelo melhor controlo ambiental nestas instalações.

### iii) Sanidade

Problemas de saúde e bem-estar influenciam negativamente a performance dos broilers (PC e ICA), como resultado da diminuição da IA (Tolkamp *et al.*, 2010; Marcu *et al.*, 2013). Na Europa, as dermatites da almofada plantar (DAP), juntamente com as dermatites de contacto no peito, são utilizados como indicadores das condições dos pavilhões e do bem-estar geral das aves. Neste seguimento, aves com DAP graves normalmente apresentam perda de PC, mais uma vez, por diminuição da IA (Shepherd & Fairchild, 2010).

Nos sistemas de produção intensivos, as patologias que afetam o trato gastrointestinal são as que mais influenciam os custos produtivos (Gocsik *et al.*, 2014). De fato, patologias do tracto gastrointestinal, como coccidiose ou enterite necrótica, diminuem a digestão e a absorção dos nutrientes, pelo que, menos energia fica disponível para o crescimento e manutenção, diminuindo a EA como resultado final (Wood & Willems, 2014).

A coccidiose, causada pelo protozoário *Eimeria* spp., é a parasitose entérica mais comum na produção avícola (Abdelrahman *et al.*, 2014). Cerca de 80% dos custos associados à coccidiose estão relacionados com perdas de desempenho (Amerah & Ravindran, 2015).

Sob outra perspectiva, Remus e col. (2014) compararam o efeito na IA e PC dos principais agentes bacterianos na produção avícola (*Clostridium* spp., *Escherichia coli* e *Salmonella* spp.; Tabela IV). Estes autores verificaram que a enterite necrótica, causada por *Clostridium* spp., possuiu maior impacto económico e na saúde dos broilers (Paiva & McElroy, 2014; Chan *et al.*, 2016).

**Tabela IV.** Efeito dos principais agentes bacterianos na performance produtiva (Adaptado de Remus *et al.*, 2014).

	<i>Clostridium</i> spp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.
<b>DADOS</b>			
Número de aves/tratamento	775 ± 672	445 ± 363	1,576 ± 1,0
Idade inicial (dias)	10,97 ± 9,44	9,72 ± 7,98	11,05 ± 10,0
PC inicial (dias)	353,0 ± 311,8	248,8 ± 197,8	352,2 ± 230,7
Duração do estudo (dias)	16,62 ± 10,42	10,69 ± 8,03	14,48 ± 11,34
<b>RESPOSTA</b>			
Redução na IA (%)	- 15,83	- 7,09	- 9,29
Redução no PC (%)	- 40,09	- 10,55	- 29,19

IA – Ingestão de Alimento; PC – Peso Corporal.

Existem também vários agentes víricos associados a patologias entéricas, tais como: Rotavírus, Coronavírus, Adenovírus, Enterovírus, Astrovírus e Reovírus, com impactos no GMD, EA e na uniformidade do bando (Yegani & Korver, 2008; Mettifogo *et al.*, 2014). Contudo, não existem estudos

atuais efetuados no sentido de averiguar as repercursões reais de cada um destes agentes sobre a performance em broilers. Awandkar, Manwar & Badukale (2013) demonstraram, no entanto, a influência negativa do Reovírus, no desempenho (diminuição significativa do PC e ICA superior) e na rentabilidade produtiva, aos 28 dias de idade.

Para além das patologias gastrointestinais, devem ser mencionadas outras patologias pela importância e prevalência. Num estudo efetuado na Holanda (Gocsik *et al.*, 2014), foram consideradas as patologias mais prevalentes e relevantes economicamente em sistemas intensivos (Tabela V). Os resultados obtidos indicaram uma prevalência de 100% de colibacilose, 34,4% de coccidiose, 12,3% de enterite necrótica e 11,35% de problemas de patas, tendo as restantes patologias valores próximos de 0%. Neste caso, consideraram uma prevalência de 0% para a bronquite infecciosa e bursite infecciosa (gumboro), pelos planos profiláticos aplicados. As patologias mais prevalentes (colibacilose e coccidiose) foram as que mais prejudicaram o ICA, contudo os problemas locomotores destacam-se em termos de efeito sobre PC ou GMD. Por outro lado, em termos globais, a colibacilose e a enterite necrótica são as principais patologias que afetaram o custo produtivo por frango entregue.

**Tabela V.** Efeito das patologias mais frequentes na performance produtiva (Adaptado de Gocsik *et al.*, 2014).

	<b>GMD (g/d)</b>	<b>PC (g)</b>	<b>ICA (g/g)</b>	<b>TM (%)</b>	<b>CP (€)</b>
Sem problemas sanitários	54,88	2,250	1,75	4,00	2,094
Bronquite Infecciosa	52,38	2,193	1,75	5,00	2,104
Bursite Infecciosa	52,50	2,205	1,77	4,12	2,104
Coccidiose	51,99	2,080	1,87	4,00	2,120
Coccidiose com prevenção	53,70	2,008	1,82	4,00	-
Colibacilose ( <i>E. coli</i> )	51,62	2,168	1,88	4,44	2,238
Enterite Necrótica	52,90	2,222	1,82	4,82	2,165
Problemas de locomotores	44,00	1,848	1,78	4,91	2,119
Ascites	54,88	2,250	1,75	4,66	2,107
Síndrome de Morte Súbita	54,88	2,250	1,75	4,22	2,098

CP – Custo de Produção; GMD – Ganho Médio Diário; ICA – Índice de Conversão Alimentar; PC – Peso Corporal; TM – Taxa de Mortalidade.

Por fim, deve-se ter em conta que a TM de um bando também afeta a EA (Tolkamp *et al.*, 2010; Wood & Willems, 2014). Considerando, *e.g.*, um bando com um PC médio ao abate de 2,7Kg e um ICA de 1,71, com o aumento de apenas 0,05% da TM na fase final, o ICA aumenta cerca de 0,11 (Wood & Willems, 2014). Este aumento corresponde ao alimento consumido que não foi rentabilizado, porque as aves acabaram por falecer, mas que é considerado no cálculo do ICA.

### 5.2.3. Relacionados com a Nutrição

#### i) Composição nutricional:

A constituição nutricional, mais concretamente, o balanço entre energia e proteína, é o fator com maior impacto no crescimento, na EA e no rendimento da carcaça (Brickett *et al.*, 2007; Ravindran, 2013; Wang, Peebles & Zhai, 2014).

A utilização de densidades energéticas e proteicas elevadas tendem a diminuir a IA e o ICA, principalmente na fase alimentar de Crescimento (Brickett *et al.*, 2007; Wang, Peebles & Zhai, 2014). No entanto, apenas a utilização de densidades elevadas de energia demonstrou atenuar os custos produtivos finais. Apesar da IA diminuir, o consumo real de energia e proteína é semelhante ou superior ao das aves alimentadas com densidades nutricionais inferiores (Wang, Peebles & Zhai, 2014). Considerando que as aves alimentam-se primariamente para satisfazer as suas necessidades energéticas, o nível de energia do alimento é o principal fator que condiciona a IA (Leeson, 2000; Ravindran, 2013). Por conseguinte, quando o conteúdo energético é inferior, os frangos tendem a aumentar a IA de forma a atender as suas necessidades (Brickett *et al.*, 2007; Ravindran, 2013). Também a capacidade e o trânsito gastrointestinal, o espaço entre comedouros e a disponibilidade de água influenciam a IA, para além do conteúdo energético do alimento (Scott, 2005).

Por outro lado, apesar da resposta mais económica seja utilizar alimentos com reduzida densidade proteica na fase final da alimentação, na qual a IA é superior e a taxa de crescimento inferior (Vieira & Angel, 2012), o incremento do conteúdo proteico na fase alimentar de Crescimento e de Finalização demonstrou beneficiar o ICA (Corzo *et al.*, 2010; Zhai *et al.*, 2013). Paralelamente, densidades proteicas elevadas nestas fases, otimizam o rendimento da carcaça, diminuem a acumulação de gordura e aumentam a qualidade da carne. Em contrapartida, a utilização de conteúdos proteicos elevados numa fase inicial pareceu não ser justificável (Corzo *et al.*, 2010; Lilly *et al.*, 2011; Zhai *et al.*, 2013). A inclusão de densidades moderadas de proteína, em todas as fases de alimentação, revelou-se economicamente mais eficiente que a utilização de densidades elevadas seguidas de densidades moderadas de proteína e, subsequente inibição inicial da IA (Corzo *et al.*, 2010; Zhai *et al.*, 2013).

#### ii) Fonte nutricional:

O principal papel dos ingredientes utilizados no alimento é fornecer nutrientes facilmente digestíveis e utilizáveis pela ave para funções produtivas (Ravindran, 2013). Neste sentido, o aumento de proteínas com níveis elevados de aa indigestíveis (como é o caso da farinha de colza) diminui linearmente a IA, o PC e aumenta, paralelamente, o ICA, comparativamente a subprodutos da soja (Qaisrani *et al.*, 2014, 2015).

Relativamente à utilização de subprodutos do milho (6%; Grãos secos com solúveis, do inglês, *Dried Grains with Solubles – DDGS*) ou subprodutos de origem animal (2%) como fontes proteicas, não foram observadas quaisquer alterações na performance dos broilers dos 8 aos 21 dias de idade. Porém, a utilização de 25% de DDGS resultaria num aumento da IA, devido ao reduzido conteúdo energético do DDGS (Wang, Peebles & Zhai, 2014). No estudo de Loar, Donaldson & Corzo (2012), a inclusão de 8% de DDGS na fase de Iniciação e Crescimento, demonstrou prejudicar o PC e o ICA. No entanto, a utilização de 7% de DDGS na fase alimentar de Finalização, afetou positivamente o PC

e o ICA aos 42 dias de idade, comparativamente a percentagens de 14, 21 e 28%. Todavia, estes autores consideraram apenas os níveis superiores a 14% desvantajosos para o PC ganho e o rendimento da carcaça.

Por outro lado, ao comparar o desempenho produtivo utilizando diferentes subprodutos da soja, determinou-se que a utilização do subproduto da soja por extração com solvente, alcança resultados superiores em termos de PC e IA, resultando num ICA superior, relativamente ao subproduto da soja por extrusão do bagaço (Pacheco *et al.*, 2013). Outro subproduto, obtido por fermentação da soja, rico em proteína digerível e com baixos fatores antinutricionais, demonstrou melhorar o ICA, principalmente na fase de Iniciação, apesar de não influenciar o GMD, para além de diminuir ligeiramente o custo com a alimentação, aquando a inclusão de 3% no alimento, isto porque, inclusões elevadas possuem um custo económico desfavorável (Wang *et al.*, 2012).

### **iii) Forma e tamanho do alimento:**

Na perspetiva nutricional, partículas mais pequenas diminuem a seleção do alimento e melhoram a digestão e absorção dos nutrientes, enquanto partículas mais grosseiras estimulam a atividade da moela, a motilidade intestinal e aumentam o período de retenção do alimento (Xu *et al.*, 2015). Vários estudos obtiveram desempenhos superiores (em termos de PC e ICA), com a inclusão de partículas grosseiras, quando comparados com a utilização de partículas mais finas (Amerah *et al.*, 2008; Pacheco *et al.*, 2013; Singh *et al.*, 2014; Qaisrani *et al.*, 2015; Xu *et al.*, 2015), independentemente da digestibilidade do alimento (Qaisrani *et al.*, 2014). Considera-se que o tamanho ideal varia entre 630-1450  $\mu\text{m}$  (Addo *et al.*, 2012 *cit.* por Neves, Banhazi & Naas, 2014).

Relativamente à forma de apresentação, alimentos fornecidos em forma de *pellet* otimizam a performance dos broilers, logo desde do primeiro dia de vida. Contudo, quando são utilizados a migalha ou o triturado, os frangos conseguem compensar o PC a partir do momento em que o *pellet* é introduzido (Brickett *et al.*, 2007; Serrano *et al.*, 2012). Outros autores (Dozier *et al.*, 2010; Corzo, Mejia & Loar, 2011; Chewning, Stark & Brake, 2012; Pacheco *et al.*, 2013) consideram que somente, a partir dos 14-15 dias de idade é que são alcançados bons resultados com o *pellet*, uma vez que, em aves jovens, as partículas grandes dificultam o consumo e aumentam a energia despendida na digestão, pelo que, menos energia fica disponível para o crescimento. Por outro lado, os resultados são mais evidentes quando utilizados *pellets* de alta qualidade, refletido pela durabilidade do *pellet* (Dozier *et al.*, 2010; Lilly *et al.*, 2011; Neves, Banhazi & Naas, 2014), que é menor aquando a utilização de partículas grosseiras (Amerah *et al.*, 2008; Qaisrani *et al.*, 2014). Apesar de diminuir o desperdício de alimento e o tempo e energia despendidos na prensão, o processo de granulação encarece o alimento composto (3,5 a 5 euros/tonelada; Dozier *et al.*, 2010). Chewning, Stark & Brake (2012) não verificaram nenhuma relação entre a taxa de crescimento e a dimensão do *pellet* (300 e 600  $\mu\text{m}$ ). Depreende-se que o tamanho das partículas será mais crítico nos alimentos em forma de migalha do que na forma de *pellet* (Amerah *et al.*, 2008).

#### **iv) Suplementação:**

Atualmente existem algumas alternativas à inclusão de antibióticos no alimento composto, para melhoria do PC e da EA, como promotores de crescimento os quais, ao contrário destes, não estimulam o aparecimento de resistências bacterianas (Huyghebaert, Ducatelle & Immerseel, 2011; Roberts *et al.*, 2015).

A suplementação com enzimas exógenas no alimento (*e.g.* xilanases e beta-glucanases) tem como propósito aumentar a digestibilidade de alguns nutrientes e minimizar os efeitos negativos sobre a performance dos frangos dos polissacarídeos não amiláceos, compostos que funcionam como antinutrientes, e que podem ser encontrados no milho, trigo e cevada (Huyghebaert, Ducatelle & Immerseel, 2011; Ross, 2014a; Olukosi *et al.*, 2015; Roberts *et al.*, 2015). Alguns estudos (Yegani & Korver, 2013; Zhu *et al.*, 2014; Kaczmarek *et al.*, 2015) indicam que a utilização de enzimas não influencia o PC e o ICA, enquanto outros (Avila *et al.*, 2012; Tahir, Batal & Pesti 2015; Dersjant-Li *et al.*, 2015) demonstram que influenciam positivamente.

Os ácidos orgânicos (*e.g.* ácido butírico e ácido benzoico) também demonstraram efeitos benéficos no ICA dos frangos (Wang *et al.*, 2010; Qaisrani *et al.*, 2015; Aristimunha *et al.*, 2016). Tal como as enzimas exógenas, parecem diminuir a incidência de patologias, como a enterite necrótica subclínica (Huyghebaert, Ducatelle & Immerseel, 2011; Roberts *et al.*, 2015).

Os probióticos, culturas de microrganismos vivos (*e.g.* *Lactobacillus* spp., *Enterococcus* spp ou *Bacillus* spp.), com ação profilática, beneficiam a microflora intestinal do hospedeiro pela colonização de microrganismos resistentes a agentes patogénicos (Huyghebaert, Ducatelle & Immerseel, 2011; Pedroso *et al.*, 2013; Roberts *et al.*, 2015). Vários estudos demonstraram o efeito positivo no desempenho produtivo aquando a utilização destes agentes (Mountzouris *et al.*, 2007; Mercedes, 2008). Pelo contrário, não foram evidentes os efeitos na performance após a utilização de prebióticos (Houshmand *et al.*, 2012), ingredientes alimentares não digestíveis com efeitos seletivos na microflora intestinal (*e.g.* oligosacarídeos; Huyghebaert, Ducatelle & Immerseel, 2011; Pedroso *et al.*, 2013; Ross, 2014a; Roberts *et al.*, 2015).

## 6. Considerações Finais

A otimização da EA é complexa, são vários os fatores que influenciam de forma direta ou indireta o desempenho produtivo dos broilers.

Considera-se que a seleção genética é determinante para a obtenção de genótipos mais eficientes. Atualmente é possível produzir frangos com um PC superior, comparativamente a algumas décadas atrás, com menor quantidade de alimento e num intervalo de tempo inferior. Inerente à seleção genética, a estirpe comercial é o fator que delimita a performance de um broiler, i.e., determina o potencial genético de crescimento máximo. Apesar de existirem estirpes mais eficientes que outras, critérios como a TM, rendimento e qualidade da carcaça, objetivo e duração do ciclo produtivo devem ser considerados. Paralelamente, o culminar desse crescimento máximo dependerá de fatores relacionados com o manejo produtivo e o plano nutricional.

Antes da entrada no pavilhão, vários fatores presentes no período pré-natal, como os relacionados com as condições ambientais, muitas vezes aperfeiçoáveis, podem também influenciar posteriormente a performance de um bando. Contudo, todos estes parâmetros referidos anteriormente, juntamente com o programa nutricional são determinados pela empresa integradora e por essa razão, não são controláveis pela produção, apesar de afetarem igualmente a EA. Em resultado, a nutrição, englobando a digestibilidade dos nutrientes, qualidade das matérias-primas, formulação do alimento, o tamanho e apresentação do alimento composto, é um determinante multifatorial da EA, mas que em termos práticos se torna inexecutável de trabalhar, pelo produtor ou Médico Veterinário assistente, nas explorações.

Por outro lado, nos pavilhões, fatores relacionados com a ave (género e idade) são reconhecidos como decisivos para o ICA. Neste caso, bandos compostos apenas por machos e um abate efetuado relativamente cedo seriam as escolhas mais benéficas em termos de EA.

Em contrapartida, o manejo produtivo é o fator mais relevante para atingir os objetivos produtivos. Deste ponto de vista, existem três parâmetros fundamentais a serem considerados: densidade do bando, condições ambientais e preservação da saúde e bem-estar do bando. Relativamente à densidade populacional do bando, a densidade máxima permitida é de 33Kg/m<sup>2</sup>, densidades muito superiores demonstraram prejudicar a performance dos bandos. Nas condições ambientais, provavelmente existe maior variabilidade de fatores, particularmente a temperatura, pela maior influência na IA e PC. Considerando que o alimento ingerido é sempre utilizado primeiro para satisfazer as necessidades de manutenção em detrimento do crescimento, em condições em que a temperatura não é ideal, a ave vai utilizar mais energia para controlo térmico, pelo que, menos energia é usada para ganho de peso. O melhor desempenho e EA são obtidos quando as necessidades para a manutenção são menores, e por isso, aves mais jovens são mais eficientes e económicas, daí ser especialmente importante manter as condições ambientais ideais na fase inicial do ciclo produtivo. Por esta razão, será nas condições ambientais que os produtores e Médicos Veterinários assistentes das explorações terão maior oportunidade de melhorar o desempenho produtivo do bando.

Por outra perspectiva, um bando com fracas condições sanitárias ou de bem-estar irá apresentar um desempenho produtivo inferior, destacando-se, pela sua relevância, as patologias do foro gastrointestinal, como a coccidiose, a colibacilose e a enterite necrótica. De fato, a aplicação de um bom plano higieno-sanitário e o cumprimento das regras básicas de biossegurança são fundamentais na diminuição da prevalência destas patologias, bem como, o estabelecimento de um correto programa alimentar ou de um manejo ambiental favorável.

## 7. Referências Bibliográficas

- Abdelrahman, W. *et al.* (2014). Comparative evaluation of probiotic and salinomycin effects on performance and coccidiosis control in broiler chickens. *Poultry Science*, 93, 3002–3008.
- Abdullah, A.Y., Al-Beitawi, N.A., Rjoup, M.S., Qudsieh, R.I. & Ishmais, M.A. (2010a). Growth performance, carcass and meat quality characteristics of different commercial crosses of broiler strains of chicken. *Japan Poultry Science*, 47, 13–21.
- Abdullah, A.Y. & Matarneh, S.K. (2010b). Broiler performance and the effects of carcass weight, broiler sex, and postchill carcass aging duration on breast fillet quality characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*, 19, 46–58.
- Abiola, S.S., Meshioye, O.O., Oyerinde, B.O. & Bamgbose, M.A. (2008). Effect of egg size on hatchability of broiler chicks. *Archivos de Zootecnia*, 57 (217), 83–86.
- Aggrey, S.E., Karnuah, A.B., Sebastian, B. & Anthony, N.B. (2010). Genetic properties of feed efficiency parameters in meat-type chickens. *Genetics Selection Evolution*, 42 (25).
- Ahmad, F., Ahsan-ul-Haq, Ashraf, M., Abbas, G. & Siddiqui, M.Z. (2011). Effect of different light intensities on the production performance of broiler chickens. *Pakistan Veterinary Journal*, 31 (3), 203–206.
- Aksit, M., Yalçın, S., Siegel, P.B., Yenisey, Ç., Ozdemir, D. & Ozkan, S. (2013). Broilers respond to cooler ambient temperatures after temperature acclimation during incubation and early postnatal age. *Journal of Applied Poultry Research*, 22, 298–307.
- Amerah, A.M., Ravindran, V., Lentle, R.G. & Thomas, D.G. (2008). Influence of feed particle size on the performance, energy utilization, digestive tract development, and digesta parameters of broiler starters fed wheat- and corn-based diets. *Poultry Science*, 87, 2320–2328.
- Amerah, A.M. & Ravindran, V. (2015). Effect of coccidia challenge and natural betaine supplementation on performance, nutrient utilization, and intestinal lesion scores of broiler chickens fed suboptimal level of dietary methionine. *Poultry Science*, 94, 673–680.
- Archer, G.S. (2015a). Timing of light exposure during incubation to improve hatchability, chick quality and post-hatch well-being in broiler chickens: 21 or 18 days. *International Journal of Poultry Science*, 14 (5), 293–299.
- Archer, G.S. (2015b). Comparison of incandescent, CFL, LED and bird level LED lighting: Growth, fear and stress. *International Journal of Poultry Science*, 14 (8), 449–455.
- Archer, G.S., Shivaprasad, H.L. & Mench, J.A. (2009). Effect of providing light during incubation on the health, productivity, and behavior of broiler chickens. *Poultry Science*, 88, 29–37.
- Aristimunha, P.C. *et al.* (2016). A blend of benzoic acid and essential oil compounds as an alternative to antibiotic growth promoters in broiler diets. *Journal of Applied Poultry Research*, 00, 1–9.
- Associação Portuguesa dos Industriais de Alimentos Compostos para Animais (2015). Anuário de 2015 [online]. *Issuu Web site*. Acedido em Novembro 26, 2015, em [http://issuu.com/alimentacao\\_animal/docs/anu\\_rio\\_iaca2015](http://issuu.com/alimentacao_animal/docs/anu_rio_iaca2015).
- Avila, E., Arce, J., Soto, C., Rosas, F., Ceccantini, M. & McIntyre, D.R. (2012). Evaluation of an enzyme complex containing nonstarch polysaccharide enzymes and phytase on the performance of broilers fed a sorghum and soybean meal diet. *Journal of Applied Poultry Research*, 21, 279–286.

Awandkar, S.P., Manwar, S.J. & Badukale, D.M. (2013). Performance economics of broiler rearing with reovirus infection. *Biolife Journal*, 1 (3), 136–138.

Badamasi, A.G., Ibrahim, H. & Yahaya, H.K. (2014). Comparative evaluation of feed conversion efficiency and mortality rate of two broiler strains under the same dietary conditions. *International Journal Animal and Veterinary Advances*, 6 (1), 5-7.

Bayram, A. & Ozkan, S. (2010). Effects of a 16-hour light, 8-hour dark lighting schedule on behavioral traits and performance in male broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 19, 263–273.

Blatchford, R.A., Klasing, K.C., Shivaprasad, H.L., Wakenell, P.S., Archer, G.S. & Mench, J.A. (2009). The effect of light intensity on the behavior, eye and leg health, and immune function of broiler chickens. *Poultry Science*, 88, 20–28.

Blatchford, R.A., Archer, G.S. & Mench, J.A. (2012). Contrast in light intensity, rather than day length, influences the behavior and health of broiler chickens. *Poultry Science*, 91, 1768–1774.

Botner, A. *et al.* (2010). Scientific opinion on the influence of genetic parameters on the welfare and the resistance to stress of commercial broilers. *European Food Safety Authority (EFSA) Journal*, 8 (7).

Brickett, K.E., Dahiya, J.P., Classen, H.L. & Gomis, S. (2007). Influence of dietary nutrient density, feed form, and lighting on growth and meat yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 86, 2172–2181.

Cao, J., Liu, W., Wang, Z., Xie, D., Jia, L. & Chen, Y. (2008). Green and blue monochromatic lights promote growth and development of broilers via stimulating testosterone secretion and myofiber growth. *Journal of Applied Poultry Research*, 17, 211–218.

Cao, J., Wang, Z., Dong, Y., Zhang, Z., Li, J. & Chen, Y. (2012). Effect of combinations of monochromatic lights on growth and productive performance of broilers. *Poultry Science*, 91, 3013–3018.

Carvalho, F.M., Fiúza, M.A. & Lopes, M.A. (2008). Determinação de custos como ação de competitividade: Estudo de um caso na avicultura de corte. *Ciência e Agrotecnologia*, 32 (3), 908-913.

Chan, G., Guthrie, A., Sockett, P., Wilson, J., Moody, R. & Clark, S. (2016). Economic cost-benefit analysis of the use of bacitracin methylene disalicylate in broilers affected with necrotic enteritis. *Journal of Applied Poultry Research*, 25, 74–79.

Chewning, C.G., Stark, C.R. & Brake, J. (2012). Effects of particle size and feed form on broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 21, 830–837.

Ciacchiariello, M. & Tyler, N.C. (2013). The effects of maternal dietary lysine intake on offspring performance to 21 days of age. *Journal of Applied Poultry Research*, 22, 238–244.

Comissão Europeia (2015). Agriculture and rural development – Poultry meat [online]. *European Commission Web site*. Acedido em Agosto 10, 2015, em [http://ec.europa.eu/agriculture/poultry/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/poultry/index_en.htm).

Corzo, A., Schilling, M.W., Loar II, R.E., Mejia, L., Barbosa, L.C.G.S. & Kidd, M.T. (2010). Responses of Cobb × Cobb 500 broilers to dietary amino acid density regimens. *Journal of Applied Poultry Research*, 19, 227–236.

Da Costa, M.J., Oviedo-Rondón, E.O., Wineland, M.J., Wilson, J. & Montiel, E. (2014). Effects of breeder feeding restriction programs and incubation temperatures on progeny footpad development. *Poultry Science*, 93, 1900–1909.

Decreto-Lei nº 79/2010 de 25 de Junho. Diário da República nº 122/2010 - I Série. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

Deep, A., Schwan-Lardner, K., Crowe, T.G., Fancher, B.I. & Classen, H.L. (2010). Effect of light intensity on broiler production, processing characteristics, and welfare. *Poultry Science*, 89, 2326–2333.

Dersjant-Li, Y., Van de Belt, K., Van der Klis, J.D., Kettunen, H., Rinttil, T. & Awati, A. (2015). Effect of multi-enzymes in combination with a direct-fed microbial on performance and welfare parameters in broilers under commercial production settings. *Journal of Applied Poultry Research*, 24, 80–90.

Ding, B.A., Pirone, A., Lenzi, C., Baglini, A. & Romboli, I. (2011). Effect of hen diet supplemented with 25-OH-D3 on the development of small intestinal morphology of chick. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 20, 420–431.

Directiva 2007/43/CE do Conselho de 28 de Junho relativa ao estabelecimento de regras mínimas para a protecção dos frangos de carne. Jornal Oficial da União Europeia. Bruxelas.

Dixon, L.M., Sparks, N.H.C. & Rutherford, K.M.D. (2015). Early experiences matter: A review of the effects of prenatal environment on offspring characteristics in poultry. *Poultry Science*, 00, 1–11.

Dozier III, W.A., Lott, B.D. & Branton, S.L. (2005). Live Performance of male broilers subjected to constant or increasing air velocities at moderate temperatures with a high dew point. *Poultry Science*, 84, 1328–1331.

Dozier III, W.A., Corzo, A., Kidd, M.T., Tillman, P.B., Purswell, J.L. & Kerr, B.J. (2009). Digestible lysine responses of male broilers from 14 to 28 days of age subjected to different environmental conditions. *Journal of Applied Poultry Research*, 18, 690–698.

Dozier III, W.A., Behnke, K.C., Gehring, C.K. & Branton, S.L. (2010). Effects of feed form on growth performance and processing yields of broiler chickens during a 42-day production period. *Journal of Applied Poultry Research*, 19, 219–226.

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.

Estevez, I. (2007). Density allowances for broilers: Where to set the limits?. *Poultry Science*, 86, 1265–1272.

Federação Europeia dos Fabricantes de Alimentos Compostos (2015). Annual report 2014-2015 [online]. *European Feed Manufacturers' Federation (FEFAC) Web site*. Acedido em Novembro 26, 2015, em <http://www.fefac.eu/files/60917.pdf>.

Firouzi, S. *et al.* (2014). Effects of color lights on performance, immune response and hematological indices of broilers. *Journal of World's Poultry Research*, 4 (2), 52–55.

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2008). *Necesidades nutricionales para avicultura: Pollos de carne y aves de puesta*. Madrid: FEDNA.

Gajana, C.S., Nkukwana, T.T., Chimonyo, M. & Muchenje, V. (2011). Effect of altering the starter and finisher dietary phases on growth performance of broilers. *African Journal of Biotechnology*, 10 (64), 14203–14208.

Gocsik, E., Kortés, H.E., Lansink, A.G.J.M.O. & Saatkamp, H.W. (2014). Effects of different broiler production systems on health care costs in the Netherlands. *Poultry Science*, 93, 1301–1317.

Guardia, S. *et al.* (2011). Effects of stocking density on the growth performance and digestive microbiota of broiler chickens. *Poultry Science*, 90, 1878–1889.

Gutierrez, O., Surbakti, N., Haq, A., Carey, J.B. & Bailey, C.A. (2008). Effect of continuous multiphase feeding schedules on nitrogen excretion and broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 17, 463–470.

Havenstein, G.B., Ferket, P.R. & Qureshi, M.A. (2003). Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*, 82, 1500–1508.

Herkelman, K. (2013). Benefits of Phase Feeding Programs [online]. *Wenger Feeds Web site*. Acedido em Março 11, 2016, em <https://wengerfeeds.wordpress.com/2013/04/29/benefits-of-phase-feeding-programs/>.

Hernández, F., López, M., Martínez, S., Megías, M.D., Catalá, P. & Madrid, J. (2012). Effect of low-protein diets and single sex on production performance, plasma metabolites, digestibility, and nitrogen excretion in 1- to 48-day-old broilers. *Poultry Science*, 91, 683–692.

Hiemstra, S.J. & Napel, J.T. (2013). Study of the impact of genetic selection on the welfare of chickens bred and kept for meat production [online]. *European Commission Web site*. Acedido em Janeiro 20, 2016, em [http://ec.europa.eu/food/animals/docs/aw\\_practice\\_farm\\_broilers\\_653020\\_final-report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/animals/docs/aw_practice_farm_broilers_653020_final-report_en.pdf).

Houshmand, M., Azhar, K., Zulkifli, I., Bejo, M.H. & Kamyab, A. (2012). Effects of prebiotic, protein level, and stocking density on performance, immunity, and stress indicators of broilers. *Poultry Science*, 91, 393–401.

Huyghebaert, G., Ducatelle, R. & Van Immerseel, F. (2011). An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers. *The Veterinary Journal*, 187, 182–188.

Instituto Nacional de Estatística (2010). Contas económicas da agricultura 1980-2009 [online]. *Instituto Nacional de Estatística (INE) Web site*. Acedido em Agosto 7, 2015, em [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=101153179&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=101153179&PUBLICACOESmodo=2).

Instituto Nacional de Estatística (2011). Recenseamento agrícola - Análise dos principais resultados: 2009 [online]. *Instituto Nacional de Estatística (INE) Web site*. Acedido em Janeiro 20, 2016, em [http://ra09.ine.pt/xportal/xmain?xpid=RA2009&xpgid=ine\\_ra2009\\_publicacao\\_det&contexto=pu&PUBLICACOESpub\\_boui=119564579&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pra2009=70305248](http://ra09.ine.pt/xportal/xmain?xpid=RA2009&xpgid=ine_ra2009_publicacao_det&contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=119564579&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1&pra2009=70305248).

Instituto Nacional de Estatística (2015a). Estatísticas agrícolas 2014 [online]. *Instituto Nacional de Estatística (INE) Web site*. Acedido em Agosto 9, 2015, em [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=224773630&PUBLICACOESstema=55505&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=224773630&PUBLICACOESstema=55505&PUBLICACOESmodo=2).

Instituto Nacional de Estatística (2015b). Boletim mensal de agricultura e pesca – Agosto de 2015 [online]. *Instituto Nacional de Estatística (INE) Web site*. Acedido em Setembro 5, 2015, em [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=225226907&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=225226907&PUBLICACOESmodo=2).

Julião, P.L. (2008). Introdução à avicultura [online]. *DocFoc Web site*. Acedido em Março 23, 2016, em <http://www.docfoc.com/avicultura-2008-2>.

Kaczmarek, S.A., Rogiewicz, A., Mogielnicka, M., Rutkowski, A., Jones, R.O. & Slominski, B.A. (2015). The effect of protease, amylase, and nonstarch polysaccharide-degrading enzyme supplementation on nutrient utilization and growth performance of broiler chickens fed corn-soybean meal-based diets. *Poultry Science*, 93, 1745–1753.

Kim, M.J. *et al.* (2013). Growth performance and hematological traits of broiler chickens reared under assorted monochromatic light sources. *Poultry Science*, 92, 1461–1466.

Leeson, S. (2000). Poultry: Is feed efficiency still a useful measure of broiler performance? [online]. *Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs Web site*. Acedido em Janeiro 20, 2016, em <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/poultry/facts/efficiency.htm#other>.

Leeson, S. & Summers, J. D. (2008). *Commercial poultry nutrition* (3<sup>rd</sup> ed.). England, Nottingham: Nottingham University Press.

Liang, Y., Kidd, M.T., Watkins, S.E. & Tabler, G.T. (2013). Effect of commercial broiler house retrofit: A 4-year study of live performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 22, 211–216.

Lien, R.J., Hess, J.B., McKee, S.R. & Bilgili, S.F. (2008). Effect of light intensity on live performance and processing characteristics of broilers. *Poultry Science*, 87, 853–857.

Lilly, R.A., Schilling, M.W., Silva, J.L., Martin, J.M. & Corzo, A. (2011). The effects of dietary amino acid density in broiler feed on carcass characteristics and meat quality. *Journal of Applied Poultry Research*, 20, 56–67.

Loar II, R.E., Donaldson, J.R. & Corzo, A. (2012). Effects of feeding distillers dried grains with solubles to broilers from 0 to 42 days posthatch on broiler performance, carcass characteristics, and selected intestinal characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*, 21, 48–62.

López, K.P., Schilling, M.W. & Corzo, A. (2011). Broiler genetic strain and sex effects on meat characteristics. *Poultry Science*, 90, 1105–1111.

Lotvedt, P. & Jensen, P. (2014). Effects of hatching time on behavior and weight development of chickens. *PLOS ONE*, 9 (7), e103040.

Marcu, A. *et al.* (2013). The influence of genetics on economic efficiency of broiler chickens growth. *Animal Science and Biotechnologies*, 46 (2), 339–346.

Mercedes, T. (2008). Growth performance of broilers fed with different strains of probiotics. In 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Itália, 16 a 20 Junho 2008. Acedido em Abril 5, 2016, em <http://orprints.org/11625/>.

Mettifogo, E. *et al.* (2014). Emergence of enteric viruses in production chickens is a concern for avian health. *Thee Scientific World Journal*, 1–8.

Molenaar, R., Hulet, R., Meijerhof, R., Maatjens, C.M., Kemp, B. & Van den Brand, H. (2011). High eggshell temperatures during incubation decrease growth performance and increase the incidence of ascites in broiler chickens. *Poultry Science*, 90, 624–632.

Mountzouris, K.C., Tsirtsikos, P., Kalamara, E., Nitsch, S., Schatzmayr, G. & Fegeros, K. (2007). Evaluation of the efficacy of a probiotic containing lactobacillus, bifidobacterium, enterococcus, and pediococcus strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities. *Poultry Science*, 86, 309–317.

Muteia, H. (2015). Os desafios da alimentação animal. *Alimentação Animal*, 34-36. Acedido em Novembro 26, 2015, em [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/faoweb/lisbon/docs/Alimenta%C3%A7%C3%A3o\\_Animal\\_junho\\_2015.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/faoweb/lisbon/docs/Alimenta%C3%A7%C3%A3o_Animal_junho_2015.pdf).

National Research Council (1994). *Nutrient requirements of poultry* (9<sup>th</sup> ed.). Washington, D.C.: National Academies Press.

Neves, D.P.I., Banhazi, T.M.I.I. & Naas, I.A.I. (2014). Feeding behaviour of broiler chickens: A review on the biomechanical characteristics. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 16 (2), 1–16.

New South Wales Department of Primary Industries (2015). NSW poultry meat industry overview 2015: Intensive livestock production [online]. *NSW Department of Primary Industries Web site*. Acedido em Fevereiro 29, 2016, em [http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0010/578431/poultry-meat-industry-overview-2015.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0010/578431/poultry-meat-industry-overview-2015.pdf).

Observatório dos Mercados Agrícolas e das Importações Agro-alimentares (2010). Evolução da balança de pagamentos do sector das carnes [online]. *Agroportal Web site*. Acedido em Agosto 10, 2015, em [http://www.agroportal.pt/x/agronoticias/2011/02/28a\\_BalancaCarne\\_Dez2010\\_Final\\_2.pdf](http://www.agroportal.pt/x/agronoticias/2011/02/28a_BalancaCarne_Dez2010_Final_2.pdf).

Olanrewaju, H.A., Thaxton, J.P., Dozier III, W.A., Purswell, J., Roush, W.B. & Branton, S.L. (2006). A review of lighting programs for broiler production. *International Journal of Poultry Science*, 5 (4), 301–308.

Olanrewaju, H.A., Purswell, J.L., Collier, S.D. & Branton, S.L. (2010a). Effect of ambient temperature and light intensity on physiological reactions of heavy broiler chickens. *Poultry Science*, 89, 2668–2677.

Olanrewaju, H.A., Purswell, J.L., Collier, S.D. & Branton, S.L. (2010b). Effect of ambient temperature and light intensity on growth performance and carcass characteristics of heavy broiler chickens at 56 days of age. *International Journal of Poultry Science*, 9 (8), 720–725.

Olanrewaju, H.A., Purswell, J.L., Collier, S.D. & Branton, S.L. (2012). Influence of photoperiod, light intensity and their interaction on growth performance and carcass characteristics of broilers grown to heavy weights. *International Journal of Poultry Science*, 11 (12), 739–746.

Olanrewaju, H.A., Miller, W.W., Maslin, W.R., Collier, S.D., Purswell, J.L. & Branton, S.L. (2014). Effects of strain and light intensity on growth performance and carcass characteristics of broilers grown to heavy weights. *Poultry Science*, 93, 1890–1899.

Olanrewaju, H.A., Purswell, J.L., Maslin, W.R., Collier, S.D. & Branton, S.L. (2015). Effects of color temperatures (kelvin) of LED bulbs on growth performance, carcass characteristics, and ocular development indices of broilers grown to heavy weights. *Poultry Science*, 94, 338–344.

Olukosi, O.A., Beeson, L.A., Englyst, K. & Romero, L.F. (2015). Effects of exogenous proteases without or with carbohydrases on nutrient digestibility and disappearance of non-starch polysaccharides in broiler chickens. *Poultry Science*, 94, 2662–2669.

Oviedo-Rondón, E. O. (2009). El Sistema de producción avícola de carne: 1. El modelo americano. In *XXV Curso de Especialización FEDNA: Avances En Nutrición Y Alimentación Animal*, Madrid, 5 e 6 Novembro 2009. Acedido em Setembro 5, 2015, em [http://fundacionfedna.org/sites/default/files/09CAP\\_III.pdf](http://fundacionfedna.org/sites/default/files/09CAP_III.pdf).

Ozkan, S., Yalçın, S., Babacanoglu, E., Uysal, S., Karadaş, F. & Kozanoglu, H. (2012). Photoperiodic lighting (16 hours of light: 8 hours of dark) programs during incubation: 2. Effects on early posthatching growth, blood physiology, and production performance in broiler chickens in relation to posthatching lighting programs. *Poultry Science*, 91, 2922–2930.

Pacheco, W.J., Stark, C.R., Ferket, P.R. & Brake, J. (2013). Evaluation of soybean meal source and particle size on broiler performance, nutrient digestibility, and gizzard development. *Poultry Science*, 92, 2914–2922.

Paiva, D. & McElroy, A. (2014). Necrotic enteritis: Applications for the poultry industry. *Journal of Applied Poultry Research*, 23, 557–566.

Pedroso, A.A. *et al.* (2013). Can probiotics improve the environmental microbiome and resistome of commercial poultry production?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10, 4534–4559.

Qaisrani, S.N., Moquet, P.C.A., Van Krimpen, M.M., Kwakkel, R.P., Verstegen, M.W.A. & Hendriks, W.H. (2014). Protein source and dietary structure influence growth performance, gut morphology, and hindgut fermentation characteristics in broilers. *Poultry Science*, 93, 3053–3064.

Qaisrani, S.N., Van Krimpen, M.M., Kwakkel, R.P., Verstegen, M.W.A. & Hendriks, W.H. (2015). Diet structure, butyric acid, and fermentable carbohydrates influence growth performance, gut morphology, and cecal fermentation characteristics in broilers. *Poultry Science*, 94, 2152–2164.

Ravindran, V. (2013). Poultry feed availability and nutrition in developing countries. In FAO (Ed.), *Poultry Development Review* (59-78). Acedido em Novembro 26, 2015, em <http://www.fao.org/docrep/019/i3531e/i3531e.pdf>.

Remus, A., Hauschild, L., Andretta, I., Kipper, M., Lehnen, C.R. & Sakomura, N.K. (2014). A meta-analysis of the feed intake and growth performance of broiler chickens challenged by bacteria. *Poultry Science*, 93, 1149–1158.

Roberts, T. *et al.* (2015). New issues and science in broiler chicken intestinal health: Emerging technology and alternative interventions. *Journal of Applied Poultry Research*, 24, 257–266.

Rogers, A.G., Pritchett, E.M., Alphin, R.L., Brannick, E.M. & Benson, E.R. (2015). I. Evaluation of the impact of alternative light technology on male broiler chicken growth, feed conversion, and allometric characteristics. *Poultry Science*, 94, 408–414.

Ross (2014a). *Broiler: Management handbook*. Acedido em Dezembro 19, 2015, em [http://pt.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/Ross-Broiler-Handbook-2014i-EN.pdf](http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-Broiler-Handbook-2014i-EN.pdf).

Ross (2014b). *Broiler 308: Nutrition specifications*. Acedido em Janeiro 3, 2016, em [http://pt.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/Ross308BroilerNutritionSpecs2014-EN.pdf](http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross308BroilerNutritionSpecs2014-EN.pdf).

Saki *et al.* (2010). Effect of feeding programs on broilers Cobb and Arbor Acres plus performance. *International Journal of Poultry Science*, 9 (8), 795-800.

Samarakoon, S.M.R. & Samarasinghe, K. (2012). Strategies to improve the cost effectiveness of broiler production. *Tropical Agricultural Research*, 23 (4), 338-346.

Schmidt, C.J., Persia, M.E., Feiersteins, E., Kingham, B. & Saylor, W.W. (2009). Comparison of a modern broiler line and a heritage line unselected since the 1950s. *Poultry Science*, 88, 2610–2619.

Schwean-Lardner, K. (2012). Photoperiod responses in broilers – The impact of daylength on productivity and welfare. In *XXIV World's Poultry Congress*, Brazil, 5 a 9 Agosto 2012. Acedido em Janeiro 10, 2016, em [http://www.facta.org.br/wpc2012-cd/pdfs/plenary/Karen\\_Schwean-Lardner.pdf](http://www.facta.org.br/wpc2012-cd/pdfs/plenary/Karen_Schwean-Lardner.pdf).

Scott, T.A. (2005). Variation in feed intake of broiler chickens. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*, 15, 237–244.

Serrano, M.P., Valencia, D.G., Méndez, J. & Mateos, G.G. (2012). Influence of feed form and source of soybean meal of the diet on growth performance of broilers from 1 to 42 days of age. 1. Floor pen study. *Poultry Science*, 91, 2838–2844.

Shepherd, E.M. & Fairchild, B.D. (2010). Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science*, 89, 2043–2051.

Shim, M.Y. *et al.* (2013). Strain and sex effects on growth performance and carcass traits of contemporary commercial broiler crosses. *Poultry Science*, 91, 2942–2948.

Singh, Y., Ravindran, V., Wester, T.J., Molan, A.L. & Ravindran, G. (2014). Influence of feeding coarse corn on performance, nutrient utilization, digestive tract measurements, carcass characteristics, and cecal microflora counts of broilers. *Poultry Science*, 93, 607–616.

Skomorucha, I., Muchacka, R., Sosnówkaczajka, E. & Herbut, E. (2009). Response of broiler chickens from three genetic groups to different stocking densities. *Annals of Animal Science*, 9 (2), 175–184.

Sozcu, A. & Ipek, A. (2015). Acute and chronic eggshell temperature manipulations during hatching term influence hatchability, broiler performance, and ascites incidence. *Poultry Science*, 94, 319–327.

Stilborn, H.L., Moran, E.T., Gous, R.M. & Harrison, M.D. (2010). Influence of age on carcass (feather-free) amino acid content for two broiler strain-crosses and sexes. *Journal of Applied Poultry Research*, 19, 13–23.

Sultana, S., Hassana, M.R., Choeb, H.S. & Ryua, K.S. (2013). The effect of monochromatic and mixed LED light colour on the behaviour and fear responses of broiler chicken. *Avian Biology Research*, 6 (3), 207–214.

Syafwan, S., Wermink, G.J.D., Kwakkel, R.P., Verstegen, M.W.A. (2012). Dietary self-selection by broilers at normal and high temperature changes feed intake behavior, nutrient intake, and performance. *Poultry Science*, 91, 537–549.

Tahir, M., Batal, A.B. & Pesti, G.M. (2015). Broiler response model to estimate the economic importance of dietary feed enzymes. *Journal of Applied Poultry Research*, 24, 37–48.

Tolkamp, B., Wall, E., Roehe, R., Newbold, J. & Zaralis, K. (2010). Review of nutrient efficiency in different breeds of farm livestock [online]. *Salmon Farm Science Web site*. Acedido em Fevereiro 29, 2016, em [https://salmonfarmscience.files.wordpress.com/2012/02/feed\\_2010\\_nutrient\\_efficiency\\_different\\_livestock.pdf](https://salmonfarmscience.files.wordpress.com/2012/02/feed_2010_nutrient_efficiency_different_livestock.pdf).

Tona, K., Onagbesan, O.M., Kamers, B., Everaert, N., Bruggeman, V. & Decuypere, E. (2010). Comparison of Cobb and Ross strains in embryo physiology and chick juvenile growth. *Poultry Science*, 89, 1677–1683.

Tong, H.B., Lu, J., Zou, J.M., Wang, Q. & Shi, S.R. (2012). Effects of stocking density on growth performance, carcass yield, and immune status of a local chicken breed. *Poultry Science*, 91, 667–673.

Traldi, A.B., Menten, J.F.M., Silva, C.S., Rizzo, P.V., Pereira, P.W.Z. & Santarosa, J. (2011). What determines hatchling weight: Breeder age or incubated egg weight?. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 13 (4), 283–285.

Ulmer-Franco, A.M., Fasencko, G.M. & Christopher, E.E. (2010). Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. *Poultry Science*, 89, 2735–2742.

United States Department of Agriculture (2016). Livestock and poultry: World markets and trade [online]. *United States Department of Agriculture (USDA) Web site*. Acedido em Março 10, 2016, em [http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock\\_poultry.pdf](http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf).

Van de Ven, L.J.F., Van Wagenberg, A.V., Debonne, M., Decuypere, E., Kemp, B. & Van den Brand, H. (2011). Hatching system and time effects on broiler physiology and posthatch growth. *Poultry Science*, 90, 1267–1275.

Van Emous, R.A., Kwakkel, R.P., Van Krimpen, M.M., Van den Brand, H. & Hendriks W.H. (2015). Effects of growth patterns and dietary protein levels during rearing of broiler breeders on fertility, hatchability, embryonic mortality, and offspring performance. *Poultry Science*, 94, 681–691.

- Verdal, H. *et al.* (2011). Improving the efficiency of feed utilization in poultry by selection: 1. Genetic parameters of anatomy of the gastro-intestinal tract and digestive efficiency. *BMC Genetics*, 12 (59).
- Vieira, S.L. & Angel, C.R. (2012). Optimizing broiler performance using different amino acid density diets: What are the limits?. *Journal of Applied Poultry Research*, 21, 149–155.
- Wang, J.P., Lee, J.H., Yoo, J.S., Cho, J.H., Kim, H.J. & Kim, I.H. (2010). Effects of phenyllactic acid on growth performance, intestinal microbiota, relative organ weight, blood characteristics, and meat quality of broiler chicks. *Poultry Science*, 89, 1549–1555.
- Wang, L.C., Wen, C., Jiang, Z.Y. & Zhou, Y.M. (2012). Evaluation of the partial replacement of highprotein feedstuff with fermented soybean meal in broiler diets. *Journal of Applied Poultry Research*, 21, 849–855.
- Wang, X., Peebles, E.D. & Zhai, W. (2014). Effects of protein source and nutrient density in the diets of male broilers from 8 to 21 days of age on their subsequent growth, blood constituents, and carcass compositions. *Poultry Science*, 93, 1463–1474.
- Willems, O.W., Miller, S.P. & Wood, B.J. (2013a). Aspects of selection for feed efficiency in meat producing poultry. *World's Poultry Science Journal*, 69, 77-87.
- Willems, E. *et al.* (2013b). Partial albumen removal early during embryonic development of layer-type chickens has negative consequences on laying performance in adult life. *Poultry Science*, 92, 1905–1915.
- Wood, B.J. & Willems, O.W. (2014). Selection for improved efficiency in poultry, progress to date and challenges for the future. In Proceedings, 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production, Canada, 17 a 22 Agosto 2014, em [https://asas.org/docs/default-source/wcgalp-proceedings-oral/111\\_paper\\_10275\\_manuscript\\_1279\\_0.pdf?sfvrsn=2](https://asas.org/docs/default-source/wcgalp-proceedings-oral/111_paper_10275_manuscript_1279_0.pdf?sfvrsn=2).
- Xu, Y., Stark, C.R., Ferket, P.R., Williams, C.M., Pacheco, W.J. & Brake, J. (2015). Effect of dietary coarsely ground corn on broiler live performance, gastrointestinal tract development, apparent ileal digestibility of energy and nitrogen, and digesta particle size distribution and retention time. *Poultry Science*, 94, 53–60.
- Yahav, S., Straschnow, A., Luger, D., Shinder, D., Tanny, J. & Cohen, S. (2004). Ventilation, sensible heat loss, broiler energy, and water balance under harsh environmental conditions. *Poultry Science*, 83, 253–258.
- Yang, X. *et al.* (2014). Effects of low ambient temperatures and dietary vitamin C supplement on growth performance, blood parameters, and antioxidant capacity of 21-day-old broilers. *Poultry Science*, 93, 898–905.
- Yang, H. *et al.* (2015). Effects of intermittent lighting on broiler growth performance, slaughter performance, serum biochemical parameters and tibia parameters. *Italian Journal of Animal Science*, 14.
- Yegani, M. & Korver, D.R. (2008). Factors affecting intestinal health in poultry. *Poultry Science*, 87, 2052–2063.
- Yegani, M. & Korver, D.R. (2013). Effects of corn source and exogenous enzymes on growth performance and nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science*, 92, 1208–1220.
- Zhai, W., Peebles, E.D., Zumwalt, C.D., Mejia, L. & Corzo, A. (2013). Effects of dietary amino acid density regimens on growth performance and meat yield of Cobb x Cobb 700 broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 22, 447–460.

Zhai, W., Peebles, E.D., Mejia, L., Zumwalt, C.D. & Corzo, A. (2014). Effects of dietary amino acid density and metabolizable energy level on the growth and meat yield of summer-reared broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 23, 501–515.

Zhang, L. *et al.* (2012). Effect of monochromatic light stimuli during embryogenesis on muscular growth, chemical composition, and meat quality of breast muscle in male broilers. *Poultry Science*, 91, 1026–1031.

Zhu, H.L., Hu, L.L., Hou, Y.Q., Zhang, J. & Ding, B.Y. (2014). The effects of enzyme supplementation on performance and digestive parameters of broilers fed corn-soybean diets. *Poultry Science*, 93, 1704–1712.

Zuidhof, M.J., Schneider, B.L., Carney, V.L., Korver, D.R. & Robinson, F.E. (2014). Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry Science*, 93, 2970–2982.

Zuowei, S. (2011). Stocking density affects the growth performance of broilers in a sex-dependent fashion. *Poultry Science*, 90, 1406–1415.

# **ANEXO I**

**Tabela I.** Necessidades nutricionais para broilers após-eclosão, com um objetivo de peso vivo compreendido entre os 1,70 e os 2,40Kg (Ross, 2014b).

		Starter		Grower		Finisher	
Age Fed	days	0 - 10		11 - 24		25 - market	
Energy	kcal	3000		3100		3200	
	MJ	12.55		12.97		13.39	
<b>AMINO ACIDS</b>		<b>Total</b>	<b>Digest<sup>1</sup></b>	<b>Total</b>	<b>Digest<sup>1</sup></b>	<b>Total</b>	<b>Digest<sup>1</sup></b>
Lysine	%	1.44	1.28	1.29	1.15	1.16	1.03
Methionine + Cystine	%	1.08	0.95	0.99	0.87	0.91	0.80
Methionine	%	0.56	0.51	0.51	0.47	0.47	0.43
Threonine	%	0.97	0.86	0.88	0.77	0.78	0.69
Valine	%	1.10	0.96	1.00	0.87	0.90	0.78
Isoleucine	%	0.97	0.86	0.89	0.78	0.81	0.71
Arginine	%	1.52	1.37	1.37	1.23	1.22	1.10
Tryptophan	%	0.23	0.20	0.21	0.18	0.19	0.16
Leucine	%	1.58	1.41	1.42	1.27	1.27	1.13
Crude Protein <sup>2</sup>	%	23.0		21.5		19.5	
<b>MINERALS</b>							
Calcium	%	0.96		0.87		0.79	
Available Phosphorus	%	0.480		0.435		0.395	
Magnesium	%	0.05 - 0.50		0.05 - 0.50		0.05 - 0.50	
Sodium	%	0.16 - 0.23		0.16 - 0.23		0.16 - 0.20	
Chloride	%	0.16 - 0.23		0.16 - 0.23		0.16 - 0.23	
Potassium	%	0.40 - 1.00		0.40 - 0.90		0.40 - 0.90	
<b>ADDED TRACE MINERALS PER KG</b>							
Copper	mg	16		16		16	
Iodine	mg	1.25		1.25		1.25	
Iron	mg	20		20		20	
Manganese	mg	120		120		120	
Selenium	mg	0.30		0.30		0.30	
Zinc	mg	110		110		110	
<b>ADDED VITAMINS PER KG</b>		<b>Wheat based feed</b>	<b>Maize based feed</b>	<b>Wheat based feed</b>	<b>Maize based feed</b>	<b>Wheat based feed</b>	<b>Maize based feed</b>
Vitamin A	IU	13,000	12,000	11,000	10,000	10,000	9000
Vitamin D3	IU	5000	5000	4500	4500	4000	4000
Vitamin E	IU	80	80	65	65	55	55
Vitamin K (Menadione)	mg	3.2	3.2	3.0	3.0	2.2	2.2
Thiamin (B1)	mg	3.2	3.2	2.5	2.5	2.2	2.2
Riboflavin (B2)	mg	8.6	8.6	6.5	6.5	5.4	5.4
Niacin	mg	60	65	55	60	40	45
Pantothenic Acid	mg	17	20	15	18	13	15
Pyridoxine (B6)	mg	5.4	4.3	4.3	3.2	3.2	2.2
Biotin	mg	0.30	0.22	0.25	0.18	0.20	0.15
Folic Acid	mg	2.20	2.20	1.90	1.90	1.60	1.60
Vitamin B12	mg	0.017	0.017	0.017	0.017	0.011	0.011
<b>MINIMUM SPECIFICATION</b>							
Choline per kg	mg	1700		1600		1500	
Linoleic Acid	%	1.25		1.20		1.00	

# **ANEXO II**



ESCOLA  
UNIVERSITÁRIA  
VASCO DA GAMA

**mv**vet

MEDICINA  
VETERINÁRIA

## REGISTO DE CASUÍSTICA

### Primeira Fase do Estágio Curricular realizado em Clínica de Animais de Companhia.

O presente relatório é referente à componente prática da unidade curricular Estágio Curricular realizado no Hospital Veterinario Universidad Católica de Valencia San Vicent Mártir, durante o período de 1 de Setembro a 31 de Outubro de 2015, mediante orientação da Dr.<sup>a</sup> M<sup>a</sup> del Carme Soler i Canet, Diretora Clínica do Hospital.

**Tabela I.** Número de casos clínicos observados por espécie animal e respetiva frequência relativa.

Espécie Animal	Número de Casos Clínicos presenciados	Frequência Relativa (%)
Caninos	57	83,8
Felinos	11	16,2
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>100</b>

**Tabela II.** Número de casos clínicos e respetiva frequência, observados por área clínica e por espécie animal.

Área Clínica	Espécie Animal			
	Caninos		Felinos	
	Nº Casos	FR (%)	Nº Casos	FR (%)
Consulta	28	20,3	3	14,3
Hospitalização	38	27,5	5	23,8
Cirurgia	25	18,1	4	19,0
Provas Complementares	47	34,1	9	42,9
<b>TOTAL</b>	<b>138</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>100</b>

FR – Frequência Relativa.

É de salientar que o número total de casos clínicos presenciados não corresponde ao número total de casos clínicos observados por área clínica, isto porque, o mesmo animal pode estar incluído em várias categorias da área clínica mais que uma vez.

**Tabela III.** Número de casos clínicos e respetiva frequência, observados na área das Consultas por especialidade médica e espécie animal.

Consultas	Espécie Animal			
	Caninos		Felinos	
	Nº Casos	FR (%)	Nº Casos	FR (%)
<b>De Controlo</b>	27	62,8	2	50,0
<b>De Especialidade</b>				
Cardiovascular	1	2,3	0	0,0
Dermatologia	2	4,7	0	0,0
Endocrinologia e Metabologia	2	4,7	0	0,0
Neurologia	5	11,6	1	25,0
Ortopedia	2	4,7	0	0,0
Otologia	1	2,3	0	0,0
Pneumologia	1	2,3	0	0,0
Tecidos moles	1	2,3	0	0,0
Traumatologia	1	2,3	1	25,0
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

FR – Frequência Relativa.

O número de casos clínicos que foram presenciados na área de Consultas na Tabela II é ligeiramente inferior ao número total de consultas assistidas da Tabela III, porque um animal poderá ter tido mais do que uma consulta de controlo.

**Tabela IV.** Número de casos clínicos e respetiva frequência, observados na área da Hospitalização por especialidade médica e espécie animal.

Hospitalização	Espécie Animal			
	Caninos		Felinos	
	Nº Casos	FR (%)	Nº Casos	FR (%)
<b>Dermatologia</b>				
Foliculite bacteriana	1	2,6	0	0,0
<b>Endocrinologia e Metabologia</b>				
Lipidose hepática	0	0,0	1	20,0
Pancreatite	1	2,6	0	0,0
Shunt portosistémico	2	5,3	0	0,0

<b>Gastroenterologia</b>					
	Gastrite	1	2,6	0	0,0
	Corpo estranho	2	5,3	0	0,0
<b>Infecciologia</b>					
	Panleucopénia	0	0,0	2	40,0
	Parvovirose (Enterite vírica)	1	2,6	0	0,0
<b>Neurologia</b>					
	Fratura vertebral	1	2,6	0	0,0
	Hérnia discal	5	13,2	0	0,0
	Meningite	1	2,6	0	0,0
<b>Odontologia</b>					
	Peridontite	1	2,6	0	0,0
<b>Ortopedia</b>					
	Abulsão do acrónio	1	2,6	0	0,0
	Fratura	7	18,4	0	0,0
	Necrose da cabeça femoral	1	2,6	0	0,0
	Rutura de ligamento rotuliano	1	2,6	0	0,0
<b>Oncologia</b>					
	Neoplasia intracraneal	2	5,3	0	0,0
	Neoplasia mamária	2	5,3	0	0,0
	Rabdomiossarcoma	1	2,6	0	0,0
<b>Otologia</b>					
	Otite média	1	2,6	1	20,0
<b>Pneumologia</b>					
	Colapso traqueal	1	2,6	0	0,0
	Rinite linfoplasmocitária	1	2,6	0	0,0
<b>Traumatologia</b>					
	Mordedura com peritonite	1	2,6	0	0,0
<b>Tecidos Moles</b>					
	Hérnia Perineal	1	2,6	0	0,0
<b>Outros</b>					
	Mialgia idiopática	1	2,6	0	0,0
	Processo imunomediado idiopático	1	2,6	0	0,0
<b>Urologia</b>					
	Insuficiência renal crónica	0	0,0	1	20,0
	<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>

FR – Frequência Relativa.

Nesta tabela, não foram contabilizados os casos clínicos que estiveram internados para serem submetidos a cirurgia ou apenas a provas complementares de diagnóstico.

**Tabela V.** Número de casos clínicos e respetiva frequência, por especialidade médica e espécie animal, observados na área da Cirurgia.

Cirurgia	Espécie Animal			
	Caninos		Felinos	
	Nº Casos	FR (%)	Nº Casos	FR (%)
<b>Gastroenterologia</b>				
Endoscopia para remoção de corpo estranho	1	4,0	0	0,0
<b>Neurologia</b>				
Hemilaminectomia	3	12,0	0	0,0
<b>Odontologia</b>				
Tartectomia e exodontia	1	4,0	0	0,0
<b>Ortopedia</b>				
Exereses da cabeça do fémur	2	8,0	0	0,0
Fixação com sistema 'Targon'	1	4,0	0	0,0
Fixação por fixadores externos	2	8,0	0	0,0
Fixação por placa	4	16,0	0	0,0
Reconstrução de ligamentos	1	4,0	0	0,0
Reconstrução de tendões	1	4,0	0	0,0
Remoção de implantes	3	12,0	0	0,0
<b>Tecidos Moles</b>				
Mastectomia	1	4,0	0	0,0
Ovariohisterectomia	1	4,0	0	0,0
Ovariohisterectomia por laparoscopia	2	8,0	4	100,0
Reconstrução de hérnia perineal	1	4,0	0	0,0
Reconstrução de palato mole	1	4,0	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

FR – Frequência Relativa.

**Tabela VI.** Número de casos clínicos e respetiva frequência, por espécie animal, observados na área das Provas Complementares de Diagnóstico.

Provas Complementares	Espécie Animal			
	Caninos		Felinos	
	Nº Casos	FR (%)	Nº Casos	FR (%)
Análise Bioquímica	31	15,6	13	23,6
Análise de Líquido Cefaloraquidiano	4	2,0	1	1,8
Citologias e raspagens	5	2,0	1	1,8
Ecografia	17	8,5	4	7,3
Eletrocardiograma	19	9,5	3	5,5
Esfregaço sanguíneo	16	8,0	9	16,4
Exame coprológico	1	0,5	0	0,0

Hemograma	28	14,1	13	23,6
Medição da Pressão Arterial Média	4	2,0	1	1,8
Radiografia	45	22,6	3	5,5
Rinoscopia	1	0,5	0	0,0
Tomografia Axial Computorizada	19	9,5	2	3,6
Testes rápidos de diagnóstico	2	1,0	1	1,8
Urianálise	7	3,5	5	9,1
<b>TOTAL</b>	<b>199</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>100</b>

FR – Frequência Relativa.

É de referir que, à semelhança do que já aconteceu anteriormente, o número total de casos clínicos observados na área de Provas Complementares da Tabela VI, é superior ao referenciado na Tabela II, uma vez que o mesmo animal poderá ter realizado mais do que uma prova complementar de diagnóstico.

**Tabela VII.** Número de casos clínicos e respetiva frequência, observados na área de Outros Procedimentos por espécie animal.

Outras Intervenções	Espécie Animal			
	Caninos		Felinos	
	Nº Casos	FR (%)	Nº Casos	FR (%)
Algaliação	2	4,9	0	0,0
Cistocentese ecoguiada	6	14,6	5	83,3
Colocação de drenos	1	2,4	0	0,0
Enema	1	2,4	0	0,0
Punção hepática ecoguiada	0	0,0	1	16,7
Punção esplénica ecoguiada	1	2,4	0	0,0
Necrópsia	1	2,4	0	0,0
Realização de pensos	29	70,7	0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

FR – Frequência Relativa.



**Segunda Fase do Estágio Curricular realizado em Produção Animal, nomeadamente  
Produção Avícola.**

O presente relatório é referente à componente prática da unidade curricular Estágio Curricular realizado na Avibom Avícola, S.A., nomeadamente na unidade produtiva da Daroeira, sob orientação da Eng.<sup>a</sup> Fernanda Correia, responsável por dois núcleos de produção, durante o período de 9 de Novembro a 23 de Dezembro de 2015.

**Tabela VIII.** Número de frangos distribuídos por pavilhões e núcleo de produção, acompanhados em todo o seu ciclo de produção.

<b>Núcleo de Produção</b>	<b>Pavilhão</b>	<b>Número de frangos</b>
<b>Núcleo 5</b>	1	46 410
	2	46 920
	3	46 614
	4	44 778
	5 (bando sexado)	23 460 machos + 23 460 fêmeas
	6	44 778
<b>Núcleo 6</b>	1	49 062
	2	49 062
	3	44 880
	4	47 328
	5	44 880
	6 (bando sexado)	22 950 machos + 22 950 fêmeas
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>557 532</b>

Ao longo deste período de estágio, consegui acompanhar todo o percurso produtivo, desde da entrada dos pintos do dia no pavilhão até à saída dos frangos para o centro de abate, observando assim, todas as fases de desenvolvimento dos frangos de carne.

**Tabela IX.** Parâmetros zootécnicos mais importantes para avaliação produtiva destes bandos, por núcleo de produção acompanhado, calculados e registados no final do ciclo de produção.

Parâmetros	Núcleo 5	Núcleo 6
Idade média ao Abate	35,66	37,11
Peso médio ao Abate (Kg)	1,944	1,991
Índice de Conversão	1,70	1,73
Ganho de Peso Médio Diário (g)	54,5	53,7

**Tabela X.** Número de necrópsias efetuadas, de acordo com o tipo de lesões encontradas e com a respetiva frequência relativa.

	Número de Necrópsias	FR (%)
<b>Lesões sugestivas</b>		
Aerossaculite	2	10,0
Clostridiose	5	25,0
Coccidiose ( <i>Eimeria acervulina</i> )	4	20,0
Enterite	2	10,0
Necrose da cabeça femural	1	5,0
<b>Sem alterações a reportar</b>		
	6	30,0
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

FR – Frequência Relativa.

**Tabela XI.** Número de bandos acompanhados por patologia observada e respetiva frequência relativa (FR-Frequência Relativa; %-Percentagem).

Patologias	Número de Bandos	FR (%)
<b>Digestivas</b>		
Coccidiose cecal ( <i>Eimeria tenella</i> )	6	75,0
<b>Respiratórias</b>		
Espirros de origem ambiental	2	25,0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

FR – Frequência Relativa.

Para além do seguimento regular dos bandos, pude participar na recolha de amostras de camas para análises de autocontrolo, no âmbito do Programa Nacional de Controlo de Salmonelas (PNCS), dando em todos os 12 pavilhões resultados negativos. Estes resultados são necessários para o preenchimento da folha que acompanha posteriormente o abate dos frangos (IRCA – Informação Relativa à Cadeia Alimentar).