

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS SÃO LUÍS DE MONTES BELOS, GO
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
MESTRADO PROFISSIONAL

JOSÉ NETO CASSIANO DE CAMARGO

**PERFORMANCE E DESENVOLVIMENTO INTESTINAL DE PINTOS
SUBMETIDOS A DIFERENTES RAÇÕES E DIFERENTES TIPOS DE
INCUBAÇÃO**

São Luís de Montes Belos
2018

JOSÉ NETO CASSIANO DE CAMARGO

**PERFORMANCE E DESENVOLVIMENTO INTESTINAL DE PINTOS
SUBMETIDOS A DIFERENTES RAÇÕES E DIFERENTES TIPOS DE
INCUBAÇÃO**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Goiás
Câmpus São Luís de Montes Belos
para obtenção do título de Mestre
em Desenvolvimento Rural
Sustentável.

Linha de Pesquisa: Produção Animal

Orientadora: Profa. Dra. Eliete Souza Santana

Co-orientadoras: Profa. Dra. Fernanda Rodrigues Taveira Rocha

Profa. Dra. Michele Laboissiere

São Luís de Montes Belos
2018

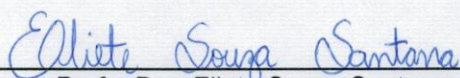
JOSÉ NETO CASSIANO DE CAMARGO

**PERFORMANCE E DESENVOLVIMENTO INTESTINAL DE PINTOS SUBMETIDOS À
DIFERENTES RAÇÕES E DIFERENTES TIPOS DE INCUBAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade
Estadual de Goiás - Campi São Luís de
Montes Belos, para a obtenção do título de
Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Aprovado em: 14 de dezembro de 2018.

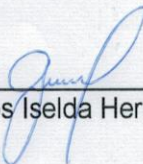
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Eliete Souza Santana – UEG



Profa. Dra. Karyne Oliveira Coelho – UEG



Prof. Dr. Guido Carlos Iselda Hermans Masson – AGRODEFESA

A minha Avó.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde e oportunidades a mim oferecidas, e também pela força para que eu possa continuar trilhando o caminho acadêmico com alegria e satisfação.

A minha Mãe, Carmen Balbino de Camargo Faria, pelos ensinamentos, força e por sempre me guiar pelos caminhos do bem. Por me mostrar a importância e relevância dos estudos para vida das pessoas. Amo-te.

Aos meus demais familiares, que das mais diversas formas, me auxiliaram para que eu pudesse concluir mais esta etapa desafiadora da minha vida.

A minha namorada, Mariane Martins Ferreira, pelo carinho, incentivo e principalmente pelo companheirismo durante todo este período. Por me acalmar, e mostrar que sempre estará do meu lado.

A professora e orientadora, Dra. Eliete Souza Santana, pela paciência e empenho. Auxiliando-me, e assinalando minhas potencialidades e fraquezas. Para que juntos, pudéssemos finalizar esta dissertação.

As professoras e co-orientadoras, Dra. Michele Laboissiere e Dra. Fernanda Rodrigues Taveira Rocha, que tanto auxiliaram, participaram, e principalmente, se comprometeram para o sucesso deste trabalho.

Aos demais professores do Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável, que sempre demonstraram disposição em compartilhar seus conhecimentos.

Aos colegas do mestrado e graduação, que se dispuseram a me auxiliar no desenvolvimento do experimento.

A Universidade Estadual de Goiás, Câmpus são Luís de Montes Belos, pelas oportunidades a mim oferecidas, e também pela concessão de bolsa de estudos.

A todos aqueles, que por acaso tenha esquecido, mas estiveram ao meu lado.

MUITO OBRIGADO!

“O futuro da agricultura não é intensivo em insumos, mas intensivo em conhecimento”.

- José Graziano da Silva.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Composição percentual da ração fornecida aos pintos durante todo o período de 1-7 dias.....	34
TABELA 2 - Peso inicial (PI) no incubatório e na granja, peso médio (PM), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) de pintos incubados em dois tipos de máquinas e que receberam dois tipos de ração no período de 1-7 dias de vida.....	37
TABELA 3 - Biometria do duodeno dos pintos incubados em dois tipos de máquinas incubadoras e que receberam dois tipos de ração aos sete dias de idade.....	40
TABELA 4 - Alturas dos vilos (AV) e profundidade de cripta (PC) e relação vilo: cripta do duodeno dos pintos incubados em dois tipos de máquinas incubadoras e que receberam dois tipos de ração aos sete dias de idade.....	41

LISTA DE ABREVEATURAS E SÍMBOLOS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
AV	Altura dos vilos
CA	Conversão alimentar
CEUA	Comitê de ética de uso de animais
CR	Consumo de ração
CV	Coeficiente de variação
GO	Goiás
GP	Ganho de peso
CO ₂	Gás carbônico
O ₂	Oxigênio
Máq	Máquina
PC	Profundidade das criptas
pH	Potencial de hidrogênio
PM	Peso médio
PV	Peso vivo
SBCAL	Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório
SLMB	São Luís de Montes Belos
SSA	São Salvador Alimentos
UEG	Universidade Estadual de Goiás

RESUMO

A agroindústria brasileira é muito competitiva, eficiente e eficaz. A cadeia avícola é engrenagem fundamental e importante dentro de todo este contexto. Conhecer e otimizar suas técnicas, são essenciais para alcançar um desenvolvimento cada vez mais sustentável. Visando contribuir para todo este complexo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as influências de dois tipos de máquinas de incubação (estágio único e múltiplo) e dois tipos de processamento de ração, sendo elas farelada e micropeletizada. O período de campo foi realizado na Fazenda Escola no Câmpus São Luís de Montes belos da Universidade Estadual de Goiás. Foram utilizados 192 pintos, oriundos de matrizes com mesmo peso e idade, durante a fase pré-inicial (1 a 7 dias). O delineamento experimental aplicado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial (2x2). Aplicando-se os seguintes tratamentos: Tratamento 1: pintos de um dia provenientes de incubadoras de estágio único e que foram alimentados com ração farelada no galpão experimental; Tratamento 2: pintos de um dia provenientes de incubadoras de estágio único e que foram alimentados com ração micropeletizada; Tratamento 3: pintos de um dia provenientes de incubadoras de estágio múltiplo e que foram alimentados com ração farelada; Tratamento 4: pintos de um dia provenientes de incubadoras de estágio múltiplo e que foram alimentados com ração micropeletizada. Avaliou-se variáveis de desempenho, como: peso médio, ganho de peso, conversão alimentar, consumo de ração e aos sete dias de idade e realizou-se a histomorfometria do duodeno dos pintos. Os resultados mostraram que os diferentes tipos de incubação não foram capazes de alterar significativamente qualquer das variáveis analisadas. Diferente dos dois tipos de ração, cuja do tipo micropeletizada, afetou de forma positiva os índices de desempenho, quando confrontada com a farelada, contudo, isso não foi observado em relação aos exames histomorfométricos. Considerando, os quatro tratamentos, somente a utilização de ração micropeletizada foi capaz de alterar significativamente o desempenho das aves.

Palavras-chave: Frangos. Incubadoras. Nutrição.

SUMMARY

Brazilian agribusiness is very competitive, efficient and effective. The poultry chain is fundamental and important gear within this whole context. Knowing and optimizing your techniques are essential to achieving an increasingly sustainable development. In order to contribute to this complex, the present work had the objective of evaluating the influence of two types of incubation machines (single and multiple stage) and two types of feed processing, being they rendered and microelected. The field period was carried out at Fazenda Escola in Campus São Luís de Montes, beautiful at the State University of Goiás. A total of 192 chicks from the same weight and age groups were used during the pre-initial phase (1 to 7 days). The experimental design was randomized blocks, in a factorial scheme (2x2). Applying the following treatments: Treatment 1: day-old chicks from single-stage incubators and fed with meal in the experimental shed; Treatment 2: day-old chicks from single-stage incubators fed with microelected ration; Treatment 3: day-old chicks coming from multiple-stage incubators fed with farewell rations; Treatment 4: day-old chicks from multiple-stage incubators fed with microelected ration. Performance variables were evaluated, such as: mean weight, weight gain, feed conversion, feed consumption and at seven days of age, and histomorphometry of the duodenum of the chicks was performed. The results showed that the different types of incubation were not able to significantly alter any of the analyzed variables. Differently from the two types of rations, which had a microelected type, positively affected the performance indices, when compared with the meal, however, this was not observed in relation to the histomorphometric tests. Considering the four treatments, only the use of microelected ration was able to significantly alter the performance of the birds.

Key-words: Chickens. Incubators. Nutrition.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	12
1.1 Cadeia Avícola Nacional	12
1.2 Rações micropelletizadas para aves	13
1.3 Dietas pré-iniciais.....	15
1.4 Alimentação precoce	17
1.5 Manejos alimentares na fase pré-inicial	20
1.6 Desenvolvimento trato digestivo e digestibilidade dos nutrientes.....	21
1.7 Incubação de estágio único <i>versus</i> estágio múltiplo.....	23
REFERÊNCIAS.....	26
CAPÍTULO 2 – ARTIGO	32
RESUMO.....	32
ABSTRACT.....	32
INTRODUÇÃO	33
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
CAPÍTULO 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Cadeia Avícola Nacional

A avicultura brasileira é respeitada no mundo todo, pois é altamente competitiva, eficiente e possui altos índices de produtividade. Por essas e outras características, a mesma deve adotar várias medidas para que seu desenvolvimento ocorra de forma satisfatória, gerando renda, empregos e desempenhe em sua plenitude seu papel social (PEROBELLI et al., 2017).

Em 2017, segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal – (ABPA 2018), o Brasil produziu aproximadamente 13,05 milhões de toneladas de carne de frango, sendo destinadas ao consumidor interno cerca de 66,9 %. Logo, a parte remanescente é comercializada com países do Oriente Médio, Ásia e Europa. Para atender toda esta demanda por alimentos, os produtores devem sempre procurar otimizar suas técnicas, diminuir custos e buscar novas tecnologias (REIS et al., 2015).

Em todo Brasil, o consumo per capita de carne de frango foi de 42,07 (kg/ano) para 2017, apresentando crescimento de 13,64% entre os últimos dez anos. Sendo os avicultores goianos responsáveis por cerca de 7,15% do abate de frangos no país, ficando atrás somente de estados mais tradicionais da região Sul e Sudeste (ABPA, 2018).

Com todos estes números e a perspectiva de crescimento futuro, a atividade avícola merece muita atenção e pesquisa, para tornar o Estado de Goiás cada vez mais produtivo, usando todos os recursos disponíveis para alcançar o desenvolvimento sustentável e ambientalmente correto do país.

O indispensável aumento dessa produção está relacionado diretamente aos aspectos nutricionais. SANTOS et al. (2014) e ANDRADE et al. (2016a) analisaram que ao realizarem o balanceamento alimentar para frangos de corte, a quantidade equilibrada de energia e aminoácidos oferecidos aos animais é de fundamental importância. O manejo nutricional pode ser um fator limitante de produção, pois representa alto custo, corresponde por cerca de 70% de todos os gastos da cadeia produtiva, o que vem acarretando cada vez mais interesse de empresas e pesquisadores.

Além da qualidade nutricional das matérias-primas destinadas a produção de ração, outro fator muito relevante é a forma física desta mistura. Aves costumam optar por um alimento com maior granulometria, rejeitando as com espessura mais fina, essa característica é capaz de influenciar o pH do trato gastrointestinal, alterar a ingestão de alimentos e ainda causar alterações metabólicas (SUREK et al., 2008).

Essas informações mostram que o tamanho da partícula de ração deve ser ideal para o animal, entretanto, deve-se levar em consideração os custos de produção. Rações peletizadas com micro granulometria são aquelas que apresentam os melhores resultados produtivos ao longo de todo ciclo de vida das aves. Contudo, as mesmas são mais caras por causa da realização da moagem mais complexa e demorada (ANDRADE et al., 2016b).

Como a parte alimentar, a incubação também é importante. Segundo BARACHO et al. (2010) a fase de incubação dos ovos tem como objetivo a produção em quantidades e qualidades satisfatórias, produzindo aves livres de microrganismos patogênicos, com preço reduzido e com o intuito principal de aumentar e melhorar os resultados finais da produção industrial. As máquinas de incubação dentro deste contexto desempenham importante papel, pois influenciam diretamente na qualidade das aves, e atualmente, as empresas possuem opção de escolha em relação a esse processo, podendo optar por estágio múltiplo ou único, sendo que as mesmas devem levar em consideração suas excepcionalidades e capacidade financeira.

1.2 Rações micropelletizadas para aves

A fabricação de ração peletizada consiste na utilização primeiramente de uma ração farelada. A mesma passa por um processo mecânico e térmico, que tem como objetivo agregar as partículas dos alimentos por meio de compressão sob altas temperaturas (80 a 90°C) e vapor, a fim de obter péletes com grau de durabilidade suficiente para suportar as condições de transporte e manuseio. Para uma granulometria ideal, deve-se preconizar produzir grânulos com dimensões pré-determinadas que devam estar com diâmetro de 1,18mm para os pintos e de 2,36mm para os animais mais velhos (LÓPEZ e BAIÃO, 2004; CARDEAL et al., 2014).

O método de peletização é bastante difundido nas agroindústrias e granjas brasileiras. Pelo fato de apresentar determinadas vantagens para a nutrição animal, dentre estas cabe citar a diminuição do desperdício de ração, redução da segregação de ingredientes, diminuição de microrganismos patogênicos, melhora na preferência alimentar, facilidade de apreensão da dieta, aumento da energia produtiva em função do menor tempo gasto para consumo e aumento da digestibilidade de diferentes frações da dieta (LORENÇON et al., 2007).

Entre os benefícios, LARA et al. (2013) citaram que ocorre uma melhora da digestão de extrato etéreo pelas aves, em comparação com aqueles animais nutridos somente com ração farelada. Com a possível melhora do aproveitamento dos carboidratos, provavelmente por causa das características de produção dos péletes. Portanto, esses fatores nutricionais comprovam que mesmo sendo mais cara que a farelada, sua utilização compensa, pois, especialmente primeira semana, o consumo é baixo e não onera o custo de produção. Promovendo também benefícios no desempenho até a idade de abate.

Alguns cuidados são necessários ao utilizar rações peletizadas, pois aves com este tipo de dieta, são mais propensas a apresentarem doenças metabólicas como síndrome de morte súbita e ascite (LÓPEZ et al., 2007) como consequências de seu alto desempenho zootécnico. O que seria justificado pelo tempo de consumo reduzido, associado a maior quantidade da ração ingerida e, conseqüentemente, maior ganho de peso, aumentando a demanda de oxigênio e deixando os frangos mais susceptíveis a estes tipos de doenças. Os frangos são animais muito sensíveis, sofrem com qualquer tipo de mudanças, e a escolha da configuração física do alimento deverá levar em consideração a idade, fisiologia e finalidade produtiva do animal (MELO et al., 2016).

A fase pré-inicial, na qual a ração peletizada é a mais utilizada, representa cerca de 17% de toda vida das aves, por isso, a importância de se realizar um método nutritivo de alta qualidade se impõe, pois qualquer erro durante esta fase pode comprometer todo ciclo de produção (TEIXEIRA et al., 2009).

Quando se trata de rações peletizadas, deve-se ter atenção redobrada, pois até mesmo o transporte pode ocasionar alguns prejuízos. CARDEAL et al. (2014) se comprometeram em avaliar as consequências da distribuição na qualidade dos péletes e chegaram à conclusão que no momento de descarregar a ração nos silos da propriedade, deve-se manter a caixa do caminhão com a maior abertura, caso contrário, poderá diminuir a quantidade de péletes íntegros em até 6%.

Sobre o mesmo tema, MASSUQUETTO (2014) levantaram algumas características que podem influenciar na qualidade das rações peletizadas. Uma delas é a adição de umidade durante o processo de fabricação da mesma, caso esta adição seja feita de maneira incorreta, poderá causar problemas relacionados à durabilidade dos péletes. A inclusão de gordura também pode alterar a qualidade das rações micropelletizadas, já que este componente, quando adicionado em grandes quantidades pode tornar os péletes mais frágeis, dificultando o transporte e armazenamento.

1.3 Dietas pré-iniciais

Os primeiros dias pós-eclosão dos pintos de corte podem ser considerados como a transição da vida embrionária e a vida independente do animal. Preconiza-se uma dieta diferenciada nos primeiros dias de vida das aves, porque neste período ocorre uma fisiologia digestiva peculiar, principalmente na primeira semana, pois as aves não estão plenamente adaptadas à digestão de carboidratos e lipídios, sendo estas as principais razões que revelam a necessidade de uma dieta específica e com boa qualidade e disponibilidade de nutrientes (STRINGHINI et al., 2003; BOEMO et al., 2016). Ressalte-se que esses predicados propiciaram o desenvolvimento de rações pré-iniciais.

A utilização de ingredientes de alta qualidade e com origem certificada, se mostra como fator inafastável para produção de uma ração com quantidades apropriadas de aminoácidos, e energia para as aves. Essas preocupações se mostram relevantes para sempre buscar uma melhor uniformidade dos lotes e reduzir o máximo possível a taxa de mortalidade inicial dos animais, procurando sempre otimizar o manejo alimentar, reduzindo custos de produção

e permitindo que a ave expresse toda sua capacidade genética (GOMES et al., 2008).

Cada linhagem de aves possui suas características, e por implicação, suas exigências também são diferentes. O sexo, umidade do ar, estado sanitário, nível energético da ração, disponibilidade de nutrientes, consumo de ração, e outras particularidades, são alguns dos aspectos que podem influenciar as exigências nutricionais dos animais (ROSTAGNO et al., 2011; TAVERNARI et al., 2014).

A alimentação animal é complexa e bastante singular, sendo o conceito de proteína ideal muito importante nesta conjuntura. Os aminoácidos ou proteínas prioritários e essenciais dentro do equilíbrio alimentar, com capacidade de manter o desenvolvimento e produção da ave, sem carências ou exageros, são denominados de proteína ideal (CARDOSO e TESSARI, 2015).

NAMAZU et al. (2008) mostraram que alguns aminoácidos são considerados padrão, como no caso da lisina, que pode servir como estimativa de exigência para os demais aminoácidos, pois o mesmo é priorizado durante a formação proteica. A correta disponibilização da lisina na dieta pré-inicial, momento este que apresenta uma maior necessidade nutricional, pode acarretar vários aspectos positivos, como melhor conversão alimentar e desenvolvimento de peito, corte este mais valorizado e demandado pelo exigente mercado consumidor.

Outro aminoácido com importante função é a arginina, cuja deficiência traz um aumento do acúmulo de gordura abdominal, retarda o crescimento e pode causar diversos tipos de disfuncionalidades. THON et al. (2010) chegaram a conclusão que pintos de 1 a 7 dias, possuem exigência de 1,36% de arginina em sua dieta diária. Porém, um fator muito comum que pode alterar essa exigência é a presença de lisina, visto que elevados teores deste aminoácido no alimento pode causar um aumento da necessidade de arginina, logo, a relação lisina: arginina deve ser mantida estável, para não dificultar o processo produtivo (CAMPESTRINI et al., 2010).

Pesquisadores como FERNANDES et al. (2017) conseguiram mostrar que a utilização de diferentes fontes de lipídeos pode influenciar no comprimento do intestino de pintos. Chegaram à conclusão de que aos sete de vida, a

disponibilização de óleo de peixe durante a alimentação foi mais positivo para esta característica quando comparado ao óleo de soja. A glicina, dentro desse contexto de lipídeos, é um aminoácido fundamental na fase inicial, pois sua suplementação traz a possibilidade de melhorar a digestão de gordura, portanto aumentando a energia metabolizável disponível para a ave.

Dentro da dieta avícola, as vitaminas são substâncias essenciais para o bom desenvolvimento corporal do animal. Como exemplo, a vitamina D é muito importante, pois participa do sistema imunológico em geral e do metabolismo do cálcio. No entanto, a vitamina D é encontrada em distintas formas, como D₂ (ergocalciferol) e D₃ (colecalfiferol) que biologicamente são inativas, e para serem utilizadas pelas aves, são transformadas *in vivo* para forma ativa de 1,25- dihidroxicolecalciferol. Neste último formato, a vitamina D é capaz de melhorar o resultado da morfometria intestinal na fase pré-inicial, já que foi capaz de gerar aumento das vilosidades intestinais e por consequência melhor absorção de nutrientes (GUERRA et al., 2014).

NAMAZU et al. (2008) ainda apresentam que o zinco, é indispensável para metabolismo de carboidratos, lipídeos e proteínas das aves, além de participar de atividades de aproximadamente 300 enzimas. O mesmo está intimamente ligado ao crescimento de tecidos, auxilia o sistema imune, é essencial para divisão celular, participa da síntese proteica e de DNA, portanto, é um mineral primordial dentro da dieta animal.

Alguns outros elementos componentes das rações podem alterar o desempenho esperado das aves na fase pré-inicial, como no caso do sódio, quando disponibilizado entre a faixa de 0,25 e 0,36% pode acarretar em um aumento do consumo de ração, melhorando o ganho de peso e favorecendo o rápido aumento de moela, intestino delgado e pró-ventrículo. Contudo, quando oferecido a altas taxas, como 0,48% causa efeito inverso, ocasionando queda no consumo de alimentos pelos pintos (VILLANUEVA et al., 2015).

1.4 Alimentação precoce

A carência de alimentação simultaneamente após a eclosão e o tempo utilizado para vacinação, sexagem e acondicionamento, agregados, podem submeter as aves recém-eclodidas a uma temporada de jejum que pode

prolongar-se de 24 a 72 horas, dependendo da distância entre o incubatório e o local de criação dos animais (RICCARDI et al., 2009).

A retirada dos pintos do incubatório ocorre de forma programada, sempre buscando recolher a maior quantidade possível destes animais, aproveitando melhor a forma, o tempo e os recursos empenhados. Por isso, observar a janela de nascimento das aves é relevante, já que os pintos não eclodem todos no mesmo momento, alguns permanecendo por várias horas nos nascedouros até serem levados para o transporte. Estabelecendo assim, que os primeiros neonatos sejam desfavorecidos por permanecerem por maior tempo no nascedouro, muitas vezes em jejum (MACARI et al., 2013).

MAIORKA et al. (2002) trazem a informação de que caso ocorra jejum extenso, o tecido epitelial intestinal passa a exibir amplos vacúolos autofágicos lisossomais, caracterizando a morte celular. Assim, essa demora em iniciar a alimentação, provavelmente levará a um crescimento da taxa de extrusão e diminuição na altura dos vilos intestinais.

A restrição alimentar pós-eclosão também provoca perda de peso e retarda o crescimento da ave, o equivalente a um ou dois dias de ganho de peso (RICCARDI et al., 2009). Segundo CANÇADO & BAIÃO (2002) essa perda de peso pode ser de aproximadamente 5% a 10%, e depois de 48 horas em jejum de água e ração passa a ocorrer perda de gordura corporal. Segundo os mesmos autores, os efeitos negativos do jejum pós-eclosão não são eliminados com a alimentação pós-jejum durante cinco dias. Aves submetidas a jejum pós-eclosão de 72 horas não apresentam ganho de peso compensatório com a realimentação e atingem os 42 dias de idade com peso corporal menor que o das aves não submetidas a jejum.

Outro fator que consome muito tempo é o transporte, e dentre as várias disfuncionalidades de infraestrutura que acometem o Brasil, a logística, sem a menor sombra de dúvidas, é o principal fator de queda de desempenho e competitividade quando comparado aos outros países emergentes. Entre as soluções para amenizar esse problema, BARBOSA FILHO et al. (2014) manifestam a necessidade de aumentar as benfeitorias em relação às estradas, o que reduziria tempo das viagens, juntamente com o aperfeiçoamento da fiscalização de cargas vivas, para que com estas e outras

características se torne possível otimizar a logística brasileira, já que a mesma é de vital importância para o crescimento da economia nacional.

Incluso neste contexto negativo, pesquisadores como NAZARENO et al. (2015) reforçam que no setor avícola, o transporte realizado de maneira incorreta traz muitos prejuízos econômicos, e na fase de pós-eclosão esse problema é ainda mais observado. Neste período, ocorre uma maior taxa de mortalidade, principalmente, pelo fato dos caminhões não serem capazes de proporcionar um conforto térmico adequado, como também na utilização de trabalhadores inaptos para o serviço.

Levando em consideração as altas temperaturas que ocorrem no Brasil, o manejo do pinto de um dia é ainda mais importante, visto que são animais mais sensíveis que os frangos adultos. Outras variáveis também devem ser bem consideradas, como a vibração durante o transporte, período que o animal fica sem alimentação, tempo gasto entre o local de incubação e a granja, e os tipos de caixas utilizadas. Todos estes fatores podem levar a perdas quantitativas e qualitativas no final do ciclo de produção (NAZARENO et al., 2015a).

REIS et al. (2016), relatam a importância do fornecimento de ração prontamente após a eclosão, assim, não sendo necessário que o pinto espere até chegar na granja para ser nutrido, tornando o animal mais resistente ao transporte até chegar ao seu destino. Este tipo de alimentação apresenta algumas outras vantagens, como uma mais rápida colonização do trato gastrointestinal por microrganismos benéficos (protozoários, fungos e bactérias) que vivem em equilíbrio no organismo do animal, mais um aspecto positivo é o melhor e mais rápido desenvolvimento morfológico do intestino delgado.

SILVA et al. (2007) e AGOSTINHO et al. (2012) trazem algumas informações, como a de que pintos alimentados prontamente após a eclosão, conseguem redirecionar aproximadamente 1g de proteína e gordura contidas no saco vitelínico, para o crescimento e desenvolvimento do intestino, além de ocasionar melhor desenvolvimento do pâncreas e aprimorar o desempenho zootécnico. Ou seja, o jejum durante esta fase de vida do animal pode acarretar um retardamento no amadurecimento do intestino, ocasionando mais lentidão no processo de ganho de peso.

Como contraponto, CARVALHO et al. (2013), chegaram a conclusão de que a permanência das aves em jejum durante o tempo de 36 horas posteriormente à eclosão, não foi capaz de influenciar o ganho de peso das mesmas aos 42 dias de idade, isso em comparação as aves alimentadas prontamente após o nascimento. Com isso, acabou mostrando a possível habilidade destes animais em recuperar seus índices produtivos mesmo após o período de privação do alimento.

1.5 Manejos alimentares na fase pré-inicial

Na atualidade, e nos próximos anos, a procura por alimentos provenientes de manejos produtivos que levem em consideração técnicas humanitárias de criação e abate, tendem a aumentar. SOUZA e MOLENTO (2016) se dispuseram a avaliar os métodos de bem-estar animal na cadeia avícola, e concluíram que as agroindústrias estão buscando sempre melhorar, principalmente, as condições sanitárias dos aviários, com isso, melhorando de forma significativa o bem-estar das aves.

O aperfeiçoamento do conhecimento nutricional dos alimentos é constante, pois todos os dias, novas técnicas de manejo são criadas, as características das matérias-primas podem variar conforme sua região de origem, o nível de capacitação dos profissionais envolvidos também pode influenciar, entre vários outros aspectos (TRONI et al., 2016).

GOMES et al. (2008) apontaram que aves alimentadas com ração pré-inicial, durante os seus sete dias iniciais de vida, obtiveram peso vivo maior em aproximadamente 3%, se comparadas as aves nutridas somente com dieta inicial. A ração pré-inicial pode ser oferecida até os 14 dias de vida, como preconizado por (STRINGHINI et al., 2003).

Por causa da heterogeneidade climática e regional brasileira, pesquisadores permanecem buscando opções alimentares que se encaixam com as mais diversas realidades financeiras e logísticas. MIRANDA et al. (2017) concluíram ser possível a substituição do farelo de soja por farelo de algodão, ao nível de 20%, na dieta das aves, não afetando os índices zootécnicos de ganho de massa proteica.

A água é outro fator preponderante durante a criação de frangos, já que participa de diversos processos básicos para o organismo do animal, como o controle osmótico, translocação de nutrientes e hidrólise digestiva. Pesquisas mostram que a disponibilização de água filtrada para as aves se mostrou como um fator positivo do ponto de vista microbiológico, pois a água não filtrada oferece mais riscos de conter organismos patogênicos causadores de doenças e por conter maior concentração de coliformes fecais. Portanto, a água filtrada proporciona melhores condições para manutenção da integralidade do intestino em frangos de 1 a 45 dias de idade (AMOROSO et al., 2015).

DALLMANN et al. (2010), estudaram as consequências da utilização de diferentes concentrações de núcleo energético proteico na alimentação de aves no período pré-inicial e inicial. Este componente apresenta alta digestibilidade e é composto por soja bprocessada, óleo degomado de soja, mananoligossacarídeos, milho pré-gelatinizado e peptídeos. Ao final do experimento, que duraram 21 dias, os autores concluíram que este tipo de dieta não foi capaz de interferir nas características de carcaça.

STRINGHINI et al. (2009) chegaram à conclusão que o fornecimento de milho pré-gelatinizado durante os sete primeiros dias de vida dos frangos, não foi capaz de gerar alteração no consumo e conversão alimentar destes animais, mesmo que este seja considerado um alimento com boa digestibilidade.

O alojamento de frangos em áreas maiores se mostrou como fator positivo para o desenvolvimento temporal da mucosa intestinal. Como relatado por THIMOTHEO et al. (2013), que observaram um melhor crescimento dos vilos intestinais em aves criadas com espaçamento de 0,525m² /animal, em comparação com 0,11m²/animal. Os frangos criados na maior área apresentaram aumento no número de vilos intestinais aos 42 dias de criação, quando comparados aos animais criados com maior densidade de aves/m².

1.6 Desenvolvimento trato digestivo e digestibilidade dos nutrientes

Em meio aos vários sistemas do organismo animal, provavelmente, o sistema digestivo é o mais pesquisado e estudado. Já que ele é o principal responsável pelo ganho de peso das aves, sendo esta, a principal finalidade de

todo ciclo produtivo. Assim, para que este sistema funcione de forma plena, deve-se conhecer os possíveis fatores que influenciam o desenvolvimento morfofuncional do mesmo (LEMOS et al., 2016).

A partir do 17º dia de incubação até o sétimo dia após o nascimento, as aves sofrem diferenciações morfológicas na anatomia do trato gastrointestinal, sobretudo, o acréscimo da quantidade de enterócitos, células epiteliais com função de absorção de nutrientes, e também com o aumento no tamanho do intestino (SANTOS et al., 2012a).

Do ponto de vista prático, logo após o nascimento, o sistema digestório dos frangos está anatomicamente finalizado. Entretanto, sua competência funcional, como a capacidade de absorção e digestão de nutrientes ainda permanece imatura, quando confrontado com aves adultas (MAIORKA, et al., 2002).

As designadas células caliciformes, que possuem ocorrência nas criptas e vilosidades intestinais, são cruciais para o bom desenvolvimento e conservação do sistema digestivo. Sendo que as mesmas são responsáveis pela secreção de mucosidade, substâncias estas encarregadas de proteger o epitélio contra o processo de digestão, auxiliando também na lubrificação e com a melhora do trânsito alimentar no intestino (ROCHA et al., 2016).

Após a eclosão, o trato gastrointestinal dos pintos é totalmente isento de microrganismos, isso quando não acontece qualquer tipo de contaminação incomum durante o período de incubatório ou fecundação. Isso é consequência da industrialização do processo de incubação, que acabou por tornar impossível destes animais entrarem em contato com aves adultas, e começarem desenvolver precocemente a microbiota intestinal de proteção. Estudos apresentam que o intestino delgado somente será totalmente colonizado após duas semanas de vida, pelo contato com ambiente que contenha microrganismos e pela alimentação das aves (FIGUEIRA e ANDRADE, 2014).

No transcorrer do tempo em que o alimento percorre todo o sistema digestório, determinadas bactérias, como do gênero *Lactobacillus spp*, podem atuar e auxiliar no processo digestivo. A origem destes microrganismos muitas vezes é a própria cama de criação, principalmente, por causa de sua excessiva reutilização, transferindo suas características de um lote para outro. Podendo,

não só expor as aves a organismos benéficos, como também agentes patogênicos (OAKLEY et al., 2014).

No contexto de absorção de nutrientes, a microbiota intestinal também exerce grande influência. Os microrganismos presentes no sistema digestório, podem sofrer alterações por diversos motivos, como tipo de processamento da ração, densidade de nutrientes e mudanças na composição das dietas. E com o frequente lançamento de novos produtos, como suplementos e aditivos destinados para criação de frangos, são necessários estudos específicos para conhecer as consequências positivas ou negativas, decorrente da utilização dos mesmos (SANTOS et al., 2012b).

Quando os microrganismos convivem de forma equilibrada no organismo do animal, podem trazer diversos benefícios, como inibição do desenvolvimento de organismos patogênicos, possibilitam uma melhor resposta imunológica da ave e auxilia na formação de algumas vitaminas. Mas caso estes microrganismos estejam em desequilíbrio, podem acarretar sérios danos, desde de diarreias, queda na absorção de nutrientes, até putrefação intestinal (BORSATTI et al., 2016).

Além da alimentação e microbiota, as condições de criação dos animais também acabam por influenciar algumas características do sistema digestivo. MARCHINI et al. (2009) concluíram que aves criadas em ambiente com maiores temperaturas, exibiram menor comprimento dos vilos intestinais e menor profundidade das criptas, se comparados aos animais criados em ambiente com termoneutralidade. Por consequência, também obtiveram menor peso corporal aos 42 dias de idade, possivelmente por causa da queda no apetite, alta quantidade de energia utilizada para termorregulação e menor ingestão do alimento.

1.7 Incubação de estágio único *versus* estágio múltiplo

Antes de serem transportados para o incubatório, os ovos permanecem estocados na chamada sala de ovos, neste ambiente se procura oferecer características climáticas ideais para manter paralisado o desenvolvimento dos embriões, o denominado “zero fisiológico”. Este processo é realizado buscando preparar o ovo para incubação e para evitar a mistura entre lotes, tendo como

tempo de duração ideal, o máximo de três dias para o período de armazenamento, para que não ocorra queda nos índices zootécnicos (NAZARENO et al., 2014).

No incubatório chegam ovos fecundados, com o embrião em pleno crescimento, sendo estes também chamados de ovos incubáveis. Os mesmos serão armazenados em condições ideais, e com especial atenção no controle em relação a temperatura, umidade e ventilação. Atento a todas estas características, torna-se possível proporcionar aos embriões uma ótima modificação biológica e oferecer um produto final (pintos) de alta qualidade e rentabilidade aos granjeiros (BARACHO et al., 2010; RUFINO et al., 2014).

Dentre algumas variáveis, a temperatura de incubação deve ser observada, já que a mesma afeta diretamente a eclodibilidade dos pintos, sendo a temperatura de 37 a 38°C considerada ideal para os ovos e, qualquer alteração, mínima que ocorra desta variável pode gerar graves perdas (GIGLI et al., 2009).

Os profissionais responsáveis pelo processo de incubação também devem ficar atentos à manutenção da umidade relativa nas incubadoras, que deve ficar entorno de 50 e 58%, tanto para ovos oriundos de matrizes pesadas, velhas e jovens. Caso esta umidade fique muito abaixo do ideal pode ocorrer desidratação nos embriões, dificultando a eclosão e dando origem a animais pequenos e muito sensíveis. Se o contrário acontecer, ou seja, umidade muito alta, poderá acarretar antecipação da eclosão, e em alguns casos, ocorre nascimento de animais sem o completo desenvolvimento (BARBOSA et al., 2015).

Outra variável que pode comprometer o êxito do processo de incubação é relação entre as concentrações de O_2 e CO_2 , também conhecida como coeficiente de respiração, pois estes dois gases são essenciais para o apropriado crescimento do embrião. Quando é aplicado aos ovos altos níveis de CO_2 , pesquisas demonstram que pode acarretar retardamento no crescimento do embrião. A literatura ainda indica como taxas ideais para o ambiente de incubação, números como o de 21% e 0,5% de O_2 e CO_2 respectivamente (MACARI et al., 2013).

Para assegurar um desenvolvimento embrionário de qualidade, além das condições climáticas, a viragem dos ovos é muito relevante, pois procura evitar

a aderência do embrião à casca do ovo, proporcionando o correto acréscimo das membranas extraembrionárias, facilitando a translocação de nutrientes e busca melhorar ainda o fluxo de ar, assim, diminuindo a taxa de mortalidade e eclosão de pintos com má formação (SANTANA et al., 2014).

Neste período, CARDOSO et al. (2009) trazem a necessidade de serem estabelecidos alguns cuidados em relação a proliferação de microrganismos. Já que a contaminação durante a incubação pode acarretar diversos problemas, e expor as aves recém-eclodidas a diversos microrganismos, em um momento onde os mesmos estão mais susceptíveis a colonização do trato gastrointestinal. Isso pode causar infecções ao saco da gema e colisepticemia, demonstrando assim, a importância de um manejo sanitário adequado e eficaz durante este período.

Neste contexto, as máquinas incubadoras são fundamentais, sendo a de estágio múltiplo aquelas capazes de receber em um mesmo momento, ovos com embriões em diferentes idades. Neste tipo de incubadora, não é possível oferecer as temperaturas ideais para as diferentes fases de desenvolvimento destes fetos. O calor gerado pelos embriões mais velhos é utilizado para aquecer os mais novos e assim manter a temperatura da casca destes por volta de 37 a 38° C, para que não ocorra queda na taxa de eclodibilidade (MOLENAAR et al., 2010).

As incubadoras de estágio único se caracterizam por receberem somente ovos em uma mesma fase de crescimento embrionário. Alguns autores, como VILLANUEVA et al. (2016) mostram que máquinas com essa característica são capazes de fornecer as condições climáticas ideais a todos os embriões, fazer um melhor controle sanitário, facilitar a limpeza das máquinas, já que todos os ovos são retirados em um mesmo momento. Por consequência, é capaz de melhorar vários índices produtivos. Do ponto de vista ambiental, essas incubadoras sofrem algumas críticas, por utilizarem uma maior quantidade de energia elétrica quando comparadas as máquinas de estágio múltiplo, já que não utilizam do calor gerado pela diferença de idade entre os ovos.

REFERÊNCIAS

- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2018. Disponível em: <http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2018_portugues_web1.pdf> Acesso em: 01 ago. 2018.
- AMOROSO, L; BARALDI-ARTONI, S.M; SOARES, N.M; PINTO, F.R; PACHECO, M.R; SAGULA, A.L; ALVA, J.C.R; AMOROSO, P. Influência da qualidade microbiológica da água de dessedentação na morfologia intestinal de frangos de corte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 1, p.80-88, 2015.
- ANDRADE, R.C; LARA, L.J.C; POMPEU, M.A; CARDEAL, P.C; MIRANDA, D.J.A; BAIÃO, N.C. Avaliação da correção da energia pelo balanço de nitrogênio em alimentos para frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 2, p. 497-505, 2016a.
- ANDRADE, E.C; BAIÃO, N.C; LARA, L.J.C; ROCHA, J.S.R; BRUMANO, G; SALDANHA, M.M; ABREU, A.R.C. Efeitos da granulometria e da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 2, p. 483-488, 2016b.
- AGOSTINHO, T.S.P; CALIXTO, L.F.L; GOMES, A.V.C; TOGASHILL, C.K; CURVELLO, F.A; LIMA, M.F. Desenvolvimento de órgãos do trato gastrointestinal e desempenho de frangos de corte arraçoados na fase pré-alojamento. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 13, n. 4, p. 1143-1155, 2012.
- BARACHO, M.S; NÃÃS, I.A; GIGLI, A.C.S. Impacto das variáveis ambientais em incubatório de estágio múltiplo de frangos de corte. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 4, p. 563-577, 2010.
- BARBOSA FILHO, J.A.D; QUEIROZ, M.L.V; BRASIL, D.F; VIEIRA, F.M.C; SILVA, I.J.O. Transport of broilers: load microclimate during Brazilian summer. **Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 3, p.405-412, 2014.
- BARBOSA, V.M; BAIÃO, N.C.; LARA, L.J.C; ROCHA, J.S.R; POMPEU, M.A; MARTINS, N.R.S; LEITE, R.C; CANÇADO, S.V. Efeitos da umidade relativa do ar na incubação e da idade da matriz leve sobre a eclodibilidade, qualidade dos pintos recém-eclodidos e desempenho da progênie. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 3, p.882-890, 2015.
- BOEMO, L.S; ROSA, D.P; ROSA, A.P; ORSO, C; SCHER, A; GEHRKE, S.B; SILVA, A.E; MARIANI, A.B. Processos térmicos em dietas para frangos de corte na fase pré-inicial. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 195-201, 2016.
- BORSATTI, L; NUNES, R.V; SCHONE, R.A; FRANK, R; SCHNEIDERS, J.L; SAVOLDI, T.L. Digestibilidade de nutrientes em rações de frangos de corte

suplementadas com promotores de crescimento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 1, p. 201-207, 2016.

CAMPESTRINI, E; BARBOSA, M.J.B; NUNES, R.V; GASPARINO, E; SILVA, W.T.M; KHUL, R. Níveis de lisina digestível com dois balanços eletrolíticos para pintos de corte na fase inicial, de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 151-157, 2010.

CANÇADO, S. V; BAIÃO N. C. Efeitos do período de jejum entre o nascimento e o alojamento de pintos de corte e da adição de óleo à ração sobre o desenvolvimento do trato gastrointestinal e concentração de lipase. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, p. 623-629, 2002.

CARDEAL, P.C; ROCHA, J.S.R; FERREIRA, H.C; SANTOS, C.H; POMPEU, M.A; CUNHA, C.E; BAIÃO, N.C; LARA, L.J.C. Efeito do transporte de piletas sobre sua qualidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 5, p. 1618-1622, 2014.

CARDOSO, A.L.S.P; TESSARI, E.N.C; KANASHIRO, A.M.I; STOPPA, G.F.Z; LUCIANO, R.L; CASTRO, A.G.M. Avaliação da qualidade sanitária de incubatórios por meio de placas de sedimentação. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 2, p. 279-283, 2009.

CARDOSO, A.L.S.P; TESSARI, E.N.C. Interação entre imunidade e nutrição das aves: revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, v. 24, n. 0, 2015.

CARVALHO, L.S.S; MACHADO, C.A; FAGUNDES, N.S; LITZ, F.H; FERNANDES, E.A. Desenvolvimento biométrico e desempenho de frangos de corte submetidos a diferentes períodos de jejum pós-eclosão. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 50, n. 4, p. 300-306, 2013.

DALLMANN, H.M; AVILA, V.S; BRUM, P.A.R; COSTA, P.T.C; COLDEBELLA, A; DALLMANN, P.R; MAIER, J.C; RUTZ, F. Desempenho de frangos de corte alimentados com ingrediente de alta digestibilidade nas fases de criação pré-inicial e inicial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p. 944-951, 2010.

FERNANDES, J.I.M; RORIG, A; GOTTARDO, E.T; SCHMIDT, J.M; BURIN JÚNIOR, A.M; FULBER, L.M. Dietas pós-eclosão suplementadas com fontes de gordura e acrescidas de taurina e glicina sobre a morfometria intestinal e o desempenho de frangos de corte de um a 21 dias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 1, p. 198-204, 2017.

FIGUEIRA, S.V; ANDRADE, D.M.A. Microbiota intestinal das aves de produção. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n.18, p. 2181-2208, 2014.

GIGLI, A.C.S; BARACHO, M.S; NÃÃS, I.A; SALGADO, D.D; ALVARENGA, D.P. Environmental conditions in broiler multi-stage setter - a case study. **Scientia Agricola**, v. 66, n. 2, p. 145-149, 2009.

GOMES, G. A; ARAÚJO, L.F; PREZZI, J.A; SAVIETTO, D; SIMIONI JÚNIOR, J. R; VALÉRIO, J. Tempo de fornecimento da dieta pré-inicial para frangos de corte com diferentes pesos ao alojamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1802-1807, 2008.

GUERRA, A.F.Q.G; MURAKAMI, A.E; SANTOS, T.C; EYNG, C; PICOLI, K.P; OSPINAS-ROJAS, I.C. Utilização da vitamina D3 e seus metabólitos na alimentação de frangos de corte sobre parâmetros imunológicos e morfometria intestinal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 477-484, 2014.

LARA, L.J.C; CAMPOS, W.E; BAIÃO, N.C; LANA, A.M.Q; CANÇADO, S.V; ROCHA, J.S.R; POMPEU, M.A; BARBOSA, V.M. Efeitos da forma física da ração e da linhagem de frangos de corte sobre a digestibilidade dos nutrientes e determinação de energia líquida. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 6, p. 1849-1857, 2013.

LEMO, M.J; CALIXTO, L.F.L; TORRES-CONCORDIO, K.A.A; REIS, T.L. Uso de aditivo alimentar equilibrador da flora intestinal em aves de corte e de postura. **Arquivo do Instituto de Biológico**, v. 83, p. 1-7, 2016.

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. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 2, p. 214-221, 2004.

LÓPEZ, C.A.A; BAIÃO, N.C; LARA, L.J.C; RODRIGUEZ, N.M; CANÇADO, S.V. 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.

LORENÇON, L; NUNES, R.V; POZZA, P.C; POZZA, M.S.S; APPELT, M.D; SILVA, W.T.M. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 29, n. 2, p. 151-158, 2007.

MACARI, M; GONZALES, E; PATRÍCIO, I.S; NAAS, I.A; MARTINS, P.C. **Manejo da Incubação**. 3º Ed. Jaboticabal, FACTA, p. 306-307, 2013.

MAIORKA, A; BOLELI, I.C; MACARI, M. Desenvolvimento e reparo da mucosa intestinal. In: MACARI, M; FURLAN, R.L; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, p. 113-121, cap. 8, 2002.

MARCHINI, C.F.P; SILVA, P.L; NASCIMENTO, M.R.B.M; BELETTI, M.E; GUIMARÃES, E.C; SOARES, H.L. Morfometria da mucosa duodenal em frangos de corte submetidos à temperatura ambiente cíclica elevada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 2, p. 491-497, 2009.

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. Universidade Federal do Paraná. 2014.

MELO, A.S; QUEIROZ, J.P.A.F; OLIVEIRA, M; DIAS, F.K.D; FERNANDES, R.T.V; MARINHO, J.B.M; SOUZA, R.F; FILHO, C.A.S; SOUZA, A.O.V; ARRUDA, A.M.V. Formas físicas de utilização de rações para aves. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 2, p. 173-178, 2016.

MIRANDA, L.M.B; GOULART, C.C; LEITE, S.C.B; BATISTA, A.S.M; LIMA, R.C. Farelo de algodão em dietas com ou sem suplementação de enzimas para frango de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 4, p. 690-699, 2017.

MOLENAAR, R; REIJRINK, I.A.M; MEIJERHOF, R; VAN DEN BRAND, H. Meeting Embryonic Requirements of Broilers Throughout Incubation: A Review. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 12, n. 3, p. 137-148, 2010.

NAMAZU, L. B; KOBASHIGAWA, E; ALBUQUERQUE, R; SCHAMMASS, E. A; TAKEARA, P; TRINDADE NETO, M. A. Lisina digestível e zinco quelado para frangos de corte machos: desempenho e retenção de nitrogênio na fase pré-inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, p. 1634-1640, 2008.

NAZARENO, A.C; SILVA, I.J.O; VIEIRA, A.M.C; VIEIRA, F.M.C. Microclima, idade das matrizes e tempo de estocagem influenciando nas respostas produtivas de ovos férteis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 11, p. 1172–1178, 2014.

NAZARENO, A.C; SILVA, I.J.O; VIEIRA, F.M.C; SANTOS, R.F.S. Temperature mapping of trucks transporting fertile eggs and day-old chicks: Efficiency and/or acclimatization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 134–139, 2015.

NAZARENO, A.C; SILVA, I.J.O; VIEIRA, F.M.C; SANTOS, R.F.S. One day-old chicks transport: Assessment of thermal profile in a tropical region. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 7, p. 663–667, 2015a.

OAKLEY, B.B; LILLEHOJ, H.S; KOGUT, M.H; KIM, W.K; MAURER, J.J; PEDROSO, A; LEE, M.D; COLLETT, S.R; JOHNSON, T.J; COX, N.A. The chicken gastrointestinal microbiome, **Federation of European Microbiological Societies Microbiol Lett**, n. 360, p.100–112, 2014.

PEROBELLI, F.S; BETARELLI JUNIOR, A.A; VALE, V.A; CUNHA, R.G. Impactos econômicos do aumento das exportações brasileiras de produtos agrícolas e agroindustriais para diferentes destinos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 02, p. 343-366, 2017.

REIS, T.L; CALIXTO, L.F.L; ALVES, O.S; LEMOS, M.J; LIMA, M.F; TORRES-CORDIDO, K.A.A; CURVELLO, F.A; SOUSA, F.D.R. Uso de aditivos „nas fases pré-alojamento e pré-inicial sobre o peso corporal e do trato digestório de

pintos de corte. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 16, n. 4. p. 811-817, 2015.

REIS, T.L; CALIXTO, L.F.L; LIMA, M.F; LEMOS, M.J; ALVES, O.S; TORRES-CORDIDO, K.A.A; CURVELLO, F.A; SOUSA, F.D.R. Prebiótico e antibiótico como aditivos nas rações pré e pós-alojamento para frangos de corte. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 17, n. 4, p. 719-728, 2016.

RICCARDI, R.R.; MALHEIROS, E. B.; BOLELI, I.C. Efeito do jejum pós-eclosão sobre pintos de corte provenientes de ovos leves e pesados. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1013-1020, 2009.

ROCHA, P.M.C; BARROS, M.E.G; EVENCIO-NETO, J. Análise morfométrica da parede intestinal e dinâmica de mucinas secretadas no jejuno de frangos suplementados com probiótico *Bacillus subtilis* cepa C3102. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 4, p. 312-316, 2016.

ROSTAGNO, H.S; ALBINO, L.F.T; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos (composição de alimentos e exigências nutricionais)**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p. 77-80, 2011.

RUFINO, J.P.F; CRUZ, F.G.G; MACHADO, N.J.B; BRASIL, R.J.M; PEREIRA, P.A.M; FARIAS, E.G. Processos de incubação artificial associados à aplicação de diferentes métodos reprodutivos em matrizes semipesadas. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 765-773, 2014.

SANTANA, M.H.M; GIVISIEZ, P.E.N; FIGUEIREDO JÚNIOR, J.P; SANTOS, E.G. Incubação: principais parâmetros que interferem no desenvolvimento embrionário de aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 11, n. 02, p. 3387–3398, 2014.

SANTOS, F.R; OLIVEIRA, P.R; MINAFRA, C.S; DUARTE, E.F; ALMEIDA, R.R; SILVA, W.J. Desenvolvimento digestivo e aproveitamento energético em frangos de corte. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 6, n. 18, Art. 1373, 2012a.

SANTOS, I.I; CORÇÃO, G; KESSLER, A.M; LARANJEIRA, V.S; LIMA, M.S. Microbiota ileal de frangos de corte submetidos a diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 643-647, 2012b.

SANTOS, F.R; STRINGHINI, J.H; MINAFRA, C.S; ALMEIDA, R.R; OLIVEIRA, P.R; DUARTE, E.F; SILVA, R.B; CAFÉ, M.B. Formulação de ração para frangos de corte de crescimento lento utilizando valores de energia metabolizável dos ingredientes determinada com linhagens de crescimento lento e rápido. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 6, p.1839-1846, 2014.

SILVA, J.H.V; RIBEIRO, M.L.G; FILHO, J.J; SILVA, E.L. Avaliação de programas de alimentação para pintos de corte submetidos a jejum de 72 horas pós-eclosão. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 206-211, 2007.

SOUZA, A.P.O; MOLENTO, C.F.M. Good agricultural practices in broiler chicken production in the state of Paraná: focus on animal welfare. **Ciência Rural**, v. 45, n.12, p. 2239-2244, 2016.

STRINGHINI, J.H.; REZENDE, A.D.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M.; ANDRADE, M.A. Efeito do peso inicial dos pintos e do período da dieta pré-inicial sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 353-360, 2003.

STRINGHINI, J.H; SANTOS, D.A; BRITO, A.B; NUNES, R.C; RUFINO, L.M; SANTOS, B.M. Desempenho de pintos de corte alimentados com rações contendo milho pré-gelatinizado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p.1738-1744, 2009.

SUREK, D; MAJORKA, A; DAHLKEL, F; OPALINSKI, M; FRANCO, S.G; KRABBE, E.L. Uso de fitase em dietas de diferentes granulometrias para frangos de corte na fase inicial. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1725-1729, 2008.

TAVERNARI, F.C; BERNAL, L.E.P; ROSTAGNO, H.S; ALBINO, L.F.T; VIEIRA, R.A. Relação metionina + cistina / lisina digestível para frangos de corte cobb. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2, p. 193-201, 2014.

TEIXEIRA, E.N.M; SILVA, J.H.V; COSTA, F.G.P; MARTINS, T.D.D; GIVISIEZ, P.E.N; FURTADO, D.A. Efeito do tempo de jejum pós-eclosão, valores energéticos e inclusão do ovo desidratado em dietas pré-iniciais e iniciais de pintos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 314-322, 2009.

THIMOTHEO, M; ALVES, M.F.R; ABE, F.R; BOLELI, I.C. Efeitos do espaço de alojamento e da idade sobre desenvolvimento, integridade e proteção da mucosa intestinal de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n.1, p.112-118, 2013.

THON, M.S; STRINGHINI, J.H; JARDIM FILHO, R.M; ANDRADE, M.A; CAFÉ, M.B; LEANDRO, N.S.M. Níveis de proteína e de arginina digestível na ração pré-inicial de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1105-1111, 2010.

TRONI, A.R; GOMES, P.C; MELLO, H.H.C; ALBINO, L.F.T; ROCHA, T.C. Composição química e energética de alimentos para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 4, p. 755-760, 2016.

VILLANUEVA, A.P; CARDINAL, K.M; KRABBE, E.L; PENZ JUNIOR, A.M.; RIBEIRO, A.M.L. Influência da via de fornecimento do cloreto de sódio – água ou ração – em frangos de corte de um a sete dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 16, n. 4, p. 865-873, 2015.

VILLANUEVA, A.P; EBLING, P.D; PONTALTI, G.C; RIBEIRO, A.M.L. Effect of incubation system on the development of intestinal villi, metabolism, and performance of one- to forty-day-old broiler chickens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, n. 9, p. 524-531, 2016.

CAPÍTULO 2 – ARTIGO

Performance e desenvolvimento intestinal de pintos submetidos a diferentes rações e diferentes tipos de incubação*

Performance and intestinal development of chicks submitted to different rations and different types of incubation

RESUMO - O presente trabalho teve como intuito avaliar os efeitos de dois tipos de incubação e dois tipos de alimentação sobre a performance zootécnica e desenvolvimento intestinal de pintos durante a fase pré-inicial. Utilizou-se pintos de um dia de idade, machos, da linhagem Ross®, oriundos da mesma idade de matriz. O experimento ocorreu na fase pré-inicial (1 a 7 dias de idade). O delineamento experimental aplicado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial (2x2), sendo dois tipos de processamento de ração (farelada e micropeletizada) e dois tipos de máquinas incubadoras (estágio único e estágio múltiplo), totalizando quatro tratamentos, com quatro repetições cada. Utilizou-se 12 aves por unidade experimental, totalizando 192 animais. A alimentação fornecida foi isonutritiva e livre de qualquer tipo de antibiótico promotores de crescimento e anticoccidianos. Foram realizadas avaliações de desempenho, como o peso médio, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, peso e tamanho do intestino, e porcentagem do intestino em relação ao peso vivo. Além de exames histomorfométricos da altura dos vilos e profundidade das criptas duodenais. Foi utilizado o programa estatístico sisvar para avaliação dos dados obtidos, com o teste de tukey a 5% para comparação das médias. As duas máquinas de incubação não foram capazes de influenciar qualquer das variáveis analisadas. A ração micropeletizada trouxe ganhos positivos às variáveis de desempenho: peso médio, ganho de Peso, consumo de ração, conversão alimentar, em comparação com a farelada, porém, não foi capaz de influenciar significativamente os exames morfométricos do duodeno de pintos no período pré-inicial.

Palavras – chave: Duodeno. Incubadoras. Nutrição.

ABSTRACT – The objective of the present study was to evaluate the effects of two

*Trabalho elaborado de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica.

types of incubation and two types of feeding on the performance of chickens and intestinal development of chicks during the pre-initial phase. One-year-old Ross® male chicks from the same matrix age were used. The experiment occurred in the pre-initial phase (1 to 7 days of age). The experimental design was a randomized block design, in a factorial scheme (2x2), two types of feed processing (bran and microlelected) and two types of incubator machines (single stage and multiple stage), totaling four treatments, with four treatments repetitions each. Twelve birds per experimental unit were used, totaling 192 animals. The feed supplied was isonutritiva and free from any type of antibiotic growth promoters and anticoccidials. Performance evaluations were performed, such as mean weight, weight gain, feed intake, feed conversion, bowel weight and size, and percentage of intestine in relation to live weight. In addition to histomorphometric tests of the height of the villi and depth of the duodenal crypts. The statistical program sisvar was used to evaluate the obtained data, with the test of tukey to 5% to compare the means. The two incubation machines were not able to influence any of the analyzed variables. The microlelected ration brought positive gains to the performance variables: mean weight, weight gain, feed intake, feed conversion, in comparison to poultry, but it was not able to influence significantly the morphometric exams of the duodenum of chicks in the pre- initial.

Key words: Duodenal. Incubators. Nutrition.

INTRODUÇÃO

A compreensão da importância de uma nutrição adequada para frangos de corte, sem a menor sombra de dúvidas, é de fundamental importância para que tenha um produto final de qualidade. Para que não só a cadeia avícola possa obter bons resultados, mas também todo agronegócio brasileiro (TRONI *et al.*, 2016).

Neste cenário, a escolha do processamento físico do alimento está condicionada as características biológicas, genéticas e, principalmente, a finalidade produtiva das aves (MELO *et al.*, 2016). O procedimento de peletização da ração é bastante reconhecido e aproveitado. Qualquer desequilíbrio durante seu processo de fabricação, pode ocasionar prejuízos econômicos e nutricionais irreversíveis (ANDRADE *et al.*, 2016).

CARVALHO *et al.* (2013) relataram as consequências no crescimento das aves devido à restrição nutricional prontamente após a eclosão. A conhecida janela de nascimento está profundamente relacionada com este jejum, pois todas as aves não

eclodem em um mesmo momento. Logo, alguns animais podem ficar por mais tempo sem se alimentar que outros. Não disponibilizar alimentos imediatamente após a eclosão, pode atrapalhar o desenvolvimento adequado dos órgãos do trato digestório.

O período de incubação dos ovos é de igual importância. Sendo que, qualquer prática equivocada nesta fase, pode acarretar atribulações durante toda a vida dos animais. Temperatura, umidade e ventilação são alguns dos parâmetros mais importantes, pois os embriões não suportam grandes oscilações destas variáveis (SANTANA *et al.*, 2013).

Todo ciclo produtivo dos frangos de corte depende de vários princípios. Dentre eles, as características do sistema digestório são muito relevantes. Já que o máximo aproveitamento dos alimentos por parte das aves, depende de um bom desenvolvimento e de uma boa funcionalidade do mesmo. Sendo o intestino, parte fundamental, pois possui como responsabilidade a absorção desses nutrientes (SOUSA *et al.*, 2015).

Por volta de 80% dos gastos produtivos são relacionados com a nutrição, manter a integralidade e garantir o desenvolvimento do intestino é essencial. Para que assim, a ave possa manter suas estruturas de absorção e digestão as mais intactas possíveis, e aproveitar ao máximo o alimento disponibilizado (MAIORKA *et al.*, 2002).

A fase pré-inicial é muito importante, pois nesta época ocorrem alterações na parte fisiológica e morfológica do trato gastrointestinal dos animais. Neste período, ocorre ampliação da superfície de absorção e digestão dos alimentos. Esta característica fica evidenciada pelo fato do aumento alométrico do intestino delgado ser até quatro vezes maior, quando comparado com o crescimento do peso vivo dos frangos (NUNES *et al.*, 2011).

A presente pesquisa objetivou aferir os efeitos ocasionados sobre o desempenho produtivo e do desenvolvimento do intestino de pintos, alimentados com ração micropeletizada e farelada, oriundos de distintas máquinas de incubação (estágio único x estágio múltiplo), no decorrer da fase pré-inicial (1 a 7 dias).

MATERIAL E MÉTODOS

Comitê de ética

O protocolo experimental utilizado neste estudo foi aprovado pelo Comitê de ética de uso de animais em pesquisa da Universidade Estadual de Goiás (CEUA-UEG),

com o protocolo de nº 009/2018 e está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pela Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL).

Local e período

O experimento ocorreu no Setor de Avicultura da Fazenda Escola da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus São Luís de Montes Belos (SLMB), durante os meses de novembro a dezembro de 2018.

Delineamento experimental

Foram utilizados pintos de um dia de idade, machos, da linhagem Ross®, oriundos da mesma idade de matriz e incubados em diferentes tipos de máquinas incubadoras (estágio único x múltiplo). O período em que ocorreu o experimento foi o pré-inicial (1 a 7 dias).

O delineamento experimental aplicado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial (2x2), sendo dois tipos de processamento de ração (farela e micropelletizada) e dois tipos de máquinas incubadoras (estágio único e múltiplo), totalizando quatro tratamentos, com quatro repetições cada. Utilizou-se 12 aves por unidade experimental, totalizando 192 animais, conforme descrição a seguir:

Tratamento 1: pintos provenientes de incubadoras de estágio único e que foram alimentados com ração farelada no galpão experimental.

Tratamento 2: pintos provenientes de incubadoras de estágio único e que foram alimentados com ração micropelletizada.

Tratamento 3: pintos de um dia provenientes de incubadoras de estágio múltiplo e que foram alimentados com ração farelada.

Tratamento 4: pintos de um dia provenientes de incubadoras de estágio múltiplo e que foram alimentados com ração micropelletizada.

Programa alimentar

Todas as aves foram alimentadas com ração micropelletizada prontamente pós-eclosão no incubatório.

A partir do 2º dia de alojamento, as aves tiveram disponibilizadas ração pré-inicial e água *ad libitum* durante todo período experimental. As dietas pré-iniciais oferecidas na granja foram livres de nenhum produto químico, ou seja, anticoccidianos e antibióticos promotores de crescimento. As rações foram formuladas para atender as necessidades nutricionais de criação de frangos de corte na fase em estudo (2 a 7 dias) de acordo com as recomendações nutricionais preconizadas por ROSTAGNO (2011) e está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição percentual da ração fornecida aos pintos durante o período de 1-7 dias.

Ingredientes %	Pré-inicial (1-7 dias)
Milho	45,49
Farelo de Soja (46%)	44,20
Protenose (60%)	3,00
Fosfato Monobicálcico (20%)	2,47
Calcário Calcítico	1,79
Óleo de Soja	1,50
Sal moído	0,30
Bicarbonato de Sódio	0,15
L-Lisina (78,8%)	0,35
DL- Metionina	0,30
L- Threonine (98,5%)	0,13
Cloreto Colina (60%)	0,07
*Premix Vitamínico Inicial CBI (0,15%)	0,15
*Premix Mineral	0,10
Total	100,00
Atendimento	
Nutrientes	
Proteína Bruta	26,20
Extrato Etéreo	4,00
Fibra Bruta	3,00
Cálcio	1,30
Fósforo Total	0,80
Fósforo Disponível	0,60
Sódio	0,20
Energia Metabolizável Aves	2907
Ácido Linoléico	2,00
Arginina Digestível	1,60

Lisina Digestível	1,50
Metionina Digestível	0,60
Metionina + Cistina Digestível	1,00
Cistina Digestível	0,30
Triptofano Digestível	0,30
Threonine Digestível	1,00
Valina Digestível	1,10
Isoleucina Digestível	1,00
Equilíbrio Ácido-Base	258,20

*Suplemento vitamínico-mineral para aves – Premix vitamínico/ mineral

Níveis de garantia por quilograma do produto: Vit. A 4.000.000 UI, Vit. D3 1.000.000 UI, Vit. E 10.000 UI, Vit. K3 1.200,0 mg, Vit. B1 800,4 mg, Vit. B2 2.400,0 mg, Vit. B6 1.600,0 mg, Vit B12 6.000,0 mcg, Ac. Nicotínico 16.000,0 mg, Ac. Pantotênico 6.000,0 mg, Biotina 40,0 mg, Ac. Fólico 400,0 mg, Ferro 2.000,0 mg, Cobre 4.000,0 mg, Zinco 20.000,0 mg, Manganês 32.000,0 mg, Selênio 120,0 mg, Iodo 400,0 g, Cobalto 400,0 g, Violeta Genciana 8,0 g, Antioxidante 12,0 g, Veículo q. s. p. 1.000,0 g.

A aves durante o período experimental permaneceram em box, com 1,2 m², de plástico, e com a cama composta por palha de arroz. Foi utilizada uma lâmpada incandescente de 60 Watts por box para aquecimento das aves, e assim, garantir que fosse mantida a zona de termo neutralidade, adotando sempre o manual de criação da respectiva linhagem. O Programa de iluminação estabelecido no aviário na fase de criação pré-inicial para idade (0 a 7 dias) foi com 22 horas de luz artificial e 2 horas de escuro por dia (22L:2E).

A divisão de cada tratamento por box foi realizada de forma aleatória, da seguinte maneira: o tratamento 1 foi instituído nos boxes de número 1, 6, 7 e 15. O tratamento 2: 2, 5, 8 e 16. Tratamento 3: 4, 10, 12 e 14. E por último, o tratamento 4, nos boxes com os respectivos números, 3, 9, 11 e 13.

Desempenho

As variáveis de desempenho avaliadas foram: peso Médio (PM): obtido dividindo-se o peso total das aves de cada parcela, pelo número médio de aves da parcela, $PM = PF/NMA$; ganho de Peso (GP): calculado pela diferença entre o peso final e o peso inicial das aves somado ao peso da ave morta e dividindo pelo número médio de aves, $GP = [(PF-PI) + \text{Peso da ave morta}]/NMA$; consumo de ração (CR): calculado pela razão entre o consumo de ração total (fornecido menos sobra) e o número médio de aves; conversão alimentar (CA): calculada pela razão: CR/GP .

As pesagens das aves, assim como das rações, foram realizadas aos sete dias de idade, para cálculo de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar.

Biometria do duodeno

Para determinação dos índices biométricos, uma ave por parcela, após jejum de seis horas, foi sacrificada no sétimo dia de idade. Os pesos das aves e dos intestinos foram anotados para cálculo da relação peso de órgão/peso da ave. Além do peso, foram mensurados ainda, o comprimento do duodeno, para o cálculo da relação peso/comprimento.

Exames histomorfométricos

Aos sete dias de idade, foram coletados fragmentos de duodeno, os quais foram corados pela Hematoxilina-Eosina (HE). De cada lâmina foi realizada a leitura a as imagens digitalizadas em microscópio óptico de campo claro (CARL ZEISS modelo JENAVAL) para o computador, por meio da câmera de vídeo digital e a placa de captura. Posteriormente, as imagens obtidas foram submetidas aos índices morfométricos com o auxílio do software *Axion Vision 3.0*.

Em seguida, foi realizada a histomorfometria quantificada em micra, adotando os critérios propostos por (UNI *et al.*, 1998). A altura do vilo foi medida usando o ápice do vilo até a base da junção do vilo com a cripta. Já a profundidade da cripta foi definida com a profundidade da invaginação da cripta com os vilos adjacentes. Foi também realizada a razão entre altura do vilo e profundidade de cripta.

Para cada repetição, com o auxílio do programa image j®, foram lidos 25 campos para altura do vilo e 25 leituras de profundidade da cripta, totalizando 400 leituras de altura de vilosidades e 400 de profundidade de cripta para cada repetição, sempre da direita para a esquerda do corte.

Análises estatísticas

Os dados quantitativos de desempenho, biometria e histomorfometria foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de tukey a 5%, sendo utilizado o software Sisvar, versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho dos pintos aos sete dias de idade estão expressos pelos valores das médias dos tratamentos e apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 – Peso inicial (PI) no incubatório e na granja, peso médio (PM), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) de pintos incubados em dois tipos de máquinas e que receberam dois tipos de ração no período de 1-7 dias de vida.

	PI	PI	PM	GP	CR	CA
Máq x Ração	incubatório	Granja				
Estágio Múltiplo	45,75	47,31	201,08	151,12	146,92	0,942
Estágio Único	46,02	47,69	197,25	149,50	138,50	1.001
M. Peletizada	45,87	49,25 a	220,75 a	171,50 a	132,35	0,819 b
Farelada	45,90	45,75 b	177,58 b	129,12 b	153,17	1,124 a
Máquina	0,473	0,561	0,718	0,867	0,433	0,231
Ração	0,934	<0,001	<0,001	<0,001	0,071	<0,001
Máq x Ração	0,693	0,188	0,875	0,690	0,207	0,425
CV (%)	8,40	2,46	9,92	12,64	12,41	8,73

^{a,b} Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Observa-se que os animais oriundos de incubadoras de estágio único apresentaram maior peso corporal ao nascimento, resultados semelhantes foram descritos por ARAÚJO *et al.* (2016) e VILLANUEVA *et al.* (2016). Uma explicação plausível se deve ao fato deste tipo de equipamento operar com seus parâmetros oscilando de acordo com a necessidade, idade e desenvolvimento dos embriões. Diferente do método de estágio múltiplo, que atua com valores médios das variáveis, pois contam aves em diferentes idades de crescimento (ARAÚJO; ALBINO, 2011). Entretanto, esse peso inicial superior para pintos incubados em máquinas de estágio único, não apresentou diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos aos sete dias de idade (Tabela 2).

O controle do peso dos pintos é indispensável, sendo que estes podem sofrer alterações por diversos fatores, como grau nutricional e tamanho do ovo, além de características inadequadas de incubação. Sendo todas estas condições dependentes do

nível de desenvolvimento embrionário (ALMEIDA *et al.*, 2006). O peso das aves no incubatório é fator preponderante para que se tenha uma boa produtividade. (LEANDRO *et al.*, 2006) revela que pintos com peso inicial entre 40 e 50 g são aqueles com melhor capacidade e probabilidade de apresentarem um melhor desempenho zootécnico dentro do prazo adequado. As aves utilizadas neste trabalho se encaixaram neste fundamento, como apresentado na Tabela 2.

A janela de nascimento é o tempo decorrido desde a primeira eclosão até a última. ARAÚJO *et al.*, (2016) mostraram que este fator pode interferir de diversas formas, como causar prejuízos nas aves que nascem ao final deste período. Pois estas acabam por não terem tempo de seus umbigos cicatrizarem de forma correta, além de muitos animais permanecerem com as penas ainda úmidas, fazendo com sejam considerados inadequados, culminando em seus descartes.

O peso médio aos sete dias, quando foram avaliadas as diferentes dietas, observou-se diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$), sendo que as aves alimentadas com ração micropeletizada apresentaram por volta de 19,55% de acréscimo no peso médio, em comparação com aquelas que receberam ração farelada, resultado também encontrado por (BOEMO *et al.*, 2016).

Resultados alcançados por SILVEIRA *et al.* (2010) corroboram com os encontrados no presente estudo, onde o ganho de peso e o peso ao abate foram maiores e a conversão alimentar ($p < 0,05$) mais eficiente daqueles pintos nutridos com ração micropeletizada, apresentando diferença estatística.

Isso provavelmente tem como motivação, o fato de ocorrer maior concentração de nutrientes no alimento, por causa do processo de peletização, evitando também a preferência por partículas maiores, fenômeno bastante comum quando ocorre alimentação com ração farelada, o que acaba causando desequilíbrio nutricional, e posterior perda de produtividade (LORENÇON *et al.*, 2007).

Em relação a variável consumo de ração ($p > 0,05$), os animais que receberam dieta micropeletizada acabaram por consumir uma menor quantidade do alimento, ao longo do tempo de avaliação. Porém, este resultado é contraditório ao encontrado por (OLIVEIRA *et al.*, 2011), que concluíram o contrário, no qual os frangos alimentados com ração micropeletizada tiveram um maior consumo de alimento, também em comparação com o alimento farelado.

Segundo PUCCI *et al.* (2010) a causa do menor consumo de alimento micropeletizado se deve ao fator glicostático, pois durante seu processo produtivo este

alimento recebe altas temperaturas, e com isso, facilita a digestibilidade do amido. Ocorre também o rompimento de algumas organelas, fazendo com que carboidratos e proteínas sejam melhores aproveitados pelas aves.

O menor consumo de alimento micropelletizado oferece ainda certa vantagem ambiental. Pois por consequência, será utilizada uma menor quantidade de matéria-prima para formulação e confecção destas rações. Assim, diminuindo a necessidade e a pressão, principalmente, por uma maior produção de grãos como o de milho e soja. Favorecendo o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro.

Comparando a conversão alimentar de pintos alimentados com ração farelada e outras formas físicas de ração (FARIA *et al.*, 2006) chegaram a conclusão de os animais que receberam o alimento farelado apresentaram os piores indicadores para a mesma fase avaliada neste trabalho. Apresentando também maior consumo deste tipo de ração.

FREITAS *et al.* (2009) em experimento, conseguiram concluir, que caso as aves sejam alimentadas com o mesmo tipo de ração durante e após o período pré-inicial, os ganhos ocorridos nos primeiros sete dias de vida poderão ser observados até os 21 dias, ocorrendo leve queda até o momento de abate.

Os sistemas de incubação não foram capazes de influenciar ($p > 0,05$) de forma significativa os valores encontrados, tanto para o comprimento do intestino quanto para a porcentagem do intestino em relação ao peso vivo (Tabela 3), do mesmo modo concluíram (VILLANUEVA *et al.*, 2016; FREITAS *et al.*, 2008). Para estas mesmas variáveis, as diferentes dietas proporcionaram implicações semelhantes, com resultados que não chegaram a proporcionar diferença estatística ($p > 0,05$), como encontrado por (LARA *et al.*, 2008).

TABELA 3 - Biometria do duodeno dos pintos incubados em dois tipos de máquinas incubadoras e que receberam dois tipos de ração aos sete dias de idade.

	Peso pintos ao abate (g)	Peso do Intestino (g)	% Intestino em relação ao PV	Comprimento intestino (cm)
Estágio Múltiplo	198,37	12,00	5,94	83,04
Estágio Único	197,25	12,12	6,12	86,58
M. Pelletizada	220,75 a	12,37	5,87	85,71
Farelada	174,87 b	11,75	6,18	83,92
Máquina	0,8981	0,900	0,603	0,170
Ração	<0,001	0,535	0,366	0,472

Máq x Ração	0,6208	0,708	0,333	0,409
CV (%)	8,64	15,5	11,03	5,21

^{a,b} Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

As médias dos dados da biometria duodenal são semelhantes aos dados observados no peso médio dos pintos aos sete dias, quando se compara a granulometria da ração, pois apesar de não haver diferença estatística ($p > 0,05$), os dados de desempenho e biometria dos pintos alimentados com a ração micro peletizada são sempre superiores aos da ração farelada.

A mucosa do intestino delgado é responsável por permitir a passagem de nutrientes para o sistema circulatório, ao mesmo tempo em que serve de barreira para conter substâncias indesejáveis ao organismo do animal (OLIVEIRA *et al.*, 2008). A qualidade e quantidade de alimento podem interferir na formação destas estruturas, como no caso em que aves alimentadas 24 horas pós-eclosão obtiveram benefícios, como maior comprimento e peso do intestino (SCOTTÁ *et al.*, 2014).

AGOSTINHO *et al.* (2012) assinalaram os aspectos positivos que a disponibilização de ração pré-alojamento podem trazer as aves na fase pré-inicial. Como o melhor desenvolvimento do peso médio dos intestinos, mais eficiência no ganho de peso, porém, apresentando uma pior conversão alimentar e maior consumo de alimento.

TAVERNARI; MENDES, (2009) explicitando sobre a celeridade e desenvolvimento das vilosidades duodenais, relataram que exatamente entre o sexto e o oitavo dia de vida, os pintos atingem a maior velocidade de crescimento destas estruturas. Robustecendo ainda mais, a necessidade e seriedade com que a alimentação deve ser observada durante o período pré-inicial.

TABELA 4 – Alturas dos vilos (AV) e profundidade de cripta (PC) e relação vilo: cripta do duodeno dos pintos incubados em dois tipos de máquinas incubadoras e que receberam dois tipos de ração aos sete dias de idade.

	AV (μm)	PC (μm)	Vilo:Cripta
Estágio Múltiplo	1162,90	151,29	7,78
Estágio Único	1282,63	158,65	8,15
M. Peletizada	1215,14	158,91	7,72
Farelada	1230,13	151,04	8,22
Máquina	0,062	0,464	0,580

Ração	0,804	0,435	0,452
Máq x Ração	0,204	0,844	0,502
CV (%)	9,45	12,43	15,94

^{a,b} Na coluna, as médias diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste tukey.

Observa-se na Tabela 4, que os diferentes tipos de máquinas incubadoras, não foram capazes de influenciar de forma significativa, a altura dos vilos intestinais e a profundidade das criptas do duodeno.

Mesmo não apresentando diferença estatística ($p > 0,05$), os pintos com origem em máquinas de estágio único, apresentaram maiores valores para altura dos vilos e profundidade das criptas intestinais. Isso pode ter ocorrido pelo melhor controle sanitário desses equipamentos. (BOERJAN, 2010) relata que os ovos incubados desta forma são mais bem rastreados e monitorados, pois possuem origem do mesmo lote e são condicionados ao mesmo tempo nas máquinas, o que acaba também facilitando a limpeza e desinfecção.

Dentre as outras partes do intestino delgado, o duodeno é um dos mais sensíveis ao jejum após a eclosão. Onde somente 37,1% dos vilos permanecem íntegros ao final deste tipo de manejo (GOMIDE JUNIOR *et al.*, 2004). Como no presente estudo, todos os pintos foram submetidos à alimentação micropeletizada logo após o nascimento, levando em consideração somente a relação vilo: cripta, não se faz necessário continuar com este tipo de nutrição durante a fase pré-inicial, pois não ocorreu diferença estatística entre este tipo de alimento e a ração farelada.

FLORES *et al.*, (2013) alertam para nociva ocorrência de microclimas dentro das incubadoras, principalmente pela má ventilação de ar entre os ovos, assim não permitindo que os mesmos tenham temperatura adequada para o desenvolvimento do embrião. Sendo isso ainda mais prejudicial durante a fase de nascimento, pois os pintos neste período passam por momento de grande estresse, causando também esgotamento muscular e energético.

Pelo duodeno ser a primeira porção do intestino delgado, ainda recebe pequenas quantidades de sucos digestivos, principalmente do pancreático e biliar. Isso faz com que a metabolização e absorção dos nutrientes tenham que ocorrer de forma mais rápida. Logo, ocorre um crescimento do duodeno, com consequente crescimento da superfície de absorção (SOUSA *et al.*, 2015a).

As aves com origem das máquinas de estágio único foram aquelas que

apresentaram maior relação entre a altura dos vilos e a profundidade das criptas. Observa-se ainda (Tabela 4), que embora, os dados de biometria duodenal e dos pesos das aves terem se mostrado superiores para a ração micro peletizada, nos exames histomorfométricos foram bem semelhantes, tanto para altura de criptas, quanto para vilosidades intestinais. Resultados similares aos obtidos por (FREITAS, *et al.*, 2008), que observaram a não influência do tipo de processamento da ração sobre estas variáveis. Essa hipótese pode se sustentar, em partes, pelo fato de que rações com a mesma granulometria, como as micropelletizadas, começam ser digeridas já no proventrículo, chegando no duodeno totalmente dissolvidas, extinguindo o efeito da forma física das rações sobre esta parte do intestino (NIR *et al.*, 1994).

CONCLUSÕES

Os diferentes tipos de máquinas incubadoras não foram capazes de influenciar estatisticamente nenhuma das variáveis analisadas. A ração micropelletizada, quando comparada à farelada, foi capaz de interferir positivamente no desempenho dos pintos aos sete dias de idade. Porém, a mesma coisa não aconteceu em relação aos índices histomorfométricos do duodeno.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Goiás pela concessão de bolsa de estudos. E a empresa Abatedouro São Salvador (Itaberaí – GO), pelo apoio para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, T. S. P; CALIXTO, L. F. L; GOMES, A. V. C; TOGASHILL, C. K; CURVELLO, F. A; LIMA, M. F. Desenvolvimento de órgãos do trato gastrointestinal e desempenho de frangos de corte arraçoados na fase pré-alojamento. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**. v. 13, n. 4, p. 1143-1155, 2012.

ALMEIDA, J. G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; FARIA FILHO, D. E.; OELKE, C. A. Efeito da idade da matriz no tempo de eclosão, tempo de permanência do neonato no nascedouro e o peso do pintainho, **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 1, p. 45-

49, 2006.

ANDRADE, E. C; BAIÃO, N. C; LARA, L. J. C; ROCHA, J. S. R; BRUMANO, G; SALDANHA, M. M; ABREU, A. R. C. Efeitos da granulometria e da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 2, p. 483-488, 2016.

ARAÚJO, W. A.; ALBINO, L. F. **Comercial Incubation**. Transworld Research Network, Universidade Federal de Viçosa, 2011. 69 p.

ARAÚJO, I. C. S.; LEANDRO, N. S. M.; MESQUITA, M. A.; CAFÉ, M. B.; MELLO, H. H. C.; GONZALES, E. Effect of Incubator Type and Broiler Breeder Age on Hatchability and Chick Quality. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 18, n. 2, p. 17-26, 2016.

BOERJAN, M. Benefícios do estágio único na segurança alimentar. **Pas Reform Academy**. [online] 2010. www.pasreform.com/academy, acesso em 25/10/2018.

BOEMO, L. S; ROSA, D. P; ROSA, A. P; ORSO, C; SCHER, A; GEHRKE, S. B; SILVA, A. E; MARIANI, A. B. Processos térmicos em dietas para frangos de corte na fase pré-inicial. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 17, n. 2, p.195-201, 2016.

CARVALHO, L. S. S.; MACHADO, C. A.; FAGUNDES, N. S.; LITZ, F. H.; FERNANDES, E. A. Desenvolvimento biométrico e desempenho de frangos de corte submetidos a diferentes períodos de jejum pós-eclosão. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 50, n. 4, p. 300-306, 2013.

FARIA, D. E.; FARIA FILHO, D. E.; JUNQUEIRA, O. M.; ARAÚJO, L. F.; TORRES, K. A. A. Forma física e níveis de energia metabolizável da ração para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **ARS VETERINARIA**, v. 22, n. 3, p. 259-264, 2006.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FLORES, F.; NÄÄS, I. A.; GARCIA, R. G. Variação térmica durante a incubação de ovos e seus efeitos sobre os componentes imunológicos do embrião. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 2594-2612, 2013.

FREITAS, E. R.; SAKOMURA, N. K.; DAHLKE, F.; SANTOS, F. R.; BARBOSA, N. A. A. 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. 1, p. 73-78, 2008.

FREITAS, E. R.; SAKOMURA, N. K.; VIEIRA, R. O.; NEME, R.; TRALDI, A. B. Uso de diferentes formas físicas e quantidades de ração pré-inicial para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 293-300, 2009.

GOMIDE JUNIOR, M. H.; STERZO, E. V.; MACARI, M.; BOLELI, I. C. Use of Scanning Electron Microscopy for the Evaluation of Intestinal Epithelium Integrity, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1500-1505, 2004.

LARA, L. J.C.; BAIÃO, N. C.; ROCHA, J. S. R.; LANA, A. M. Q.; CANÇADO, S. V.; FONTES, D. O.; LEITE, R. S. 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, p. 970-978, 2008.

LEANDRO, N. S. M.; CUNHA, W. C. P.; STRINGHINI, J. H.; CRUZ, C. P.; CAFÉ, M. B.; MATOS, M. S. Influência do peso inicial de pintos de corte sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos e a viabilidade econômica da produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2314-2321, 2006.

LORENÇON, L.; NUNES, R. V.; POZZA, P. C.; POZZA, M. S. S.; APPELT, M. D.; SILVA, W. T. M. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 29, n. 2, p. 151-158, 2007.

MAIORKA, A.; BOLELI, I. C.; MACARI, M. Desenvolvimento e reparo da mucosa intestinal. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002, cap. 8 p. 113-121.

MELO, A. S.; QUEIROZ, J. P. A. F.; OLIVEIRA, M.; DIAS, F. K. D.; FERNANDES, R. T. V.; MARINHO, J. B. M.; SOUZA, R. F.; FILHO, C. A. S.; SOUZA, A. O. V.; ARRUDA, A. M. V. Formas físicas de utilização de rações para aves. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 2, p. 173-178, 2016.

NIR, I.; TWINA, Y.; GROSSMAN, E.; NITSAN, Z. Quantitative effects of pelleting on performance, gastrointestinal tract and behavior of meat-type chickens. **British Poultry Science**, v. 35, n. 4, p. 589-602, 1994.

NUNES, J. K.; GONÇALVES, F. M.; DALLMANN, H. M.; GENTILINI, F. P.; ANCIUTI, M. A.; RUTZ, F.; MAIER, J. C.; SILVA, J. G. C. Desenvolvimento do sistema digestório de frangos de corte alimentados com farinha de batata doce. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 232, p. 1105-1114, 2011.

OLIVEIRA, M. C.; MARQUES, R. H.; GRAVENA, R. A.; MORAES, V.M. B. Morfometria do intestino delgado de frangos tratados com dietas adicionadas de mananoligossacarídeo e complexo enzimático. **Revista Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 135-142, 2008.

OLIVEIRA, A. A.; GOMES, A. V. C.; OLIVEIRA, G. R.; LIMA, M. F.; DIAS, G. E. A.; AGOSTINHO, T. S. P.; SOUSA, F. D. R.; LIMA, C. A. R. Desempenho e características da carcaça de frangos de corte alimentados com rações de diferentes formas físicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, p. 2450-2455, 2011.

PUCCI, L. E. A.; RODRIGUES, P. B.; BERTECHINI, A. G.; NASCIMENTO, G. A. J.; LIMA, R. R.; SILVA, L. R. Forma física, suplementação enzimática e nível nutricional de rações para frangos de corte na fase inicial: desempenho e digestibilidade dos nutrientes, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1272-1279, 2010.

SANTANA, M. H. M.; GIVISIEZ, P. E. N.; FIGUEIREDO JÚNIOR, J. P.; SANTOS, E. G. Avaliação de protótipos de incubadoras sobre os parâmetros embrionários de ovos férteis caipiras. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 157-162, 2013.

SCOTTÁ, B. A.; CAMPOS, P. F.; GOMIDE, A. P. C.; BARROCA, C. C.; FORMIGONI, A. S.; ZERLOTINI, M. F. Nutrição pré e pós-eclosão em aves. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 8, n. 8, Art. 1702, 2014.

SILVEIRA, M. H. D.; ZAN USSO, J. T.; ROSSI, P.; RUTZ, F.; ANCIUTI, M. A.; ZAUKE, N. F.; RIBEIRO, C. L. G.; BRUM, P. A. R.; NUNES, J. K. Efeito da peletização em dietas contendo complexo enzimático para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 326-333, 2010.

SOUSA, D. C.; OLIVEIRA, N. L. A.; DOURADO, L. R. B.; FERREIRA, G. J. B. C. Sistema digestório das aves e o glicerol na dieta de frangos de corte: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 9, n. 8, p. 369-380, 2015.

SOUSA, D. C.; OLIVEIRA, N. L. A.; SANTOS, E. T.; GUZZI, A.; DOURADO, L. R. B.; FERREIRA, G. J. B. C. Caracterização morfológica do trato gastrointestinal de frangos de corte da linhagem Cobb 500, **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 61-68, 2015a.

TAVERNARI, F. C.; MENDES, A. M. P. Desenvolvimento, crescimento e características do sistema digestório de aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 6, n. 6, p. 1103-1115, 2009.

TRONI, A. R.; GOMES, P. C.; MELLO, H. H. C.; ALBINO, L. F. T.; ROCHA, T. C. Composição química e energética de alimentos para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 4, p. 755-760, 2016.

VILLANUEVA, A. P.; EBLING, P. D.; PONTALTI, G. C.; RIBEIRO, A. M. L. Effect of incubation system on the development of intestinal villi, metabolism, and performance of one- to forty-day-old broiler chickens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, n. 9, p. 524-531, 2016.

CAPÍTULO 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o crescimento sustentável da avicultura, é necessária atenção redobrada em relação à qualidade dos produtos e o respeito ao bem-estar animal. A cadeia produtiva da carne de frango se torna ainda mais importante, devido o aumento populacional permanente previsto até 2050, o que deve aumentar a demanda por este tipo de proteína e pressionar os produtores brasileiros para que sejam ainda mais eficientes.

Neste cenário, os conhecimentos descritos neste trabalho podem contribuir para melhorar o aproveitamento nutricional dos frangos de corte, auxiliando na melhor escolha de máquinas utilizadas na incubação de ovos férteis. Mostrando atributos de desempenho e características morfológicas intestinais.

Ademais, esta pesquisa trouxe informações relevantes, sobre o processamento da peletização das rações destinadas a alimentação de pintos no período pré-inicial. As aves que receberam este tipo de ração, foram aquelas que obtiveram os melhores índices produtivos, e menor consumo de alimento.

Faz-se imprescindível a realização de mais estudos para determinar de forma mais precisa as consequências do emprego de cada tipo de incubadora. Seus desdobramentos do ponto de vista financeiro e ambiental. Para que assim, seja possível fornecer informações assertivas para as empresas deste ramo.