

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS - CCAE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

CAMILA ALVES PINTO

**TIPOS DE PROCESSAMENTO DA DIETA PRÉ-INICIAL E SEUS EFEITOS
SOBRE O DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO E SAÚDE INTESTINAL DE
FRANGOS DE CORTE**

ALEGRE – ES

2017

CAMILA ALVES PINTO

**TIPOS DE PROCESSAMENTO DA DIETA PRÉ-INICIAL E SEUS EFEITOS
SOBRE O DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO E SAÚDE INTESTINAL DE
FRANGOS DE CORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a.: Surama Freitas Zanini.

ALEGRE

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial Sul, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

P659t Pinto, Camila Alves, 1989
Tipos de processamento da dieta pré-inicial e seus efeitos sobre o desenvolvimento produtivo e saúde intestinal de frangos de corte/ Camila Alves Pinto. – 2017.
55 f. : il.

Orientador: Surama Freitas Zanini.

Coorientador: Elisabete Fantuzzi.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias.

1.Frangos - Nutrição. 2. Frangos de corte. 3. Saúde animal. 4. Intestinos. 5. Peletização. I.Zanini,Surama Freitas. II.Fantuzzi,Elisabete. III.Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. IV. Título.

CDU: 619

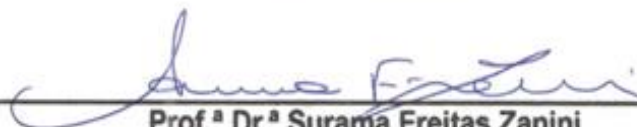
CAMILA ALVES PINTO

**TIPOS DE PROCESSAMENTO DA DIETA PRÉ-INICIAL E SEUS EFEITOS
SOBRE O DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO E SAÚDE INTESTINAL DE
FRANGOS DE CORTE**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Reprodução e Nutrição Animal.

Aprovado em 05 de Julho de 2017

COMISSÃO EXAMINADORA



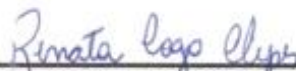
Prof.ª Dr.ª Surama Freitas Zanini
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Prof.ª Dr.ª Elisabete Fantuzzi
Universidade Federal do Espírito Santo
Co-orientadora



Prof.º Dr.º Fabricio Albani Oliveira
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Alegre



Prof.ª Dr.ª Renata Cogo Clipes
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Alegre

Aos Meus pais, noivo, professores e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente á Deus, pelo dom da vida, á minha família, ao meu noivo, meus amigos, ás oportunidades, por meu conhecimento e pelas bênçãos a mim proporcionadas.

Aos meus pais, Betinho e Vera Lúcia, pela constante lição de vida, exemplos de perseverança, por estarem sempre ao meu lado em todas as decisões, as orações feitas e por me ensinarem a lutar sempre por meus objetivos.

A minha irmã Bianca pelo simples fato de existir e ser minha irmã, ao apoio e carinho em todos os momentos.

Ao meu noivo Raul pelo incentivo, sugestões, amor, carinho, confiança atenção, compreensão e auxílio durante todo o curso, e no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos que se fizeram presentes durante esta etapa tão importante da minha vida, com palavras, gestos, descontrações, alegrias e paciência. Aos colegas de curso pelo constante aprendizado durante nosso convívio.

A minha orientadora Surama, obrigada pela orientação neste trabalho e pelos ensinamentos ministrados. Aos professores que compuseram a banca, obrigada pela dedicação e ensinamentos, sem vocês esse trabalho não seria o mesmo. Aos mestres, pelos conhecimentos, experiências passadas. A Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) pela oportunidade concedida. A CAPES, pelo recurso que me foi proporcionado durante a elaboração desse trabalho. Enfim, á todos que de uma forma ou outra contribuíram para a realização desse trabalho, meu muito obrigado.

"Na vida, não vale tanto o que temos, nem tanto importa o que somos. Vale o que realizamos com aquilo que possuímos e, acima de tudo, importa o que fazemos de nós!"

Chico Xavier.

RESUMO

PINTO, Camila Alves. **TIPOS DE PROCESSAMENTO DA DIETA PRÉ-INITIAL E SEUS EFEITOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO E SAÚDE INTESTINAL DE FRANGOS DE CORTE.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Centro de Ciências Agrárias e Engenharias – CCAE, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2017.

Objetivou-se avaliar o impacto do tipo de processamento da dieta pré-inicial, sobre o desempenho produtivo e saúde intestinal de frangos de corte. O trabalho foi realizado no período de 08/05/2016 a 30/07/2016. Foram utilizados 18 galpões de produção de frangos de corte com média de 30.000 aves por galpão, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em grupos de dois tratamentos (forma física da ração) e nove repetições (galpão), sendo A – grupo teste (ração pré-inicial peletizada); B – grupo controle (ração pré-inicial farelada). Foram realizadas pesagens das aves, nos dias 0, 04, 07, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias na proporção de 2% do total alojado. Foram avaliados os parâmetros de desempenho animal como Conversão Alimentar (CA), Peso Final (PF), Índice de Eficiência Produtiva (IEP), Ganho de Peso Diário (GPD), Mortalidade e Viabilidade. Também foi avaliada a qualidade intestinal das aves, no qual, foram utilizadas 90 aves submetidas à necropsia aos 28 dias. Os parâmetros analisados para avaliação da saúde intestinal foram, a presença de erosão de moela, presença de descamação celular, excesso de muco, intestino espesso, intestino fino, tônus intestinal alterado e passagem de alimento. O grupo teste apresentou resultados superiores comparado ao grupo controle para as variáveis GPD, IEP, PF, mortalidade ($P < 0,05$). Em todos os períodos avaliados, as aves que receberam dieta pré-inicial peletizada apresentaram maior ganho de peso diário, do que aquelas alimentadas com ração farelada no período pré-inicial ($P < 0,05$). Não foi verificado efeito da forma física da ração pré-inicial sobre a saúde intestinal ($P > 0,05$). Concluiu-se que o uso de dieta peletizada na fase pré-inicial resultou em um melhor desempenho produtivo em todo período de criação, mas não interferiu na saúde intestinal das aves.

Palavras-chave: Frangos. Intestino. Peletização. Processamento. Ração.

ABSTRACT

PINTO, Camila Alves. **TYPES OF PROCESSING OF THE PRE-STARTER DIET AND ITS EFFECTS ON THE PRODUCTIVE DEVELOPMENT AND INTESTINAL HEALTH OF BROILERS CHICKENS.** 2017. Dissertation (Master in Veterinary Sciences) - Center of Agrarian Sciences and Engineering - CCAE, Federal University of Espírito Santo, Alegre, ES, 2017.

The aim of this study was to evaluate the impact of the type of processing of the pre-initial diet on the productive performance and intestinal health of broilers. The work was carried out from 08/05/2016 to 07/30/2016. Eighteen (18) sheds of broiler production were used, with an average of 30,000 birds per shed, distributed in a completely randomized design in groups of two treatments (physical form of the diet) and nine replicates (shed), being, A - test group (pre-starter pelleted diet); B - control group (pre-starter meal diet). Broilers were weighed on days 0, 04, 07, 14, 21, 28, 35, 42 and 49 days in the proportion of 2% of the total housed. The animal performance parameters such as Feed Conversion (FC), Final Weight (FW), Productive Efficiency Index (PEI), Daily Weight Gain (DWG), Mortality and Viability were evaluated. It was also evaluated the intestinal quality of the birds, in which 90 birds were submitted to necropsy at 28 days. The parameters analyzed for intestinal health evaluation were the presence of gizzard erosion, presence of cellular desquamation, excess mucus, thick intestine, fine intestine, altered intestinal tone and passage of food. The test group presented superior results to the control group for the variables, DWG, PEI, FW, mortality ($P < 0.05$). In all evaluated periods, broilers fed a pre-starter pelleted diet presented greater daily weight gain than those fed a meal diet. The use of pelleted diet in the pre-starter phase resulted in a better productive performance throughout the breeding period, but did not interfere in the intestinal health of the broilers.

Key-words: Chickens. Intestine. Pelletizing. Processing. Diet.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Presença de erosão de moela, escore1	28
Figura 02: Presença de erosão de moela, escore2.....	29
Figura 03: Presença de erosão de moela, escore3.....	29
Figura 04: Tônus alterado	30
Figura 05: Intestino espesso	30
Figura 06: Intestinos finos	31
Figura 07: Presença de excesso de muco	31
Figura 08: Presença de descamação celular	32
Figura 09: Passagem de alimento.....	32
Figura 10: Foto aérea do local de coleta de dados do experimento. Venda Nova do Imigrante – ES.....	33
Figura 11: Aves recém alojadas (A) – Aves com 7 dias de idade (B)	35
Figura 12: Avaliação intestinal das aves para se observar a integridade intestinal. (A) – Passagem de Alimentos, (B) – Erosão de moela, (C) – Intestinos Espessos, (D) – Descamação celular.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Ingredientes das rações nas diferentes fases de criação de frangos de corte (%).....	36
Tabela 02: Avaliação bromatológica das rações utilizadas nas diferentes fases de criação de frangos de corte	36
Tabela 03: Desempenho de pintainhos de corte de 0 a 49 dias alimentados com duas rações diferentes na fase inicial (0-7 dias)	39
Tabela 04: Indicadores de desempenho zootécnico dos diferentes tratamentos analisados	43
Tabela 05: Custos da ração consumida por ave em kg.....	44
Tabela 06: Avaliação dos parâmetros avaliados.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Ganho de peso dos animais submetidos a diferentes tipos de processamentos	40
Gráfico 02: Indicativo de mortalidade semanal.....	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Ração	15
2.2 Formas Físicas da Ração	15
2.3 Processamento de Ração	17
2.3.1 Moagem	18
2.3.2 Mistura	19
2.3.3 Condicionamento e peletização	19
2.3.4 Extrusão	20
2.4 Dietas Pré-Iniciais	21
2.5 Otimização e Economicidade dos Ingredientes das Rações	23
2.6 Trato Digestório e Desenvolvimento Intestinal	25
2.7 Avaliação da Saúde Intestinal	27
2.7.1 Parâmetros de avaliação da saúde intestinal	28
2.7.1.1 Erosão de moela	28
2.7.1.2 Tônus intestinal alterado	29
2.7.1.3 Intestinos espessos	30
2.7.1.4 Intestinos finos	31
2.7.1.5 Excesso de muco	31
2.7.1.6 Descamação celular	32
2.7.1.7 Passagem de alimento	32
3 MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1 Localização do Experimento	33
3.2 Montagem do Experimento	33
3.2.1 Manejo das aves	34
3.2.2 Formulação das rações utilizadas	35
3.3 Parâmetros de Produção Avaliados	36
3.4 Parâmetros de Avaliação da Saúde Intestinal	38

3.5 Análise Estatística	38
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	39
5. CONCLUSÃO	46
6 REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o setor de avicultura de corte, por meio das exportações, tem apresentado desde 2004, a liderança mundial em exportação de carne de frango (UBABEF, 2011). Em 2015, o país se tornou o segundo maior produtor de carne de frango do mundo, estando atrás apenas dos Estados Unidos (ABPA, 2016).

A avicultura vem se tornando uma das atividades mais importantes para o agronegócio brasileiro (BORGES, 2014), pela produção de alimentos de alta qualidade e com valor acessível à população (RESENDE, 2010).

A alta produtividade do frango de corte se deve, principalmente, a inúmeras pesquisas já realizadas, que levaram a um rápido crescimento comparado com outras espécies de animais (PAIXÃO, 2011). Fatores como a genética e a nutrição são os principais contribuintes na produção avícola (CAMPOS et al., 2012).

Dados da Embrapa mostram que, desde o início da produção de frangos de corte no Brasil, os segmentos da cadeia produtiva evoluíram para reduzir os custos e aumentar a produtividade (GIROTTI; AVILA, 2003).

Dentre os vários fatores que influenciam na produção de frangos de corte, a alimentação corresponde cerca de 70% do custo para o desenvolvimento da ave. Dessa forma, existe uma preocupação em melhorar a eficiência das rações, não apenas utilizando matérias primas de melhor qualidade, mas adotando ou introduzindo outras tecnologias, com o intuito de maximizar a potencialidade destas matérias primas. Meurer (2009), afirma que uma vez que o custo final da produção é totalmente dependente da alimentação, ter alimentos bem processados pode representar máxima obtenção de seu potencial nutricional.

Para que um lote tenha um desenvolvimento satisfatório, faz-se necessário uma boa alimentação, principalmente nas três primeiras semanas de vida. Nesse período, alguns experimentos demonstram que níveis diferenciados de nutrientes e formas de processamento das rações, se justificam pelas características anátomo-fisiológicas diferenciadas do aparelho digestório, assim como, pela dificuldade em digerir e absorver certos nutrientes, o crescimento acelerado nos primeiros dias de vida e pela dificuldade de termorregulação (CAMPOS et al., 2012).

Sendo assim, o desenvolvimento do trato gastrointestinal nos primeiros estágios de vida melhora a digestibilidade dos nutrientes da dieta, pois, modifica as condições físico-químicas do intestino e conseqüentemente torna possível a maximização do desempenho das aves (SANTOS, 2011).

A ração peletizada é uma alternativa de arraçoamento em substituição a ração farelada, pois possibilita um maior ganho de peso e melhor conversão alimentar (GREENWOOD; CRAMER; CLARK, 2004). Os benefícios da peletização também podem ser reflexos de uma melhor palatabilidade e preferência das aves, facilidade de apreensão, que leva à menor movimentação e menor tempo gasto com alimentação, além de melhorar a digestibilidade dos nutrientes e por conseqüência, o maior aproveitamento dos nutrientes (LARA et al., 2008).

Mediante o exposto, objetivou-se avaliar o impacto do tipo de processamento da dieta pré-inicial, sobre o desempenho produtivo e saúde intestinal de frangos de corte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ração

Define-se o termo “ração” como a quantidade total de alimento consumido por um animal em um período de 24 horas. Esse alimento é uma mistura composta por ingredientes e aditivos (BRASIL, 2004), tais como fontes de energia, proteínas, sais minerais, gorduras, vitaminas e por outros elementos nutricionais. Portanto, as rações devem satisfazer as necessidades fisiológicas dos animais, evitando carência de elementos que propiciam o desenvolvimento de doenças ou má formação (RURAL NEWS, 2010).

A qualidade da ração e seu custo de produção, são considerados uns dos fatores mais importantes na cadeia de produção animal, pois representa cerca de 70% do custo de produção. Sendo assim, o ato de formular e de submeter os ingredientes a um processamento, visa melhorar a qualidade da ração (MELO et al., 2016).

2.2 Formas Físicas da Ração

As indústrias avícolas utilizam rações nas formas fareladas, peletizadas, extrusadas e trituradas (O’CONNOR, 1987)

As rações fareladas, são aquelas que após a saída do misturador, já estão prontas para o consumo das aves, mas podem ser matéria-prima para os demais processamentos, ou seja, quando um alimento *in natura* passa pelo processo de moagem seguido pela mistura dos mesmos (O’CONNOR, 1987).

Segundo Aviagen (2008), a ração farelada é um alimento uniforme, moído em partículas mais grossas, sem sofrer nenhum processamento térmico. As partículas, que após a moagem são consideradas mais grossas, têm a função de promover o crescimento da moela.

As rações peletizadas são rações fareladas, prensadas sob alta temperatura, onde passam por um pré-cozimento e, posteriormente, moldadas na forma de pequenos cilindros ou pellet (O'CONNOR, 1987).

A ração peletizada é recomendada na fase inicial para os pintos, pelo simples fato desses animais se alimentarem de uma proporção menor de alimentos e com maior frequência, proporcionando maior rapidez na ingestão da dieta e melhoria no desempenho dos animais (SERRANO et al., 2013).

Frangos de corte alimentados com dietas peletizadas apresentam melhor conversão alimentar e maior ganho de peso (CORZO, MEJIA & LOAR, 2011). Um maior ganho de peso das aves que consomem rações peletizadas se deve ao maior consumo, que é resultante de uma maior palatabilidade, facilidade de apreensão, que leva à menor movimentação e menor tempo gasto com alimentação, além de melhorar a digestibilidade dos nutrientes e, conseqüentemente, maior aproveitamento da energia (LARA et al., 2008). Além disto, há redução da seletividade entre ingredientes da ração, menor energia desperdiçada para o consumo de alimentos, redução de perdas e facilidade quanto ao manejo (DOZIER, 2001).

A ração peletizada apresenta um menor custo de equipamento quando comparada com a extrusada (SERRANO et al., 2013). Porém, quando comparada com a farelada, alguns autores afirmam que o processo de peletização aumenta o custo da ração em torno de 20%, necessitando de uma maior demanda de capital investido (JUNQUEIRA; DUARTE, 2009). Apesar disto, é a mais usada na dieta de frangos de corte no Brasil (TAVERNARI et al., 2013; ABDOLLAHI; RAVINDRAN; SUIHUS, 2013).

Já as rações extrusadas são consideradas mais caras, devido ao alto custo do equipamento, mão de obra e produção de ração. A principal diferença em relação à peletização é a temperatura alcançada (CHEFTEL, 1986).

As rações e matérias-primas extrusadas promovem um aumento de peso e eficiência alimentar em animais e, em alguns casos, melhoraram significativamente a palatabilidade dos ingredientes ou rações (ANDRIGUETTO; PERRY; MINARDI, 1986). No processo de extrusão, o amido contribui na expansão e coesão do produto final, além de ser gelatinizado a uma temperatura de 50 a 80°C, quando o amido fica e torna solúvel (tanto em água fria, como em água quente), absorvendo grande

quantidade de água, o que resulta em melhor digestão enzimática devido a maior facilidade para absorção das enzimas (MELLO Jr., 1991).

E por último, as trituradas que são rações peletizadas ou extrusadas que, após passagem pela prensa, são trituradas, formando partículas maiores que as das rações fareladas e menores que pellet (O'CONNOR, 1987; THOMAS; VAN DER POEL, 1998). Segundo Amaral (2005), uma importante característica desses tipos de rações é o favorecimento de uma ingestão mais adequada, e o tamanho das partículas, no qual se obtém um melhor aproveitamento da dieta, que é responsável pelo bom desempenho final do lote de aves.

2.3 Processamento de ração

O ato de processar o alimento constitui uma das operações necessárias para o máximo aproveitamento nutricional de um determinado ingrediente (MEURER, 2009). Em termos práticos, envolve mudar a estrutura de um ingrediente em seu estado natural para obtenção de melhor eficiência, quando utilizado pelo animal (ESMINGER, 1985). Visto que o custo de produção depende muito da alimentação, é necessário ter alimentos processados adequadamente para obter um máximo benefício (MEURER, 2009).

Entre os propósitos do processamento da ração, destaca-se a redução no tamanho da partícula e o aumento da densidade do alimento (O'CONNOR, 1987), podendo ser de caráter físico e/ou químico.

Os processamentos das rações incluem desde os processos mais simples como a pesagem, moagem, mistura, até os mais complexos como peletização, extrusão e expansão (LARBIER; LECLERCQ, 1994). Para Tortato (2011), o processamento da ração necessita atenção, pois representam uma estratégia de otimização de custos.

2.3.1 Moagem

Consiste na redução do tamanho das partículas dos ingredientes das rações. O moinho martelo é considerado o equipamento mais utilizado pelas fábricas no mundo (LARA et al., 2011). Os ingredientes são reduzidos de tamanho devido á força do impacto, corte e atrito do moinho (BELLAVÉR; NONES, 2000).

O moinho de martelos consiste de um conjunto de facas rombas, com milímetros de espessura, perfiladas paralelamente umas às outras, fixadas a um eixo em alta rotação. Logo abaixo desse sistema está fixada uma peneira cujos forames apresentam dimensões variadas, de acordo com o grau de moagem desejado. O sistema de martelos e peneira está contido na câmara de moagem, que restringe o produto a ser reduzido (FUCILLINI; VEIGA, 2014).

A moagem tem várias funções para auxiliar no processo de mistura, pois quanto mais uniforme as partículas se encontrarem, maior será a chance de obter uma boa mistura; para auxiliar no processo de peletização, pois quanto menor o diâmetro das partículas, maior será a superfície de contato e por consequência, maior será a ação do vapor e, assim, maior será a gelatinização, a plastificação, etc.; para auxiliar no processo de digestão, pois quando a ração não é peletizada, existem diferentes opiniões em relação ao diâmetro médio das partículas, mas a grande maioria defende que o tamanho das partículas deve variar em função da espécie e do estágio de crescimento do animal (KLEIN, 2009).

Quando a matéria prima entra na câmara, se inicia o processo de moagem. Nessa câmara, o produto entra em contato com os martelos em alta rotação, e pelo seu contato com o produto ocorre grande parte da sua redução. Em seguida, as partículas são forçadas contra os orifícios da peneira, para fora da câmara do moinho. Aquelas partículas que ainda não atingiram a granulometria permanecem na câmara até que ocorra a sua redução aos tamanhos mínimos estabelecidos (FUCILLINI; VEIGA, 2014).

2.3.2 Mistura

A homogeneização dos ingredientes deve ocorrer no misturador. A mistura deverá acontecer de forma temporizada e no menor tempo possível, obedecendo a um padrão de qualidade (OLIVEIRA NETO et al., 2013).

Um ponto avaliado como referência da capacidade de produção da fábrica é a capacidade de carga do misturador bem como o tempo mínimo necessário de homogeneização da carga. Por este motivo é bom que o misturador de rações se limite ao menor espaço de tempo possível para realizar a mistura dos ingredientes (KLEIN, 2009).

A qualidade final da ração é influenciada pela mistura, no qual o desempenho dos animais pode ser prejudicado caso os micro-nutrientes como vitaminas, medicamentos e minerais não sejam adequadamente misturados (LARA et al., 2011). Para garantir uma mistura de qualidade pode-se dizer que na adição dos micros-ingredientes é necessário ter pelo menos 50% dos macros-ingredientes dentro do misturador, evitando assim, que os micros-ingredientes atinjam o fundo do misturador. A utilização de ingredientes líquidos somente poderá acontecer após um tempo de mistura seca. E para uma melhor homogeneização, os líquidos devem ser injetados no contra fluxo da rotação do equipamento (OLIVEIRA NETO et al., 2013).

2.3.3 Condicionamento e peletização

Através do condicionador, a ração recebe o vapor que atua no rompimento da estrutura do amido, causando a gelatinização e amolecimento das fibras. Este processo cria uma cola natural que permite que as partículas da ração se comprimam quando estas passam pela peletizadora formando os pellets (AVIAGEN, 2008).

O condicionamento juntamente com a moagem são fatores importantes na obtenção de pellets de qualidade (AVIAGEN, 2008). O condicionador é um misturador contínuo composto de um eixo agitador, montado com paletas reguláveis que podem ser reguladas para aumentar ou diminuir o tempo de retenção do vapor em contato com a ração. O vapor entra em contato com a ração logo após a entrada

no condicionador (KLEIN, 2009). Um correto condicionamento visa obter um pellet mais durável, com isto reduzindo a quantidade de finos, ou seja, farelos que sobram (AVIAGEN, 2008).

Dentre os processamentos térmicos utilizados na fabricação de ração, a peletização é o processo mais utilizado para melhorar a qualidade de rações para frangos de corte (MASSUQUETTO, 2014).

A peletização consiste em um processo físico-químico que ocorre por meio da adição de vapor e da prensagem da ração farelada. Haverá transformações físico-químicas sob temperatura, umidade, pressão e tempo determinados, que resulta em uma melhor digestibilidade dos nutrientes, através de um pré-cozimento atuando sobre a parede celular dos vegetais, proporcionando a gelatinização do amido, amolecendo as fibras e facilitando a ação de enzimas digestivas (KLEIN, 2009).

Dessa forma, define-se peletização como uma aglomeração de ingredientes ou mistura em formato cilíndrico denominado pellet. Os ingredientes são agregados por meio de ação mecânica, em combinação com umidade, pressão e temperatura (MASSUQUETTOI; MAIORKA, 2015).

A peletização tem vários objetivos como de aumentar a palatabilidade da ração, de mudar a forma física (tamanho da partícula), o que facilita e estimula a ingestão e a redução na seleção dos ingredientes, diminui os efeitos da separação da mistura, aumenta a densidade da ração reduzindo espaços de armazenamento e os custos de transporte, minimiza as perdas de ração, aumenta a durabilidade e otimiza a energia consumida por parte dos animais (KLEIN, 2009).

2.3.4 Extrusão

Na extrusão, a ração é submetida a temperaturas mais intensas que na peletização, que aliada com umidade e pressão presentes neste processo, promovem modificações nas propriedades dos ingredientes (SOUZA et al., 2010).

Vários fatores como a umidade do grão, influenciam a característica final do produto. O processo de extrusão possibilita a mistura, cozimento e reestruturação do alimento ao mesmo tempo, podendo também ser empregado para controlar e inativar fatores antinutricionais, como a antitripsina e a hemaglutinina, encontradas

na soja crua (VILELA, 1983). Além disso, esse processo retarda a rancificação das gorduras; aumenta a digestibilidade do óleo, tornando-o mais disponível para os animais; e também reduz as perdas de vitaminas, principalmente as lipossolúveis (NETO, 1992).

Segundo Battisti et al. (1981), o tratamento por extrusão não hidrolisa completamente o amido até a glicose, mas facilita sobremaneira a atuação de enzimas amilolíticas.

2.4 Dietas Pré-Iniciais

Durante as primeiras semanas de vida das aves, alguns fatores devem ser considerados para o desenvolvimento animal, como a exigência nutricional específica para esta fase, pois as aves ainda não se encontram adaptadas à digestão de carboidratos e lipídios; os tipos de alimentos utilizados, uma vez que o trato gastrintestinal e o sistema imunológico ainda não estão desenvolvidos; e a forma de fornecimento dessa alimentação, que pode ser farelada, peletizada ou triturada (TOLEDO et al., 2001).

A primeira semana de vida das aves de corte é a mais importante de todo o ciclo de vida, pois representa 17% de um período de criação de 45 dias, onde se é consumida cerca de 3,0% a 4,5% do total de ração consumida na vida de um frango de corte (CASTRO, 1998). Dietas formuladas com alta digestibilidade justificam o baixo consumo nessa fase inicial, pois favorece total aproveitamento de nutrientes (OLIVEIRA et al., 2009).

As dietas oferecidas na primeira semana têm a função de melhorar a conversão alimentar, o ganho de peso, a uniformidade, rendimento de carcaça, diminuir a mortalidade, devido à utilização de uma maior concentração nas doses de vitaminas, micro-minerais, adição de antifúngicos e antioxidantes (AMBROZINI, 2002).

As primeiras semanas de vida são consideradas fases de mudanças, nas quais ocorre o desenvolvimento das vilosidades intestinais e a hipertrofia muscular, que são fatores altamente correlacionados ao maior peso ao abate, dessa forma um equívoco na nutrição no início de vida dessas aves acarreta grandes prejuízos

(SOUZA et al., 2005). Sendo assim, um bom manejo inicial é um grande fator para viabilidade dos lotes, onde se deve conseguir o máximo de crescimento, pois grandes perdas nessa fase não são redimidas com o crescimento compensatório até o final do ciclo (ABREU, 2007).

Pesquisas relacionadas às dietas pré-iniciais têm mostrado que quando é oferecido as rações peletizadas para as aves, favorece há um melhor desempenho de quando comparadas com às fareladas. Desempenho este que, tem sido associado ao aumento da digestibilidade dos nutrientes da ração (FREITAS et al., 2008), ao aumento da densidade da ração permitindo maior consumo e, conseqüentemente, maior taxa de crescimento (ENGBERG et al., 2002) e à redução da energia de manutenção, deixando mais energia disponível para a produção (NIR; SHEFET; ARONI, 1994).

O fornecimento da ração peletizada, pode influenciar no desenvolvimento do trato digestório das aves (LÓPEZ; BAIÃO, 2004), como na primeira semana de vida, onde a mucosa epitelial do intestino delgado passa por um processo de crescimento (TORRES et al., 2013); no período pós-eclosão, entre os 3 e 7 dias de idade, onde os pintinhos apresentam um crescimento maior de proventrículo, moela e intestino delgado quando comparado a outros órgãos e tecidos (CAMPOS, 2006), dessa forma, a peletização têm efeito sobre um melhor desenvolvimento no tamanho da moela e do coração do frango (JUNQUEIRA; DUARTE, 2009).

Quando nas dietas iniciais são adicionados alimentos que apresentam alto teor de fibra, estas tornam-se limitantes para as dietas iniciais, pois aumentam a taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal, reduzindo a digestibilidade das dietas (KRÁS et al., 2013).

A ração peletizada é sugerida, pois além do efeito benéfico do processamento sobre a digestibilidade dos nutrientes, tem-se, ainda, o efeito sobre o tamanho da partícula em função da idade da ave (PENZ Jr.; MAIORKA, 1996). Essa ração promove melhor desempenho de frangos de corte em relação às rações fareladas (FREITAS et al., 2008).

Quando é oferecida a ração farelada para os pintinhos na primeira semana de vida, devido ao fato de ser um produto muito fino, podendo ocorrer problemas de consumo devido à maior presença de pó, essas aves podem apresentar problemas respiratórios e incrustações do alimento no bico, aumentando o consumo de água e

a perda de alimento nos bebedouros, aumentando o desperdício, além de possibilitar o umedecimento da cama (NIR; SHEFET; ARONI, 1994).

As pesquisas sobre nutrição de frangos de corte na primeira semana de vida têm sido intensificadas e difundidas, devido ao fato da grande relação entre o peso inicial e o peso de abate (SILVA, 2009). Além disso, nos primeiros dias de vida, o sistema enzimático da ave é pouco desenvolvido, requerendo uma dieta constituída por ingredientes de alta qualidade (OLIVEIRA et al., 2009).

Dessa forma, Campos (2006), afirma que, na fase inicial de vida dos pintinhos, a nutrição tem grande influência sobre o peso final desses animais. Sendo assim, maximizar o desenvolvimento gastrointestinal nesse período, é de extrema importância para que o pintinho possa expressar seu potencial genético para um maior ganho de peso (ARAÚJO et al., 1999).

2.5 Otimização e Economicidade dos Ingredientes das Rações

Quando comparada a outras atividades agrícolas, a avicultura é um setor que evoluciona constantemente pela adoção de várias estratégias tecnológicas, principalmente para o setor de alimentação. Esse avanço tecnológico permitiu ao setor melhorar índices técnicos, como a conversão alimentar (CA), a idade de abate, entre outros (TREVISAN, 2013).

O Brasil se tornou em 2015, o segundo maior produtor de carne de frango, ultrapassando a China e atrás apenas dos Estados Unidos (EUA). Os números do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam que a produção brasileira chegou a 13,14 milhões de toneladas no ano de 2015, volume 5,4% superior ao de 2014 é o maior já registrado na história do país. Foram abatidos, em 2015, nada menos que 5,8 bilhões de cabeças de frango em território nacional. A avicultura brasileira produz atualmente o frango mais barato do mundo e de qualidade reconhecida, exportando para mais de 150 países (ABPA, 2016).

Esse sucesso depende de fatores como: política econômica estável e que estimule o setor, estabilidade na produção de grãos, técnicos treinados e qualificados e material genético (TEIXEIRA et al., 2004). Devido ao aumento no custo de produção, os pesquisadores buscam rações mais econômicas que

atendam às exigências das aves em todas as fases de produção (GENEROSO et al., 2008).

A alimentação constitui aproximadamente 70% do custo total de produção, dessa forma a empresa avícola tem como objetivo reduzir esse custo total, sabendo que, as fontes protéicas representam 25% do custo, tornando a proteína um dos componentes mais caros da dieta (MOOSAVI et al., 2011; VIANA, 2009).

As matérias primas de boa qualidade, tais como o milho e o farelo de soja, para a indústria de rações para as aves resultam em um contínuo aumento no custo de produção (MOOSAVI et al., 2011).

A utilização de matérias primas conhecidas, exigências nutricionais atendidas, programas adequados de alimentação, formulação de rações com custo mínimo são medidas que resultam em maior eficiência na produção avícola (BELLAYER, 1994).

De acordo com Toledo et al. (2004), seguindo o conceito de proteína ideal, as dietas a base de milho e farelo de soja proporcionam um melhor desempenho quando comparada as dietas formuladas pelo conceito de proteína bruta.

As dietas formuladas a base de milho e farelo de soja supre as necessidades de proteína, no entanto, não suprem as exigências de metionina e aminoácidos sulfurados, exigindo assim a utilização de metionina sintética que onera o custo final em 5% aproximadamente (RODRIGUES et al., 1996).

No entanto, sempre que considerar a alternativa de ingredientes (trigo, triticales, trigoilho, sorgo, farinhas animais, subprodutos do milho, cevada, etc.) deve-se estar atento a disponibilidade comercial, qualidade e preços relativos aos ingredientes tradicionais, buscando a vantagem no preço, sem nunca desconsiderar a qualidade. Um princípio básico na substituição do milho por ingredientes alternativos é manter equilibrados os nutrientes e energia, produzindo uma dieta mais barata que a convencional. Os alimentos a serem fornecidos devem também atender á alguns princípios de manejo da alimentação e da água para que sejam bem aproveitados e para que gerem eficácia no desempenho dos frangos (BELLAYER, 2003).

2.6 Trato Digestório e Desenvolvimento Intestinal

Para um bom desempenho das aves, é necessária uma dieta com quantidades adequadas de nutrientes (lipídeos, carboidratos, vitaminas, aminoácidos e minerais). Dessa forma, o sistema digestório das aves deve apresentar características estruturais que possibilitem a ingestão do alimento, a passagem pelo trato digestório, alterações físicas e químicas do alimento e a absorção dos produtos digeridos (BOLELI; MAIORKA; MACARI, 2002).

As aves não são capazes de esmagar e quebrar os alimentos na cavidade oral, pelo simples fato de não possuírem dentes. Assim, o alimento passa diretamente para o esôfago, sendo estocado no inglúvio. À partir do inglúvio, o alimento adentra na parte anterior do estômago, o proventrículo, estando sujeito a ação de enzima digestiva e a acidez. Posteriormente o alimento se move para a moela, parte altamente muscular do estômago, local em que o alimento será triturado. A digestão final do alimento e absorção dos nutrientes ocorre no intestino (BOLELI; MAIORKA; MACARI, 2002).

O intestino das aves é composto de três segmentos, o intestino delgado, intestino grosso e os cecos. O intestino delgado é a porção mais longa do sistema digestório (medindo cerca 1,5m em aves adultas), é composto por três regiões denominadas de duodeno, jejuno e íleo. O intestino grosso é relativamente pequeno nas aves e compreende o cólon ou reto, os cecos e cloaca. A maioria dos processos digestivos e de absorção ocorre no intestino delgado (BOARO, 2009).

Após a eclosão, o intestino delgado continua aumentando seu desenvolvimento mais rapidamente que o restante da massa corporal. A atividade enzimática no período pós-eclosão acompanha o desenvolvimento do intestino delgado (SKLAN, 2001). O intestino delgado dos pintos de um dia é imaturo e sofre alterações morfológicas, bioquímicas e moleculares, que perduram por duas semanas após a eclosão, sendo que as primeiras 24 horas é o período em que ocorrem as alterações mais drásticas (GEYRA; UNI; SKLAN, 2001).

A gema contribui para o desenvolvimento e manutenção do intestino delgado nas primeiras 48 horas. Neste período, o organismo do pinto recém eclodido altera sua fisiologia digestiva. A obtenção de energia deixa de ter uma base lipídica,

fornecida pela gema e passa a ter uma base rica em carboidratos (NOY; SKLAN, 1999).

A parede intestinal é composta por quatro túnicas: mucosa, submucosa, muscular e serosa (TURK, 1982). A mucosa do intestino delgado não apresenta pregas macroscópicas, porém, possui muitas dobras microscópicas denominadas vilosidades ou vilos, que proporcionam aumento na área de digestão e absorção intestinal (BOARO, 2009).

Para o desenvolvimento intestinal, é necessária a associação de dois eventos citológicos, sendo elas, a renovação celular e a perda de células. O equilíbrio entre esses dois processos denomina-se *turnover* (renovação) celular. Entre os tecidos do frango de corte, a mucosa do trato gastrointestinal é a que apresenta a mais alta taxa de renovação celular (PIRES, 2008). Isso ocorre devido à proliferação e diferenciação celular, resultante de divisões mitóticas sofridas por células totipotentes, localizadas na cripta e ao longo dos vilos. Ocorre também, o processo de extrusão de células no ápice dos vilos, em decorrência do atrito com o bolo alimentar, presença de toxinas e microorganismos com potencial patogênico (MAIORKA; BOLELI; MACARI, 2002).

Quando o intestino responde a algum agente com desequilíbrio do turnover, ocorre modificação na altura dos vilos. Assim, se ocorrer aumento na taxa de mitose com ausência, diminuição ou manutenção da taxa de extrusão, deverá haver aumento no número de células e, conseqüentemente, aumento no tamanho dos vilos. Se o estímulo levar ao aumento na taxa de extrusão, havendo manutenção ou diminuição da taxa de proliferação, o intestino deverá responder com redução no tamanho dos vilos e, por conseqüência a diminuição na área de digestão e absorção (STERZO, 2007).

Em condições normais aproximadamente 20% da energia bruta consumida é utilizada para a renovação celular da mucosa intestinal (MAIORKA; BOLELI; MACARI, 2002). O intestino delgado é o principal órgão responsável pela digestão e absorção de nutrientes, assim quanto antes às aves alcançarem sua capacidade funcional, mais cedo poderão utilizar os nutrientes da dieta, crescer eficientemente e demonstrar seu potencial genético, resistir a infecções e doenças metabólicas (UNI; FERKET, 2004).

2.7 Avaliação da Saúde Intestinal

Saúde intestinal é o equilíbrio dinâmico que ocorre entre a mucosa e o conteúdo luminal no intestino, onde suas características estruturais e funcionais devem estar preservadas ou mantidas dentro do esperado para uma determinada espécie e fase de sua vida (SILVA, 2010).

O intestino funciona como uma barreira física entre o meio interno e o meio externo. Algumas mudanças no meio intestinal predispoem ao aparecimento de doenças, por microrganismos patogênicos ou por bactérias oportunistas (OLIVEIRA, 2012). Portanto, lesões nos enterócitos, presença de patógenos como bactérias, fungos e protozoários, bem como a capacidade e a necessidade de recuperação do epitélio influenciam na redução da digestão dos alimentos e na absorção dos nutrientes (BOROSKY, 2012), que conduz a perdas na conversão alimentar e consequentemente prejuízos econômicos relevantes (PORTER Jr., 1998).

Habitam o trato gastrointestinal das aves, as bactérias, fungos e protozoários, com predominância das bactérias (TANNOCK, 1998). O número e a composição dos microrganismos da microbiota intestinal variam consideravelmente, pois, diferentes espécies bacterianas apresentam diferentes fatores que afetam seu crescimento, tais como diferenças de pH luminal, tipo de alimentação, ambiente de criação, disponibilidade de oxigênio, concentração de sais biliares e a presença de bacteriocinas e ácidos graxos voláteis (ITO et al., 2004).

Quando se tem um equilíbrio da microbiota intestinal, há benefícios ao organismo, como a produção de vitaminas (B, K, E), estímulo ao sistema imunológico, inibição do crescimento de bactérias patogênicas, redução da produção de gases, proporcionando com isso, melhor digestão e absorção dos nutrientes. Em contrapartida, condições de desequilíbrio podem resultar na proliferação de microrganismos patogênicos, infecções localizadas ou sistêmicas, putrefação intestinal, formação de toxinas, distúrbios hepáticos, o que compromete o potencial produtivo das aves (JEURISSEN et al., 2002).

As desordens entéricas podem ser causadas por diversos agentes patogênicos, associados com outros microrganismos ou com algumas causas não infecciosas como alimentos e manejo (HAFEZ, 2009).

Em condições normais, um animal gasta cerca de 20% da energia bruta consumida para manter o epitélio intestinal, porém, quando ocorrem lesões nesses tecidos há uma diminuição de substrato digerido e absorvido pelo animal, além de uma maior demanda energética para renovação celular. Dessa forma, a energia acaba sendo direcionada para um *turnover* celular que reflete em um menor desempenho (FRANCO, 2011).

2.7.1 Parâmetros de avaliação da saúde intestinal

Os fatores que interferem na variação da saúde intestinal dos frangos de corte são erosão de moela, tônus intestinal alterado, intestinos espesso, intestinos finos, excesso de muco, descamação celular e passagem de alimento (ELANCO, 2013).

2.7.1.1 Erosão de moela

Realiza-se exame clínico na superfície da moela para detecção de evidências de erosões e ulcerações. Esse é quantificado em escores de um a três, sendo: o escore 1 (Figura 01): apresenta superfície rugosa, sem ulcerações ou hemorragias, escore 2 (Figura 02): moela com erosão, que se estende até a superfície da muscular e o escore 3 (Figura 03): grave erosão da superfície, podendo apresentar ulcerações e hemorragias, podendo afetar apenas uma parte ou toda superfície da moela (ELANCO, 2013).



Figura 01: Presença de erosão de moela, escore 1.
Fonte: Gazoni (2015).



Figura 02: Presença de erosão de moela, escore2.
Fonte: Gazoni (2015).



Figura 03: Presença de erosão de moela, escore3.
Fonte: Gazoni (2015).

2.7.1.2 Tônus intestinal alterado

O tônus intestinal alterado pode ser avaliado por um exame realizado em um corte longitudinal do intestino, no qual se avalia a resistência muscular percebida ao corte. Nesse exame pode-se encontrar a presença de tônus muscular ou ausência

do mesmo. Essa avaliação deve ser verificada logo após o abate, pois está sujeita a uma rápida alteração do tônus da parede intestinal (Figura 04) (ELANCO, 2013).



Figura 04: Tônus alterado
Fonte: Gazoni (2015).

2.7.1.3 Intestinos espessos

As avaliações dos intestinos espessos são realizadas através de um exame realizado em um corte longitudinal do intestino, onde se avalia o espessamento significativo da camada epitelial do trato intestinal, que eventualmente pode apresentar alterações inflamatórias, como hiperemia e infiltrações linfocitárias (Figura 05). Podendo encontrar intestino normal ou espessamento significativo da camada epitelial do trato intestinal (ELANCO, 2013).



Figura 05: Intestino espesso
Fonte: Gazoni (2015).

2.7.1.4 Intestinos finos

O intestino fino pode ser avaliado por um exame realizado em um corte longitudinal do intestino, onde se observa o adelgaçamento significativo do primeiro terço do trato intestinal. O intestino pode se mostrar friável e transparente antes de ser aberto (Figura 06). Podendo encontrar intestino normal ou intestino friável e transparente (ELANCO, 2013).



Figura 06: Intestinos finos
Fonte: Gazoni (2015).

2.7.1.5 Excesso de muco

A avaliação de muco em excesso é realizada por um exame realizado em um corte longitudinal do intestino, onde se avalia a presença excessiva de muco (Figura 07) no primeiro e segundo terço do trato intestinal, onde pode se encontrar ausência e presença de muco (ELANCO, 2013).



Figura 07: Presença de excesso de muco
Fonte: Gazoni (2015).

2.7.1.6 Descamação celular

A descamação celular pode ser avaliada por um exame realizado em um corte longitudinal do intestino, onde se observa a presença excessiva de debris celulares no primeiro e segundo terço do trato intestinal. Normalmente se observa um conteúdo com aspecto pastoso, esbranquiçado, podendo se apresentar alaranjado (Figura 08). Onde se classifica com ausência e escamação e presença de escamação (ELANCO, 2013).



Figura 08: Presença de descamação celular
Fonte: Gazoni (2015).

2.7.1.7 Passagem de alimento

A passagem de alimento pode ser avaliada por um exame realizado em um corte longitudinal do intestino, onde se observa no terço final do intestino presença de ração não digerida nas fezes, representando mais de 25% do material (Figura 09). Sendo classificada como passagem de alimento e fezes normais (ELANCO, 2013).



Figura 09: Passagem de alimento
Fonte: Gazoni (2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado em um núcleo de granjas de produção de frangos de corte (Figura 10), localizado no Município de Venda Nova do Imigrante, Estado do Espírito Santo, Latitude $20^{\circ}22'48.20''\text{S}$ e Longitude $41^{\circ}05'55.80''\text{O}$, com uma altitude média de 1000 metros.



Figura 10: Foto aérea do local de coleta de dados do experimento, Venda Nova do Imigrante – ES.

Fonte: Google earth, 2017.

3.2 Montagem do Experimento

O trabalho foi realizado durante o período de 08 de maio á 30 de julho de 2016. Foram utilizados 18 galpões de produção de frangos de corte, com média de

30.000 aves por galpão. A densidade média foi de 14,4 aves/m², as aves foram de sexo misto da linhagem Cobb®, todos os galpões utilizados foram do tipo convencionais com sistema de ventilação positivo, forrados com cortina de ráfia branca no forro e cortina de ráfia azul nas laterais, todos foram equipados com campânulas a lenha para aquecimento das aves nas primeiras semanas, os comedouros foram do tipo; automáticos na proporção de um prato para cada 50 aves, os bebedouros foram automáticos do tipo; nipple na proporção de um bico para cada 10 aves, o piso era de cimento forrado com cama de cepilho e palha de café.

As aves foram distribuídas em dois grupos experimentais (teste e controle) com 9 galpões por grupo sendo que o grupo teste recebeu a ração peletizada do dia 0 até o dia 07, do dia 07 até o dia 49 (dia do abate), todas aves receberam ração farelada. O grupo controle recebeu ração farelada do dia 0 até o dia 49 (final do experimento).

Dois por cento do total das aves alojadas foram pesadas nos dias 0, 04, 07, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade. As aves foram escolhidas aleatoriamente em seis pontos do galpão, onde se calculou o peso total e dividiu-se pelo número de aves.

Foram realizadas anotações diárias pelo responsável da granja. Essas anotações continham: as pesagens semanais e as mortalidades diárias que foram somadas a cada 07 dias para calcular a mortalidade semanal.

3.2.1 Manejo das Aves

As aves foram alojadas nos galpões seguindo o padrão Cobb de temperatura com média de 34°C, no momento do alojamento o aquecimento dos galpões foi realizado com aquecedores a lenha, acionados automaticamente de acordo com as necessidades das aves (Figura 11). A ração e a água foram oferecidas à vontade nos dois primeiros dias, sendo espalhadas folhas de papel no piso onde foi colocada uma pequena quantidade de ração para estimular o consumo de ração das aves em ambos os experimentos. Foi realizado o manejo de cortina para manutenção de temperatura do local. Os galpões foram todos convencionais, equipados com

ventiladores que acionavam automaticamente de acordo com o aumento de temperatura no interior dos galpões.



Figura 11: Aves recém alojadas (A) – Aves com 7 dias de idade (B)

Fonte: Arquivo pessoal.

3.2.2 Formulação das rações utilizadas

As rações foram produzidas na própria empresa onde foram pesadas na expedição da fábrica e enviadas em caminhões separados. Cada galpão teve sua ração estocada em silos individuais. Os 18 galpões foram utilizados como unidade experimental.

As dietas foram formuladas respeitando a necessidade nutricional de cada período de criação. Foram utilizadas como principal fonte de matéria prima para formulações da ração Milho e Soja. As dietas foram divididas em quatro fases, de acordo com a idade seguindo os mesmos índices nutricionais nos dois tratamentos, sendo classificadas como dieta pré inicial 0 a 7 dias, inicial de 8 a 21 dias, crescimento de 22 a 37 dias, e terminação de 38 a 49 dias, segue nas tabelas (01 e 02) a formulação das rações de acordo com cada período.

Tabela 01 Ingredientes das rações nas diferentes fases de criação de frangos de corte (%).

Ingredientes	Fases da Ração %			
	Pre Inicial	Inicial	Crescimento	Abate
Milho	55,58	54,70	57,82	57,93
Farelo de soja	37,10	36,62	32,90	32,88
Fosfato bicálcio	1,98	1,83	1,74	1,74
Óleo de soja	2,75	4,35	5,39	5,37
Calcáreo	1,33	1,29	1,11	1,11
Sal Branco Comum	0,51	0,51	0,46	0,46
L-Lisina HCl	0,16	0,15	0,12	0,12
DL-Metionina	0,23	0,22	0,18	0,18
Premix mineral	0,05	0,05	0,05	0,05
Premix vitamínico	0,13	0,12	0,10	0,10
Cloreto de Colina (70%)	0,11	0,09	0,06	0,06
Avilamicina	0,01	0,01	0,01	-
Monensina	0,06	0,06	0,06	-
	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabela 02 Avaliação bromatológica das rações utilizadas nas diferentes fases de criação de frangos de corte.

Nutrientes	Fases %			
	Pré Inicial	Inicial	Crescimento	Abate
Proteína	21,89	21,58	20,00	20,00
Energia (EM), kcal/kg	3.000,00	3.100,00	3.200,00	3.200,00
Cálcio	0,99	0,94	0,85	0,85
Fósforo disponível	0,47	0,44	0,42	0,42
Fibra	2,81	2,77	2,66	2,66
Sódio	0,22	0,22	0,20	0,20
Lisina digestível	1,18	1,16	1,05	1,05
Metionina + Cistina digestível	0,83	0,82	0,74	0,07
Treonina digestível	0,74	0,73	0,68	0,68
Triptofano, digestível	0,21	0,21	0,19	0,19

3.3 Parâmetros de Produção Avaliados

Foram utilizados os seguintes parâmetros zootécnicos, peso semanal (PS), mortalidade semanal (MS), peso final (PF), Mortalidade (M), conversão alimentar

(CA), índice de eficiência produtiva (IEP), ganho de peso diário (GPD) e viabilidade (V). Os parâmetros avaliados seguem descritos individualmente no formato que foi realizado no experimento.

Peso Semanal em Kg ao 0, 04, 07, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade – esta variável foi calculada com o somatório da pesagem de 2% das aves alojadas, divididos pelo total de aves pesadas.

$$PS \text{ (Kg)} = \frac{\text{Somatório da pesagem de 2\% das aves}}{\text{N}^\circ \text{ total de aves pesadas}}$$

Mortalidade Semanal (%) – esta variável foi calculada com o total de aves mortas durante a semana subtraindo ao número inicial de aves.

$$MS \text{ (\%)} = (\text{Total de aves mortas semanal} - \text{Número inicial de aves}) \times 100$$

Peso Final (Kg) - esta variável foi calculada com o peso final de 100% das aves divididos pelo número de aves abatidas.

$$PF \text{ (Kg)} = \frac{\text{Total do peso final}}{\text{N}^\circ \text{ de aves abatidas}}$$

Mortalidade (%) - esta variável foi calculada pelo número de aves alojadas subtraindo as aves que foram abatidas.

$$M \text{ (\%)} = (\text{N}^\circ \text{ de aves alojadas} - \text{N}^\circ \text{ de aves abatidas}) \times 100$$

Conversão Alimentar - foi calculada a partir do consumo total de ração dividido pelo peso total das aves.

$$\text{Conversão Alimentar} = \frac{\text{Consumo total de ração}}{\text{Peso total}}$$

Índice de Eficiência Produtiva (%) foi calculado pela fórmula:

$$IEP \text{ (\%)} = \frac{\text{Ganho de peso diário (kg)} \times \text{Viabilidade (\%)}}{\text{Conversão Alimentar}} \times 100$$

O Índice de Eficiência Produtiva também chamada de Fator de Produção ou Índice de Produtividade Europeu avalia de maneira global os índices zootécnicos, ganho de peso, viabilidade criatória e conversão alimentar.

Ganho de Peso Diário (Kg) - é a quantidade de gramas que a ave ganha em média por dia.

$$\text{GPD (kg)} = \frac{\text{Peso médio do lote}}{\text{Idade do lote}}$$

Viabilidade (%) – foi calculado pelo número final de aves menos o número inicial.

$$V (\%) = (\text{N}^\circ \text{ final} - \text{N}^\circ \text{ inicial}) \times 100$$

Foram avaliados os custos da ração peletizada e farelada consumida por ave até os 07 dias de idade.

3.4 Parâmetros de Avaliação da Saúde Intestinal

Os parâmetros analisados para avaliação da saúde intestinal foram a presença de erosão de moela, presença de descamação celular, excesso de muco, intestino espesso, intestino fino, tônus intestinal alterado e passagem de alimento. Para essa avaliação foi realizada necropsia em 90 frangos aos 28 dias de idade, onde foram coletadas cinco aves por galpão, escolhidas aleatoriamente em três pontos. A definição dos escores macroscópicos seguiu a metodologia publicada pela ELANCO (2013).

3.5 Análise Estatística

Os parâmetros avaliados foram submetidas à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de F ($P < 0,05$) com a utilização do pacote computacional ASSISTAT, versão 7.7 (2017).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, encontram-se os resultados da pesagem semanal das aves aos dias 0, 04, 07, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias de idade. Houve diferença significativa entre os tratamentos em nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$). Em todos os períodos avaliados, as aves que receberam ração do grupo teste apresentaram maior peso corporal comparado com aquelas alimentadas com ração do grupo controle (Tabela 03).

Tabela 03: Peso corporal de frangos de corte de 0 a 49 dias alimentados com duas formas físicas de dietas na fase inicial (1-7 dias).

Período	Tratamento		CV (%)
	Grupo Teste (g)	Grupo Controle (g)	
0 dia	45,73 ± 0,896 ns	45,74 ± 0,973	2,04
4 dias	122,37 ± 4,588 *	101 ± 2,33	3,26
7 dias	197,99 ± 5,975 *	163,5 ± 3,93	2,8
14 dias	470,25 ± 24,42 *	419,75 ± 17,45	4,9
21 dias	908,23 ± 50,99 *	857,5 ± 42,6	5,32
28 dias	1483,25 ± 56,96 *	1417 ± 33,19	3,21
35 dias	2078,06 ± 82,51 *	1979,87 ± 62,29	3,6
42 dias	2664,68 ± 79,70 *	2510 ± 51,03	2,59
49 dias	3111,12 ± 29,44 *	2946,13 ± 95,69	2,34

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)
 ns não significativo ($P > 0,05$)

Através da análise da curva de crescimento verificou-se um peso médio aos 0 dia de idade de 0,045 Kg, chegando a 3,028 Kg aos 49 dias (Gráfico 1), média considerável segundo Mendes et al. (2004), que avaliaram linhagens de alto rendimento chegando a média de 2,943 Kg e linhagens convencionais com média de 2,895 Kg aos 49 dias. Considerando que após a fase pré-inicial, as aves receberam as mesmas rações, pode-se afirmar que os efeitos da forma física no peso corporal da primeira semana de vida, podem permanecer até o final da criação podendo até reduzir o ciclo de produção. Desta forma, o maior peso aos sete dias de vida

repercutiu durante toda a vida. Portanto, o uso de ração do grupo teste na dieta pré-inicial resultou em maximização do desempenho animal em relação ao grupo controle (Gráfico 1). Além disso, levando em consideração o peso médio final das aves que receberam ração do grupo teste que foi de 3111,12 gramas contra 2946,13 gramas das aves que receberam ração do grupo controle, houve uma diferença de 165 gramas por ave, multiplicando pelo número de aves por galpão que foi de 35.000 a diferença em kg foi de 5.775 Kg por galpão multiplicando pelo número total de galpões avaliados (nove), esta diferença foi de 51.975 Kg. Assim, justificando o uso da ração do grupo teste na fase inicial de criação das aves.

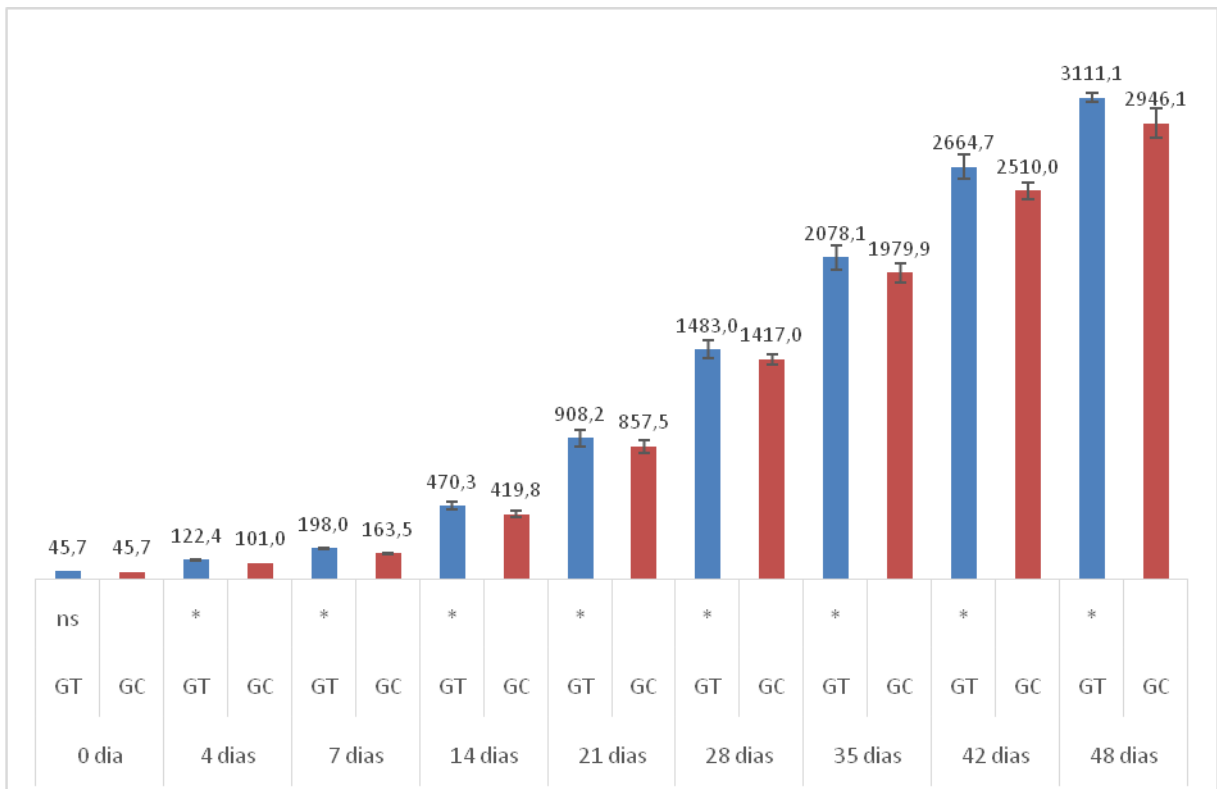


Gráfico 1: Peso corporal das aves em gramas submetidos à diferentes formas físicas de dietas pré-inicial.

GT – Grupo Teste; GC – Grupo Controle

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

ns não significativo ($P > 0,05$)

Provavelmente, este resultado pode ser justificado pela preferência das aves por partículas maiores e a uma maior facilidade de apreensão (PORTELLA et al., 1988; NIR; SHEFET; ARONI, 1994), já que a alteração da forma física da dieta promovida pelo processo de peletização permite o fornecimento de dietas com

partículas de tamanho desejado e uniformes reduzindo a apreensão seletiva do alimento (NIR; SHEFET; ARONI, 1994) e favorecendo o consumo de ração. Na forma farelada, os micronutrientes se dissipam com facilidade, podendo gerar desequilíbrio nutricional, com um menor ganho de peso (BRUM; ZANOTTO; GUIDONI, 1998; BELLAVER; NONES, 2000). Outro fator fundamental para a regulação do consumo em aves é a quantidade de saliva produzida. Segundo Turk (1982), a saliva das aves é viscosa e produzida em pequena quantidade (7 a 30 ml por dia). O consumo de dietas fareladas, especialmente se as partículas forem muito pequenas, podem resultar na formação de um composto pastoso, devido às características da saliva das aves supracitadas.

Freitas et al. (2008) compararam dietas fareladas e peletizadas em frangos de corte na primeira semana de vida, e encontraram resultado semelhante, onde as aves que consumiram ração farelada apresentaram um menor ganho de peso diário e final em relação a dieta peletizada ($p < 0,05$), confirmando a melhora no desempenho zootécnico com o processamento.

Por outro lado, Ambrozini (2002) relatou que há uma redução nos efeitos das rações pré-iniciais sobre o ganho de peso até a idade de abate. O mesmo também foi observado por Silva et al. (2004) que observaram que as aves alimentadas com ração pré-inicial peletizada apresentaram ganho de peso superior ao das alimentadas com ração farelada nos períodos de 1 a 7 e de 1 a 21 dias de idade.

Quanto à taxa de mortalidade, houve diferença significativa entre as aves que foram alimentadas com ração peletizada na fase pré-inicial comparada com as alimentadas com ração farelada ($P < 0,05$). As aves que foram alimentadas com a dieta do grupo controle tiveram maior viabilidade ($p < 0,05$; Gráfico 2).

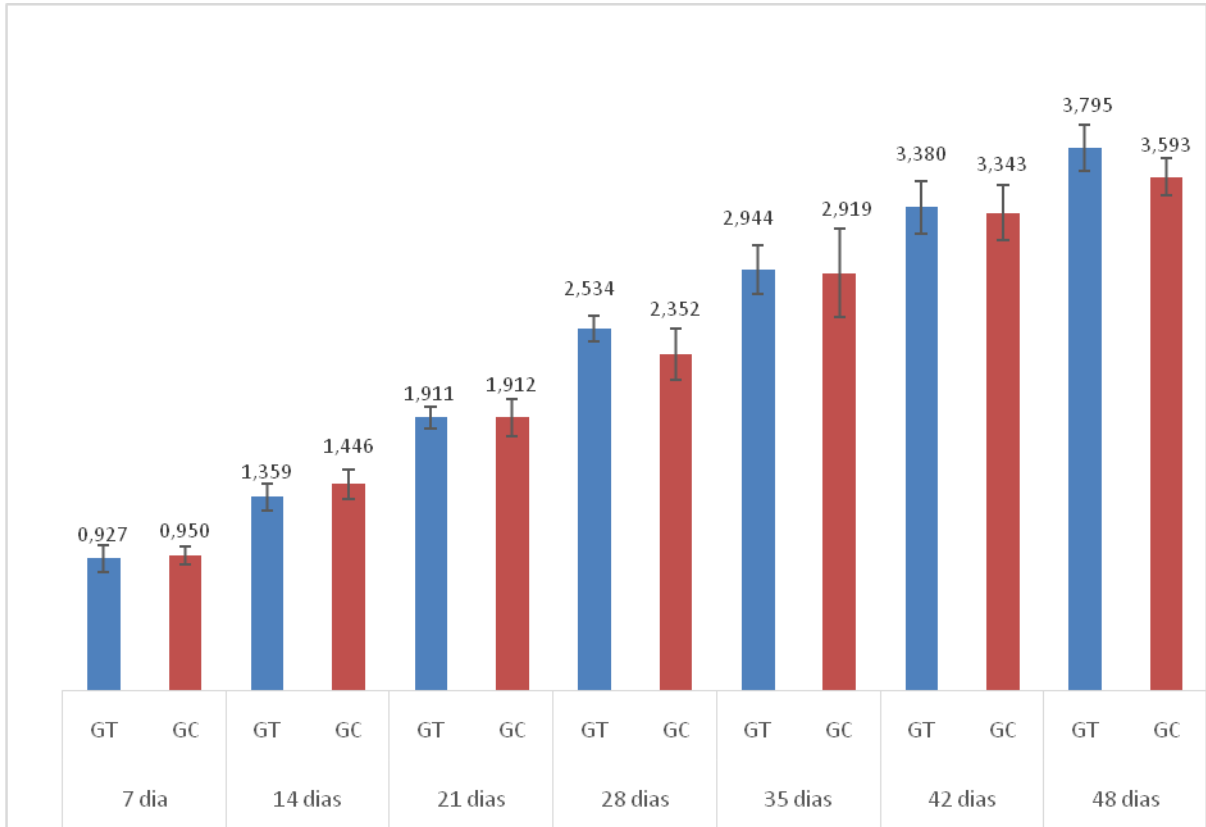


Gráfico 2: Indicativo de mortalidade semanal.

GT – Grupo Teste; GC – Grupo Controle

Fonte: Arquivo pessoal.

Sabe-se que animais que apresentam rápida taxa de crescimento estão mais propícios a sofrerem síndrome de morte súbita. A etiopatogenia dessa síndrome é bastante complexa, embora o diagnóstico clínico seja relativamente simples, pois acomete animais em boas condições de peso e crescimento (COELLO et al., 1994). Essa síndrome é consequência de desarranjos metabólicos e fisiológicos associados com uma taxa de crescimento rápida e são agravadas por situações em que há diminuição da disponibilidade ou aumento da demanda de oxigênio. Pouca disponibilidade de O₂ pode ser observada em problemas de ventilação do galpão. A demanda de O₂ pode aumentar quando há taxas rápidas de crescimento, em elevados consumos e em alta densidade de nutrientes na dieta, devido à necessidade de metabolizar tais nutrientes. Aumenta também em baixas temperaturas, pois no frio o organismo requer a produção de mais calor metabólico. Esse evento é demonstrado pela maior incidência da síndrome de morte súbita, observada no inverno (GONZALES, 1994).

Parsons, Moritz e Blemings (2003) e Nir, Shefet e Aroni (1994) também mencionaram um aumento na mortalidade de aves alimentadas com dietas peletizadas, comparada aos animais que receberam rações fareladas, indicando que esta alta mortalidade poderia ser provavelmente, resultado de uma menor atividade.

Para o parâmetro conversão alimentar, não houve diferença significativa entre as aves alimentadas na fase pré-inicial com dieta peletizada e farelada ($P>0,05$). Esses resultados corroboram aos encontrados por Ávila, Rosa e Guidoni (1995) e Lara et al. (2008) onde o processamento da ração não interferiu na conversão alimentar. Entretanto, López et al. (2007) encontraram melhor conversão alimentar em aves alimentadas com rações peletizadas.

O parâmetro IEP foi influenciado pelo processamento da dieta na fase pré-inicial ($P<0,05$). As aves que se alimentaram de ração peletizada tiveram um melhor Índice de Eficiência Produtiva (Tabela 04). Silveira et al. (2010) também relatou que o uso de rações peletizadas melhora os índices produtivos de frangos de corte criados até 21 dias de idade.

Tabela 04: Indicadores de desempenho zootécnico dos diferentes tratamentos analisados

Variáveis	Tratamento		CV
	Ração Peletizada	Ração Farelada	
Peso Final (Kg)	3111,12 ± 29,44 *	2946,13 ± 95,69	2,34
Mortalidade (%)	3,795 ± 0,16 *	3,597 ± 0,13	4,05
Viabilidade (%)	96,20 ± 0,16 *	96,40 ± 0,13	0,16
C.A (Kg)	1,812 ± 0,014 ns	1,815 ± 0,20	0,98
I.E.P (%)	333,08 ± 9,64 *	318,71 ± 10,29	3,06
G.P.D (Kg)	62,74 ± 1,56 *	61,1 ± 1,82	2,77

C.A; Conversão Alimentar, IEP; Índice de Eficiência Produtiva, GPD; Ganho de Peso Diário.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($P<0,05$)

ns não significativo ($P>0,05$)

Com relação aos custos da ração, verificou-se que embora o preço da ração peletizada tenha sido superior ao da ração farelada, R\$ 1,417 e R\$1,107, respectivamente, (Tabela 5), o processo de peletização mostrou-se mais viável economicamente, devido ao melhor resultado do Índice de eficiência produtiva

(Tabela 04). Assim, as rações peletizadas na fase pré-inicial proporcionam maior retorno financeiro em relação às rações fareladas para frangos de corte.

Tabela 05: Custos da ração consumida por ave em kg.

Parâmetros Avaliados	Tratamento	
	Grupo 01	Grupo 02
Custo da Ração em kg (R\$)	1,417 A	1,107 B
Custo da Ração por ave ate 7 dias (R\$)	0,297 A	0,234 B
Consumo de ração ate 7 dias (Kg)	0,206 A	0,206 A

Os resultados referentes à avaliação da saúde intestinal encontram-se na Tabela 06. De acordo com as análises de lesões macroscópicas, verificou-se que as dietas pré-iniciais não interferiram nos parâmetros avaliados como na ocorrência de erosão de moela, presença de descamação celular, excesso de muco, passagem de alimento não digerido na porção final do íleo, alteração do tônus intestinal, ocorrência de Intestinos espessos e Intestinos finos ($P>0,05$).

Tabela 06: – Avaliação dos parâmetros avaliados

Parâmetros Avaliados	Tratamento ^{ns}	
	Ração Peletizada	Ração Farelada
Presença de Erosão de moela	62,52%	63,23%
Tônus Intestinal alterado	0,00%	0,00%
Intestinos espessos	0,00%	0,00%
Intestinos finos	0,00%	0,00%
Excesso de muco	16,45%	16,75%
Presença de Descamação Celular	4,78%	5,01%
Passagem de Alimento não digerido no íleo	5,67%	5,78%

ns não significativo ($P>0,05$)

Em termos percentuais, as aves que consumiram ração peletizada apresentaram valores menores de erosão de moela (0,71%), de muco (0,30%), de descamação celular (0,23%) e de alimento não digerido (0,11%) do que as que consumiram dieta pré-inicial farelada. Na figura 14, estão apresentadas ilustrações de alguns dos parâmetros avaliados.

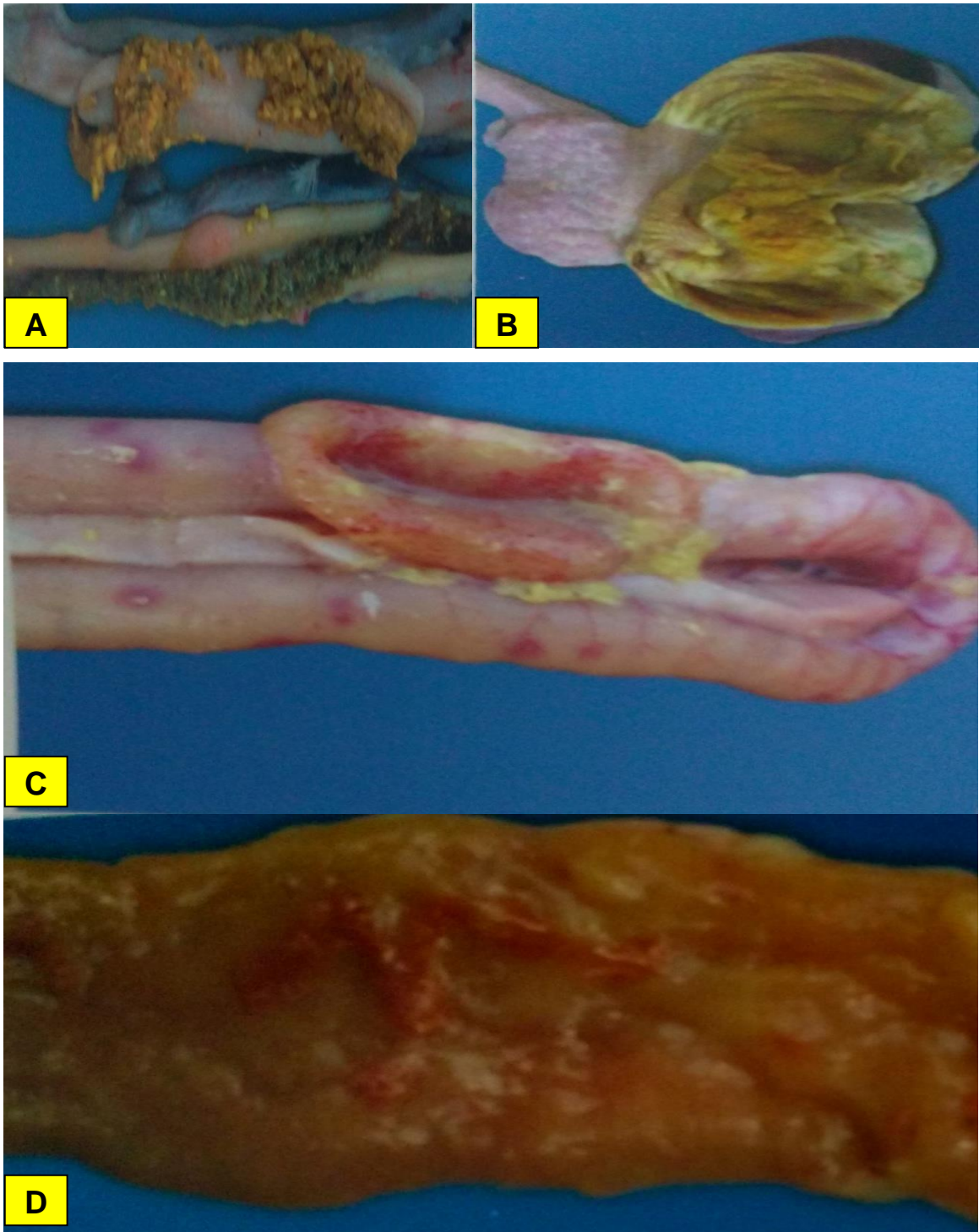


Figura 12: Avaliação intestinal das aves para se observar a integridade intestinal. (A) – Passagem de Alimentos, (B) – Erosão de moela, (C) – Intestinos Espessos, (D) – Descamação celular.

Fonte: Arquivo pessoal

5 CONCLUSÃO

O uso da dieta pré-inicial politizada trouxe melhoria do desempenho produtivo animal, mas não interferiu na saúde intestinal das aves.

6 REFERÊNCIAS

ABDOLLAHI, M. R.; RAVINDRAN, V.; SVIHUS, B. Influence of grain type and feed form on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of nitrogen, starch, fat, calcium and phosphorus in broiler starters. **Animal Feed Science and Technology**, v.186, 2013.

ABPA – Associação Brasileira de Produção Animal. **Produção e Exportação**, 2016. Disponível em <<http://abpa-br.com.br/noticia/avicultura-e-suinocultura-do-brasil-producao-e-exportacao-previsoes-para-2015-e-2016-1478>> Acesso em 22 de junho de 2016.

ABREU, V. M. N. Manejo inicial e seus reflexos no desempenho do frango. **EMBRAPA**, 2007. Disponível em <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/manejo_inicial_seus_reflexos_d_esempenho_frango_000fz76auer02wx5ok0cpoo6a82zjk9t.pdf> Acesso em 10 de março de 2017.

AMARAL, R. Efeito do tipo e da forma física da ração pré-inicial e da idade das matrizes sobre o desempenho de frangos de corte. **Dissertação** (Mestrado Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

AMBROZINI, S. R. Custo x Benefício da utilização de rações especiais para frangos de corte na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, 2002, p.227-283.

ANDRIGUETTO, J. M.; PERRY, L.; MINARDI, I. **Nutrição animal**. 4 ed. São Paulo: Nobel, 1986. v.1. 395p.

ARAÚJO, C. S. S. et al. Manejo Nutricional de frangos de corte na fase pré-inicial. **Arquivos Latino Americanos de Produção Animal**. v.7, n.2, 1999.

AVIAGEN BRASIL TECNOLOGIA. A Qualidade Física da Ração, 2008. Disponível em <http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portugues_e/fevereiro2008-aqualidadefisicadaracao.pdf> Acesso em 14 de março de 2017.

ÁVILA, V. S.; ROSA, P. S.; GUIDONI, A. L. Desempenho de frangos de corte machos criados no verão até 46 dias de idade, com rações de formas físicas diferente. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: Facta, 1995. p.213-214.

BATTISTI, C. R. et al. Determinação do teor de carboidratos ácidos digeríveis em cultivares de mandiocas (*Manihot esculenta* Crantz) e sacarificação do amido por extrusão. **Revista Ceres**, Viçosa, v.28, n.157, p.318-322, maio/jun. 1981.

BELLAVER, C. Sistemas de produção de frangos de corte – nutrição e alimentação. **EMBRAPA**, 2003. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>> Acesso em 22 de junho de 2017.

BELLAVER, C. Metodologias para a determinação do valor de proteínas e utilização de valores disponíveis nas dietas de não ruminantes. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia. Simpósio Internacional de produção de não ruminantes. **Anais...** Maringá, 1994.

BELLAVER, C.; NONES, K. A Importância da Granulometria, da Mistura e da Peletização da Ração Avícola. **IV Simpósio Goiano de Avicultura**, 2000.

BOARO, M. Morfofisiologia do trato intestinal. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Facta: Campinas, 2009.

BOLELI, I. C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório. In: **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Campinas: FACTA, Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, 2002. cap. 5, p. 75- 95.

BORGES, B. S. Níveis de triptofano digestível nas fases pré-inicial e inicial em frangos machos e fêmeas. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

BOROSKY, J. C. A saúde intestinal é elementar para a produtividade de frangos de corte. **Engormix**, 2012. Disponível em <<http://pt.engormix.com/MAavicultura/saude/artigos/saude-intestinal-elementar-produtividade-t1037/165-p0.htm>> Acesso em 17 de março de 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 13/04. Regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF, 01 dez. 2004, Seção 1, p. 63.

BRUM, P. A. R.; ZANOTTO, D. L.; GUIDONI, A. L. Granulometria do milho em rações fareladas e trituradas para frangos de corte: instrução técnica para o avicultor. Concórdia: **EMBRAPA-CNPSA**, 1998, p.2.

CAMPOS, A. M. A. et al. Atualização da proteína ideal para frangos de corte: arginina, isoleucina, valina e triptofano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 41, n 2, 2012.

CAMPOS, D. M. B. Efeito do sorgo sobre o desempenho zootécnico, características da carcaça e o desenvolvimento da mucosa intestinal de frangos. **Dissertação** (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal – SP, 2006.

CASTRO, A. G. M. Importância do manejo na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA. Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, p.141-150, 1998.

CHEFTEL, J. C. Nutritional effects of extrusion-cooking. **Food Chemistry**, 1986, cap.20, p.263- 283.

COELLO C. L. Síndrome ascítica em pólos de engorda. **Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas**; 1994; Santos, São Paulo.

CORZO, A.; MEJIA, L.; LOAR, I. I. R. E. Effect of pellet quality on various broiler production parameters. **Journal Appl. Poult.** v.20, 2011.

DOZIER, W. A. Qualidade do pellet para carne de frango mais barato. In: **Alimentos balanceados para animais**, 2001, p.16-19.

ELANCO, Saúde Animal. **Guia de referência**, 2013.

ENGBERG, R. M. et al. The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. **British Poultry Science**, v.43, n.04, p.569-579, 2002.

ESMINGER, M. E. **Processing effects**. In: Feed Manufacturing Technology III. AFIA. 1985.

FRANCO, L. G. Medidas adotadas na Nutrição Animal visando à saúde intestinal. 2011. **Nutrition for Tomorrow**. Disponível em <<http://nftalliance.com.br/artigos/aves/integridade-intestinal-avicultura>> Acesso em 17 de março de 2017.

FREITAS, E. R. et al. Desempenho, eficiência de utilização dos nutrientes e estrutura do trato digestório de pintos de corte alimentados na fase pré-inicial com rações de diferentes formas físicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.01, p.73-78, 2008.

FUCILLINI, D. G.; VEIGA, C. H. A. Controle da capacidade produtiva de uma fábrica de rações e concentrados: um estudo de caso. **Custos e @gronegocio on line**. v.10, n.4, Out/Dez de 2014. Disponível em <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numro4v10/OK%2011%20racoos.pdf>> Acesso em 01 de junho de 2017.

GAZONI, F. L. Prevalência de coccidiose e correlação com a saúde intestinal de frangos de corte em agroindústrias brasileiras entre os anos de 2012 a 2014. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria – RS, 2015.

GENEROSO, R. A. R. et al. Composição química e energetic de alguns alimentos para frangos de corte em duas idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p.1251-1256, 2008.

GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. **Poultry Science**, v. 80, p.776–782, 2001.

GIROTTI, A. F.; AVILA, V. S. Produção de frangos de corte: Importância econômica. **EMBRAPA**, 2003. Disponível em <<http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/aves/Importancia-economica.html>> Acesso em 03 de junho de 2017.

GONZALES, E. Síndrome da morte súbita em frangos de corte: papel da nutrição e programas de alimentação. In: Conferência **APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas**. 1994; Santos, São Paulo.

GREENWOOD, M. W.; CRAMER, K. R.; CLARK, P. M. Influence of feed form on dietary lysine and energy intake and utilization of broilers from 14 to 30 days of age. **International Journal of Poultry Science**, v.3, 2004.

HAFEZ, H. M. Doenças entéricas das aves com atenção especial ao clostridiumperfringens. In: X Simpósio Brasil Sul de Avicultura e I Brasil Sul Poultry Fair. **Anais...** Chapecó, 2009.

ITO, N. M. K. et al. Saúde gastrintestinal, manejo e medidas para controlar as enfermidades gastrintestinais. In: MENDES, A. A.; NAAS, I. A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. FACTA: Campinas, São Paulo, 2004.

JEURISSEN, S. H. et al. Parameters and techniques to determine intestinal health of poultry as constituted by immunity, integrity, and functionality. **Current Issues Intestinal Microbiology**, Norfolk, v.3, p.1–14, 2002.

JUNQUEIRA, O. M.; DUARTE, K. F. Importância da qualidade das matérias primas para a produção de rações para frangos de corte. **Avicultura Industrial**, 2009. Disponível em <<http://pt.engormix.com/avicultura/artigos/materias-primas-racoes-frangos-t36760.htm>> Acesso em 14 de março de 2017.

KLEIN, A. A. Peletização de rações: Aspectos técnicos, custos e benefícios e inovações tecnológicas. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FACTA, 2009.

KRÁS, R. V. et al. Effect of dietary fiber, genetic strain and age on the digestive metabolism of broiler chickens. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.15, n.2, 2013.

LARA, L. J. C. et al. Influência da forma física da ração e da linhagem sobre o desempenho e rendimento de cortes de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4, 2008.

LARA, M. Processo de produção de ração: moagem, mistura e peletização. **Boletim Técnico**, 2011. Disponível em <<http://www.nftalliance.com.br/artigos/ebooks/processo-de-produ-o-de-ra-o-moagem-mistura-e-peletiza-o>> Acesso em: 26 maio de 2017.

LARBIER, M.; LECLERQ, B. **Nutrition and feeding of poultry: intake of food and water**. Nottingham: Nottingham University Press, 1994.

LOPEZ, C. A. A. et al. Efeitos da forma física da ração sobre a digestibilidade dos nutrientes e desempenho de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.1006-1013, 2007.

LÓPEZ, C. A. A.; BAIÃO, N. C. Efeitos do tamanho da partícula e da forma física da ração sobre o desempenho, rendimento de carcaça e peso dos órgãos digestivos de frangos de corte. **Arquivos Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 56, n. 02, p. 214-221, 2004.

MASSUQUETTO A. Avaliação da forma física da dieta e do tempo de condicionamento no processo de peletização de dietas para frangos de corte. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2014.

MASSUQUETTO, A.; MAIORKA, A. Atualização sobre o efeito da peletização em linhagens modernas de frango de corte. In: **CONGRESSO SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS**, São Pedro – SP, 2015.

MELO, A. S. et al. Formas físicas de utilização de rações para aves. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.10, n.2, p.173-178, 2016.

MELLO Jr., C. A. Processamento de grãos de milho e sorgo visando aumento do valor nutritivo. In: Simpósio Sobre Nutrição de Bovinos, 1991, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1991. p.263-283.

MENDES, A.A; NÄÄS, I.A; MACARI, M.; Produção de frangos de corte. FACTA - Campinas, 2004. Produção Animal - Avicultura, As novas previsões do USDA para a avicultura mundial, p. 22-27, nº13, 2008.

MEURER, R. F. P. Avaliação de diferentes formas físicas de rações para frangos de corte. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2009.

MOOSAVI, M. et al. Economic value of diets with different levels of energy and protein with Constant ratio on broiler chickens. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, Faisalabad, v.10, n.6, p.709-711, 2011.

NETO, G. Soja integral na alimentação de aves e suínos. **Avicultura Industrial**, p.4-15, 1992.

NIR, I.; SHEFET, G.; ARONI, Y. Effect of particle size on performance. **Poultry Science**, v.73, n.01, p.45-49, 1994.

NOY, Y.; SKLAN, D. Energy utilization in newly hatched chicks. **Poultry Science**, v.78, p.1750-1756, 1999.

O'CONNOR, C. Product development services available from extruder manufactures. In: EXTRUSION TECHNOLOGY FOR THE FOOD INDUSTRY, 1987, New York. **Proceedings...**New York: Elsevier Applied Science, 1987.

OLIVEIRA, E. S. SAÚDE INTESTINAL DAS AVES. **Seminário** (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2012.

OLIVEIRA, M. C. et al. Mananoligossacarídeos e complexo enzimático em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, 2009.

OLIVEIRA NETO, F. B. et al. Fabrica de Rações: Processo de dosagem, mistura e peletização. **Boletim Técnico**, 2013. Disponível em <<http://www.nftalliance.com.br/artigos/aves/fabrica-de-raes-processo-de-dosagem-mistura-e-peletizacao>> Acesso em 14 de março de 2017.

PAIXÃO, S. J. Desenvolvimento de um método de avaliação de bemestar em frangos de corte, por meio de imagens reais. **Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação** (Curso de Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, 2011.

PARSONS, A. S.; MORITZ, J. S.; BLEMININGS, K. P. et al. Effect of grain particle size and feed texture on broiler performance and carcass quality. **Poultry Science**, v.82, n.1, p.26, 2003.

PENZ Jr., A. M.; MAIORKA, A. Uso de rações com diferentes graus de granulometria para frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA. Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, p.153-170, 1996.

PIRES, D. L. Efeito da inoculação via esofágica de microbiota intestinal sobre a hematologia, desenvolvimento intestinal sobre a hematologia, desenvolvimento e integridade intestinal de pintos de corte. 2008. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

PORTELLA, F.J. et al. Apparent feed particle size preference by broilers. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 68, p.923-930. 1988.

PORTER Jr., R. E. Bacterial Enteritides of Poultry. **Poultry Science**, Champaign, v.77, n. 8, p. 1159–1165, 1998.

RESENDE, L. F. Controle de estoque de micro ingredientes utilizados na fabricação de rações para frango de corte. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Engenharia de Produção) - Universidade de Fortaleza – MG. 2010.

RODRIGUES, P. B. et al. Fatores nutricionais que influenciam a qualidade do ovo no segundo ciclo de produção. Níveis de aminoácidos sulfurados totais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.2, p.248-260, 1996.

Rural News. Redação Rural News, nutrição das aves, 05/01/2010. Disponível em <<http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id38>> Acesso em 12 de março de 2017.

SANTOS, J. S. Fatores dietéticos que afetam a saúde intestinal e a colonização de microrganismo. **Seminários Aplicados do Programa de Pós-graduação** (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2011.

SERRANO, M. et al. Influence of feed form and source of soybean meal on growth performance, nutrient retention, and digestive organ size of broilers. **Poultry Science**. Battery study, v.92, p.693-708, 2013.

SILVA, J. R. L. et al. Efeito da forma física e do programa alimentar na fase pré-inicial sobre desempenho e características de carcaça de frangos de corte. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 26, n. 04, p. 543-551, 2004.

SILVA, P. L. Enterites bacterianas: atenção especial para enterites inespecíficas. **Informativo técnico Farmabase**, p. 1-4, Nov. 2010.

SILVA, V. K. Desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade alimentados com rações contendo extrato de leveduras e prebiótico e criados em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, 2009.

SILVEIRA, M. H. D. Efeito da peletização em dietas contendo complexo enzimático para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.2, 2010.

SKLAN, D. Development of the digestive tract of poultry. **World's Poultry Science Journal**, v.57, p.415–427, 2001.

SOUZA, A. V. C. et al. Fundamentos técnicos para utilização de dietas pré-iniciais para frangos de corte. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE AVICULTURA. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2005.

SOUZA, I. M. G. P et al. Efeitos da forma física da ração sobre o desempenho e a metabolizabilidade de nutrientes em frangos de corte. VI Simpósio de Ciências da Unesp: **Revisão De Literatura**. Dracena, 2010. Disponível em <http://www2.dracena.unesp.br/eventos/sicud_2010/anais/monogasticos/070_2010.pdf> Acesso em 06 de junho de 2017.

STERZO, E. V. Avaliação morfológica do intestino e hematológica de aves de corte (*Gallus gallus domesticus*) infectados experimentalmente por *Salmonella enteritidis* e submetidos ao tratamento por exclusão competitiva. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária – Patologia Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

TANNOCK, G. W. Studies of the intestinal microflora: a prerequisite for the development of probiotics. **International Dairy Journal**, Barking, v. 8, n. 5-6, p. 527-533, 1998.

TAVERNARI F. C., et al. Resultados da Embrapa com peletização e uso de glicerina bruta. **Avicultura Industrial**, n. 10, 2013.

TEIXEIRA, R. B. et al. Avaliação do índice de eficiência produtiva em três híbridos de frangos de corte. **ZOOTEC**, 28 a 31 de maio de 2004, Brasília – DF.

THOMAS, M.; VAN DER POEL, A. F. B. Physical quality of pellet animal feed. Criteria for pellet quality. In: Physical quality of pellet animal feed: a feed model study. **Wageningen Agricultural University**, 1998.

TOLEDO, G. S. et al. Aplicação dos conceitos de proteína bruta e proteína ideal sobre desempenho de frangos de corte machos e fêmeas criados no inverno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1927-1931, 2004.

TOLEDO, R. S. et al. Aspectos práticos da nutrição pós-eclosão: níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. **Anais...** Campinas, 2001.

TORRES, K. A. A. et al. Effects of corn replacement by sorghum in broiler diets on performance and intestinal mucosa integrity. **Poultry Science**, Champaign, v.92, n.6, 2013.

TORTATO, A. Importância do controle de qualidade do processamento dos ingredientes para ração de frango. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2011.

TREVISAN, R. B. Programas nutricionais e seus efeitos sobre os índices produtivos e econômicos de frangos de corte. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo. Pirassununga, 2013.

TURK, D. E. The anatomy of the avian digestive tract as related to feed utilization. **Poultry Science**, v.661, p.1225-1244, 1982.

UBABEF, União Brasileira de Avicultura. **Relatório anual 2010-2011**. Disponível em: <<http://www.abef.com.br/ubabef/exibenoticiaubabef.php?notcodigo=2761>> Acesso em 03 de junho de 2017.

UNI, Z.; FERKET, R. P. Methods for early nutrition and their potential. **Poultry Science**, Champaign, v. 60, n. 1, p. 101-111, 2004.

VIANA, M. T. S. et al. Fontes e níveis de metionina em dietas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.9, p.1751-1756, 2009.

VILELA, E. R. **Produção, caracterização e extrusão da farinha de guandu**. Campinas: UNICAMP, 1983.