

MARIA EDNA GOMES DE BARROS

**INFLUÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO NEONATAL NO
DESENVOLVIMENTO DO TRATO GASTROINTESTINAL EM
FRANGOS DE CORTE SUBMETIDOS OU NÃO A UM PERÍODO DE
JEJUM PÓS-ECLOSÃO**

**RECIFE
2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL**

MARIA EDNA GOMES DE BARROS

**INFLUÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO NEONATAL NO
DESENVOLVIMENTO DO TRATO GASTROINTESTINAL EM
FRANGOS DE CORTE SUBMETIDOS OU NÃO A UM PERÍODO DE
JEJUM PÓS-ECLOSÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal, área de concentração em Morfofisiologia Animal, da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito final para obtenção do Título de Doutora em Biociência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Evêncio Neto

**RECIFE
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

B277i Barros, Maria Edna Gomes de.
 Influência da alimentação neonatal no desenvolvimento do trato
 Gastrointestinal em frangos de corte submetidos ou não a um período
 de jejum pós-eclosão / Maria Edna Gomes de Barros . – 2017.
 74 f. : il.

 Orientador: Joaquim Evêncio Neto.
 Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de
 Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal,
 Recife, BR-PE, 2017.
 Inclui referências.

 1. Avicultura 2. Nutrição 3. Histomorfometria I. Evêncio
 Neto, Joaquim, orient. III. Título

CDD 636.089

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL**

**INFLUÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO NEONATAL NO DESENVOLVIMENTO DO
TRATO GASTROINTESTINAL EM FRANGOS DE CORTE SUBMETIDOS OU
NÃO A UM PERÍODO DE JEJUM PÓS-ECLOSÃO**

Tese de Doutorado elaborada por

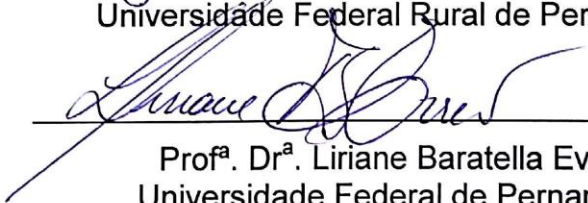
MARIA EDNA GOMES DE BARROS

Apresentado em 13 de Fevereiro de 2017

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Joaquim Evêncio Neto

Universidade Federal Rural de Pernambuco


Profª. Drª. Liriane Baratella Evêncio

Universidade Federal de Pernambuco


Drª. Lígia Reis de Moura Estevão

Universidade Federal Rural de Pernambuco (PNPD/CAPES/PPGBA)

Dr. Felipe José Feitoza Bastos
Médico Veterinário –AGROCERES / Não ruminantes


Drª. Mariana Gomes do Rêgo

Universidade Federal Rural de Pernambuco (PNPD/CAPES/PPGMV)

Dedico

A Deus

... que sempre, incondicionalmente, me amou.

Agradecimentos

São muitos mesmo!!!!

Mas vou começar do começo...

Agradeço a Deus pela vida, por minha família, por minha saúde, por meus amigos e, principalmente, pelo amor que sempre me cuidou.

A minha mãe, Judite Vitorino, que apesar de nem sempre enxerga meu ponto de vista, sempre me permitiu sonhar e buscar por eles.

Aos meus padrinhos de coração, Dr. José Barbosa de Araújo e dona Risonita Barbosa de Araújo, pelo interesse, ajuda e incentivo para minha educação e crescimento, além de me proporcionar novos horizontes e bons exemplos.

A cada professor que tive em minha vida, pois foi pelo exemplo e admiração do amor que realiza(vam) seu trabalho que estou aqui hoje. Em especial a Tia Sônia – infelizmente não lembro seu sobrenome-, a Professora Ângela Serpa, Professora Josefa Gueiros (Zeza, como gosta de ser chamada), aos professores do curso de Zootecnia e de Licenciatura em Ciências Agrícolas (LA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Ao professor Dr. Joaquim Evêncio Neto, meu eterno orientador, por todas as oportunidades ao longo desses 10.5 anos de convivência - Pensei em listar e enumerar todas, mas quando cheguei na milésima septingentésima quinquagésima nona achei que ficaria um pouco cansativo para leitura. Contudo, não posso deixar de agradecer por cada uma delas e reafirmar que ser quem sou e estar onde estou foi graças ao incentivo, orientação, puxão de orelha e confiança desse orientador que é um grande exemplo de ser humano.

Ao meu mentor histolaboral, professor Dr. Antônio Pedro Soares, que com seu jeito peculiar e a sabedoria de quem viveu a vida, mas viveu mesmo! Um grande apreciador da beleza em todos os sentidos. Do café do Teatro Santa Isabel ao Bar Contrerrâneo, passando pelo mercado público da Encruzilhada, as conversas são das mais agradáveis as mais divertidas, mas sempre com uma moral para levar para a vida.

A família que a vida me apresentou, na ordem cronológica:

Felipe Bastos pela amizade e respeito desde sempre expressados.

Mariana Rêgo, minha companheira de tanto tempo –companheira de trabalho e amizade, okay?-, minha amiga/irmã que amo tanto, por ser a melhor “advogado do diabo” que conheço e me lembrar que toda história tem dois lados.

Jaciel Oliveira, meu bem, que admiro e amo muito. Contemporâneo de PIBIC que virou irmão para vida. Companheiro para festa, diversão, reflexão, produção científica, apreciação de beiju feito a partir da fécula comestível, extraída das raízes da mandioca, com recheios variados, vivência do ócio e muitas fotos.

Josenaldo Macedo, um exemplo de profissional e de ser humano, amigo de tantas etapas e de todas as horas. Uma pessoa que tem solução para tudo, mas tudo mesmo, provavelmente quando eu morrer vou apertar pra que ele dê um jeito. Uma pessoa admirável por ser quem é.

Ana Lízia Brito por toda a amizade e disposição, mesmo de bem longe sempre se fez presente.

Wanessa Noadya, a amiga mais meiga que alguém pode ter, bom coração e dedicada em tudo que faz.

Priscilla Rocha Rios, a própria definição do fraterno, exemplo de caráter e ética – um ótimo e positivo exemplo. Um coração maior do que ela mesma. Uma amiga tão irmã que me levou em sua lua de mel –importante esclarecer que sempre fiquei em um quarto separado. Quase um ano em experimento, muitos quilômetros percorridos, horas e horas de

conversa, muitas coxinhas de galinha e kibes de cordeiro nos conferiram um entrosamento e um grande estreitamento de nossa amizade. Talvez, em muitas vezes, eu tenha falado demais, me desculpe, mas tenha certeza que foi por excesso de zelo e grande amor que tenho por você.

Yuri Albuquerque, meu amigo mais crítico e sincero também, pela amizade, lealdade e confiança. Além de toda demonstração da importância de cada item do currículo Lattes, o incentivo a pontuação máxima do mesmo.

Priscila Oliveira pela amizade e dedicação em cada pequena ou grande tarefa.

Professor Dr. Francisco Leite que apesar do pouco tempo de convivência, desde sempre tem se mostrado um grande amigo e dado exemplo de competência profissional e respeito a todos.

Aos meus Primos, José Wellithon e Andreia Vitorino, pela amizade e companheirismo de longa data, além do incentivo e confiança.

Aos meus queridos amigos de laboratório pela fraterna amizade, incentivo diário a busca de novos conhecimentos e aprendizado: Danielle Dutra, Fabiana Felix, Carol Guimarães, Cintia, Ismaela, Franklyn Magliano, Nane Santos,

Meus amigos e colegas do DMFA, Professor Fabrício, Dra. Lígia Reis, Professor Fábio, Professor Álvaro, Professora Valéria, Professor George, Professora Jeine, Rejane, Romildo Valente, Admilson, Vicente, José Ferreira, André, Edna Cherias, Noi e Mila.

Ao meu amigo Ângelo Rios pelas boas conversas e troca de ideias, além da paciência.

Ao meu querido, quase doutor, Rair Menezes pela compreensão e tamanha ajuda em vários momentos, inclusive nos péssimos.

A Augusto Francisco Romo Barra, Chileno, Santiaguino, que apesar de não saber nem do que essa tese se trata, é um dos responsáveis por sua finalização. Por toda ajuda para me manter emocional e psicologicamente sã. Nunca duvidei da minha fé, e você é a personificação de uma benção em minha vida.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco pela oportunidade, ajuda e incentivo.

Sou muito feliz por “ter” cada um de vocês e cada palavra escrita aqui foi sentida antes e, por isso, nasceram no coração.

Minha eterna gratidão a todos e todas.

Porém, tenho que esclarecer que isso não é uma despedida, até o momento é certeza que passarei muitos e muitos anos por aqui ainda.

Sonhe com o que você quiser. Vá para onde você queira ir.
Seja o que você quer ser, porque você possui apenas uma vida
e nela só temos uma chance de fazer aquilo que queremos.
Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades
para fazê-la forte. Tristeza para fazê-la humana. E
esperança suficiente para fazê-la feliz.

(Clarice Lispector)

RESUMO

Na avicultura há uma grande necessidade pela precocidade dos animais, principalmente, pelos altos custos da produção. O melhoramento genético está em evolução constante e a cada ano novas linhagens chegam ao mercado. Contudo, é preciso um ambiente favorável para a expressão total do potencial genético e a nutrição é o ponto crítico, com isso, este estudo teve o objetivo de avaliar a influência da alimentação neonatal no desenvolvimento do trato gastrointestinal em frangos de corte submetidos ou não a um período de jejum pós-eclosão. Foram utilizados 312 pintos provenientes de matrizes da linhagem Aviam Farms de uma granja e alojados na EEPAC/UFRPE. Os animais foram divididos em dois grupos, com e sem jejum, com duas repetições cada um, e subdivididos em cinco grupos de acordo com o tempo de jejum (4, 8, 24, 48 e 72 horas). O desempenho produtivo foi quantificado pelos índices zootécnicos e a histomorfometria do trato gastro intestinal. Os dados coletados foram submetidos a análise estatística mais adequada após o teste de normalidade. Os pesos dos animais jejuados e os que receberam alimentação neonatal se assemelharam até o alojamento, posteriormente apresentaram uma maior capacidade de ganho de peso. Vale ressaltar que as aves com um jejum de 72 h, tiveram uma recuperação mais lenta, necessitando de alguns dias para atingir o peso equivalente aos das não jejuadas. Durante a fase de crescimento das aves, observou-se que os pintos alojados com 48 horas de jejum foram mais pesados aos sete dias de vida, se comparados àqueles não submetidos ao jejum. O jejum alimentar também influenciou a biometria do trato digestório, no qual se observou maior desenvolvimento de alguns segmentos e glândulas anexas, com exceção dos animais com 72h de jejum. Nossos resultados mostram que quando comparamos o peso inicial dos órgãos avaliados com o seu peso no final do período estudado, 14 dias, podemos observar que o alimento neonatal influenciou positivamente no desenvolvimento destes, com exceção do fígado que até 24 h teve maior crescimento nos animais em jejum. O tempo decorrido entre o nascimento e o alojamento e a utilização, ou não, de ração pré-alojamento não influenciou no peso absoluto do saco vitelino. Os pintos de todos os tratamentos tiveram pesos de saco vitelino semelhantes em todas as idades ($p>0,05$), indicando que um período de jejum de até 72 horas pós-eclosão e a presença do alimento no intestino não interferem na velocidade de absorção do saco vitelino pelo pinto. Ao longo das coletas os resultados da histomorfometria foram se equilibrando quanto a qualidade intestinal, contudo, os animais não jejuados em todas as idades apresentaram resultados superior, indicando que, os 14 dias, mesmo para os animais que foram submetidos a poucas horas de jejum, não são suficientes para compensar as horas de jejum e seus malefícios. Baseados em nossos resultados, podemos concluir que o intervalo entre a eclosão e o alojamento tem influência direta e inversa a qualidade do pinto a ser alojado. O alimento neonatal influenciou positivamente na qualidade intestinal das aves avaliadas. Os animais que receberam o alimento neonatal melhoraram seus resultados mais rapidamente que os jejuados, mostrando importância para o manejo inicial dos pintos. A análise histológica e morfométrica das vilosidades mostraram ser importantes ferramentas para se obter a real condição intestinal dos frangos de corte.

Palavras chave: Avicultura; Nutrição; Histomorfometria;

ABSTRACT

In poultry there is a great need for the precocity of animals, mainly because of the high costs of production. Genetic improvement is constantly evolving and every year new lineages come to market. However, it is necessary a favorable environment for an expression of evolved genes and nutrition is the critical point, therewith, this study aimed to evaluate an influence of neonatal feeding no development of gastrointestinal tract in broilers submitted or not a period of Post hatching fast. A total of 312 broiler chicks from the Aviam Farendas lineage of a commercial farm located were housed at the EEPAC/UFRPE. The animals were divided into two groups, with two replicates each, and subdivided into five groups according to the fasting time (4, 8, 24, 48 and 72 hours). The productive performance was quantified by zootechnical indexes and histomorphometry of the gastrointestinal tract. Therefore, all the data collected were submitted to a more adequate statistical analysis after the normality test. The weights of fasting animals and those receiving neonatal feeding resemble housing, later the fasting ones present a greater capacity of weight gain, indicating a possible gain compensated from the food supply. It is noteworthy that birds that with a fasting of 72 hours, with a slower recovery, needing a few days to reach the equivalent weight to those not fasted. During a bird growth phase, chicks housed at 48 hours of fasting were heavier at 7 days of age. Feeding also influenced biometry of the digestive tract, there is no further development of some segments and glands attached, With the exception of animals with 72 hours of fasting. Our results show that when we compared the initial weight of the organs with their non-final weight of the studied period, 14 days, it can be observed that the neonatal food had a positive influence on the development of these organs, except for the liver, fasting. The time elapsed between birth and the housing, or not, of pre-feed ration did not influence any absolute weight of the yolk sac. ($P > 0.05$), indicating that a fasting period of up to 72 hours after hatching and presence of non-gut food did not interfere with the yolk sac's rate of absorption by the chick. During the collection, histomorphometry results were balanced on intestinal quality, however, not fasting animals at all ages presented higher results, indicating that at 14 days, even for animals that were submitted to a few fasting hours, Are not enough to compensate for the hours of fasting and their harm. Neonatal food had a positive influence on the intestinal quality of the evaluated birds. The animals that received the neonatal food and those that were submitted to the appropriate management, improved their results faster than the animas without food, showing importance for the initial management of the chicks. The histology and analysis of the villi showed to be important tools to obtain a real intestinal condition of the broilers.

Key Words: Poultry; Nutrition; Histomorphometry

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação esquemática da anatomia da parede do intestino delgado num corte transversal (HERDT, 1999).....	21
Figura 2: Diminuição da área de absorção intestinal por perda de enterócitos maduros da extremidade das vilosidades (HERDT, 1999).	23
Figura 3: Representação esquemática do epitélio do intestino delgado: vilosidade e criptas intestinais (HERDT, 1999).	25
Figura 4: Relação entre os níveis de exigência e fornecimento de lisina em um plano de alimentação com três fases (BUTERI, 2003)	30
Figura 5: Relação entre os níveis de exigência e fornecimento de lisina em um plano de alimentação com cinco fases (BUTERI, 2003)	30
Figura 6: Representação esquemática da nutrição no ovo embrionado: câmara de ar, agulha injetora, saco alantoide, fluido amniótico, corpo do embrião e saco vitelínico (PFIZER, 2013).	32
Figura 7: Características mensuradas/avaliadas na mucosa do intestino delgado através de régua micrométrica e morfometria computadorizada (PIRES et al., 2003).	40
Figura 8: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas nas aves alojadas com 4 horas, que receberam alimentação hidratante neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas e 5, 6, 7 e 14 dias.	46
Figura 9: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas nas aves alojadas com 8 horas, que receberam alimentação hidratante neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas e 5, 6, 7 e 14 dias.	47
Figura 10: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas nas aves alojadas com 24 horas, que receberam alimentação hidratante neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas e 5, 6, 7 e 14 dias.	47
Figura 11: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas nas aves alojadas com 48 horas, que receberam alimentação hidratante neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas e 5, 6, 7 e 14 dias.	48
Figura 12: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas nas aves alojadas com 72 horas, que receberam alimentação hidratante neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas e 5, 6, 7 e 14 dias.	48
Figura 13: Percentual de crescimento do peso (g), consumo da gema residual (g), desenvolvimento do intestino (cm e g) e crescimento do fígado, jejuno, duodeno,	

íleo e coração (g) das aves que receberam alimentação hidratante neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas.49

Figura 14: Fotomicrografia de uma secção do jejuno coletados 08 horas após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado.57

Figura 15: Fotomicrografia de uma secção do jejuno coletados 24 horas após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado.57

Figura 16: Fotomicrografia de uma secção do jejuno coletados 48 horas após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado.58

Figura 17: Fotomicrografia de uma secção do jejuno coletados 72 horas após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado.59

Figura 18: Fotomicrografia de uma secção do jejuno coletados 5 dias após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado.60

Figura 19: Fotomicrografia de uma secção do jejuno coletados 6 dias após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado.61

Figura 20: Fotomicrografia de uma secção do jejuno coletados 7 dias após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado.62

Figura 21: Fotomicrografia de uma secção do jejuno coletados 14 dias após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado.63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Peso, Desvio Padrão, Em Gramas (G), E Coeficiente De Variação (%) Das Aves Na Hora Do Alojamento, 4, 8, 24, 48 E 72 Horas, E Durante O Período De Coleta, 4, 8, 24, 48 E 72 Horas E 5, 6, 7 E 14 Dias.	44
Tabela 2: Médias Da Altura (μm) E Coeficiente De Variação (%) Das Vilosidades Intestinais, Porção Do Jejuno, Das Aves Que Receberam Alimentação Hidratante Neonatal E Das Que Foram Submetidas Ao Jejum Durante Os Períodos De 4, 8, 24, 48 E 72 Horas.	54
Tabela 3: Médias Da Área De Absorção Intestinal (Cm) E Coeficiente De Variação (%), Porção Do Jejuno, Das Aves Que Receberam Alimentação Hidratante Neonatal E Das Que Foram Submetidas Ao Jejum Durante Os Períodos De 4, 8, 24, 48 E 72 Horas.	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	18
	2.1 OBJETIVO GERAL:	18
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	18
3	REVISÃO DE LITERATURA	19
	3.1 QUALIDADE DE PINTO DE CORTE E SUAS INFLUÊNCIAS	19
	3.2 INTEGRIDADE DO TRATO GASTROINTESTINAL	20
	3.2.1 Morfologia Intestinal.....	21
	3.2.2 Microbiota do Trato Gastrintestinal	26
	3.2.3 Mucosa Intestinal	28
	3.3 ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS.....	29
	3.3.1 Nutrição <i>in ovo</i>	31
	3.3.2 Pré – Alojamento	32
	3.3.2.1 Suplementação Neonatal.....	33
	3.3.3 Alojamento.....	35
4	MATERIAL E MÉTODOS	36
	4.1 CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS	36
	4.2 AVES E MANEJO.....	36
	4.3 TRATAMENTOS	37
	4.4 RAÇÕES	37
	4.4.1 Alimento Neonatal.....	39
	4.4.2 Comerciais	39
	4.5 OBTENÇÃO DE DADOS	39
	4.5.1 Desempenho produtivo	39
	4.5.1.1 Peso vivo	39
	4.5.1.2 Absorção do saco vitelino	39
	4.5.1.3 Peso relativo de órgãos digestivos	39
	4.5.1.4 Histomorfometria do intestino delgado (duodeno e jejuno).....	39
	4.5.1.5 Área de absorção	41

	4.5.1.6 Delineamento experimental.....	41
	4.5.1.7 Comitê de ética.....	41
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
6	CONCLUSÃO	64
5	REFERÊNCIA	65

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas relativas à nutrição de frangos de corte durante a primeira semana de vida têm sido intensificadas e difundidas devido à maior representatividade dos sete dias iniciais em relação ao período total de vida destas aves (abate aos 42 dias). Isto ocorre em função das limitações na digestão e na absorção de determinados nutrientes nessa fase crítica de desenvolvimento pós-eclosão (DIBNER, 1996; PENZ e VIEIRA, 1998), as quais são influenciadas pelo desenvolvimento do trato digestivo e atividade das enzimas digestivas e pelo nível de absorção do saco da gema, podendo estes serem induzidos pelo pronto fornecimento de alimentação exógena para os neonatos (GONZALES e SALDANHA, 2001).

A interação entre a disponibilidade de alimentos e o crescimento e desenvolvimento intestinal é crítico durante os primeiros dias após a eclosão (UNI et al., 1999). Na avicultura comercial, os pintos geralmente não têm acesso a alimentos ou a água durante 24 a 48 horas após o nascimento devido a variabilidade no tempo de incubação, de transporte e distância. Este atraso na alimentação pode ter efeitos prejudiciais sobre o crescimento inicial, a imunidade e a fisiologia intestinal dos pintos (UNI et al., 2003; SMIRNOV et al., 2005).

As tabelas normalmente utilizadas para formulação de ração, tais como as mencionadas pelo NRC (1994) e por Rostagno et al. (2000), mostram que as exigências nutricionais de frangos de corte diminuem com a idade, contudo, não estabelecem requerimentos específicos para a primeira semana de criação dos pintos (STRINGHINI et al., 2002). Pintos com acesso imediato a alimentos aumentaram o ganho de peso em 3 semanas de idade em comparação com pintos sem acesso a alimentação e água por 36 horas pós-eclosão (MORAN, 1990; NOY e SKLAN, 1998).

Nas aves, por cerca de 4 a 5 dias pós-eclosão, o trato gastrointestinal se desenvolve mais rápido do que qualquer outro órgão (NOY e SKLAN, 1997). O adiamento ao acesso à alimentação e água influencia no desenvolvimento das vilosidades e criptas, bem como o comprimento do duodeno, e pode reduzir a secreção de enzimas digestivas e prejudicar a secreção de mucina (GONZALES et al., 2003), pois o muco se forma em fina camada, diminuindo a expressão do mRNA da mucina e aumentando a área das células caliciformes (UNI et al., 2003; SMIRNOV et al., 2004). Segundo Burkholder et al. (2008)

mudanças nos parâmetros da mucina intestinal, pode alterar as funções imunitárias e intestinais nas aves, já que a mucina é uma camada protetora e impede afixação bacteriana à parede intestinal.

Na avicultura há uma grande necessidade pela precocidade dos animais, principalmente, pelos altos custos da produção. O melhoramento genético está em evolução constante e a cada ano novas linhagens chegam ao mercado. Contudo, é preciso um ambiente favorável para a expressão do potencial genético e a nutrição é o ponto crítico, quanto mais rápido o acesso ao alimento, mais eficientes se tornam os programas alimentares. A inclusão de uma dieta neonatal poderá favorecer o desenvolvimento de trato gastro intestinal nos frangos de corte e, com isso, melhorar o desempenho zootécnico.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

- Avaliar a influência da alimentação neonatal no desenvolvimento do trato gastrointestinal em frangos de corte submetidos ou não a um período de jejum pós-eclosão.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Avaliar a eficiência nutricional de um alimento proteico hidratante como alimento neonatal para frangos de corte;
- Avaliar os índices zootécnicos de frangos de corte submetidos ou não a um período de jejum pós-eclosão;
- Mensurar altura de vilosidade e profundidade de criptas no duodeno e jejuno de frangos de corte submetidos ou não a um período de jejum pós-eclosão;
- Avaliar a taxa de absorção do saco vitelino de frangos de corte submetidos ou não a um período de jejum pós-eclosão;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 QUALIDADE DE PINTO DE CORTE E SUAS INFLUÊNCIAS

O potencial de desempenho zootécnico do frango de corte depende da qualidade do pinto no alojamento, pois está diretamente relacionada ao desempenho produtivo do frango (DECUYPERE et al., 2001). Essa qualidade é influenciada por fatores como a idade da matriz, incubação, período pós-eclosão (TONA et al., 2003), peso e níveis de nutrientes do ovo (MCNAUGHTON et al., 1978; WILSON, 1991; VIEIRA e MORAN JR., 1998a,b; VIEIRA e MORAN JR., 1999), qualidade da casca, perda de peso do ovo durante o período de incubação e condições de incubação (REIS et al., 1997).

Entretanto, de acordo com Tullett e Burton (1982), 99,47% da variação no peso do pinto no momento da eclosão decorre de três fatores, em ordem decrescente de importância: peso inicial do ovo fértil (fresco), perda de peso do ovo durante a incubação e peso da casca e dos resíduos da eclosão e ainda o tempo de remoção dos pintos das incubadoras segundo Wyatt et al. (1985). De acordo com Shanawany (1987) o peso do pinto varia de 61,5 a 76% do peso do ovo. Okada (1994) e Castro (1996) ressaltaram que pintos de corte com mais de 40 g ao primeiro dia de vida devem ser considerados de boa qualidade

Cervantes (1994) afirma que, para estabelecer os padrões de qualidade do pinto, é preciso considerar seus aspectos físicos, microbiológicos e imunitários. A uniformidade do tamanho e do peso das aves no primeiro dia é considerada o principal fator, Oliveira (2012) toma este, como um ponto chave para se melhorar o desempenho de frangos de corte e declara que boas práticas de incubação são necessárias e uma das técnicas para se avaliar esta fase do processo de produção de pintainhos é conhecida como janela de nascimento.

Entende-se por janela de nascimento o intervalo de tempo de nascimento entre o primeiro e o último pinto. Este período é influenciado pela idade da matriz, temperatura do ovo estocado, tempo de estocagem, peso do ovo, época do ano, linhagem e tempo total de incubação (DECUYPERE e BRUGGEMAN, 2007; YASSIN et al., 2008). Normalmente, 20 a 30% dos pintos estão eclodidos 12 horas antes do início do processo de retirada do incubatório. Se considerados o tempo e o acesso à primeira alimentação na granja, a real duração de jejum torna-se ainda maior (SUZUKI et al., 2008).

Durante esse período, os pintos estão desprovidos de água e de ração, e sofrerão, em menor ou maior grau, um processo de desidratação que se inicia 2 horas após a eclosão dos ovos (SUZUKI et al., 2008). São relatadas perdas de peso que variam entre sete e 24% em intervalos de alojamento que vão de 24 a 72 horas após o nascimento (BAIÃO, 1994; VIEIRA e MORAN JR., 1999; BIGOT et al., 2003). Essa perda de peso é de aproximadamente 18g a cada hora de atraso no alojamento das aves (CAREGGHI et al., 2005). Esse processo pode prejudicar o desempenho final do frango de corte (NOY e SKLAN, 2001; BATAL e PARSONS, 2002; JUULMADSEN et al., 2004; BORSATTO et al., 2007) causando mortalidade elevada até os 14 dias de idade (OLIVEIRA, 2012).

3.2 INTEGRIDADE DO TRATO GASTROINTESTINAL

De acordo com Pinchasov (1991), após a eclosão, o trato gastrointestinal apresenta crescimento preferencial em relação ao músculo, crescendo cinco vezes mais rápido do que o corpo segundo Dibner et al. (1998), este crescimento relativo do intestino delgado é máximo entre seis e 10 dias de idade nos frangos afirma Mateos et al. (2004) e Sklan (2004), e ocorre independentemente da presença de alimento, e as reservas do saco vitelino são usadas para este fim, pois são esses órgãos que darão suporte para o crescimento de outros tecidos com fornecimento de nutrientes (NOY et al., 2001; CANÇADO e BAIÃO, 2002; BIGOT et al., 2003; MAIORKA et al., 2003).

A composição do saco vitelino é mais favorável para a síntese da membrana celular e manutenção da imunidade passiva do que as necessidades energéticas, com isso, as vilosidades do intestino delgado crescem significativamente mais rápido em aves com acesso à água e aos alimentos imediatamente após a eclosão (DIBNER et al., 1998; GRACIA et al., 2003) sendo que o crescimento do duodeno ocorre mais cedo do que do jejuno e do íleo em aves (UNI et al., 1999). Devido ao curto período de criação do frango acredita-se que não há tempo para crescimento compensatório (HALEVY et al., 2000; BIGOT et al., 2003; KORNASIO et al., 2011) e, por isso, é preciso estimular o crescimento inicial das aves buscando a taxa máxima de crescimento nos primeiros dias de idade (CARDEAL, 2014).

Apenas pequenos volumes de nutrientes são suficientes para um desenvolvimento inato e adaptativo do sistema imunológico, já que são utilizados com prioridade para o

crescimento corporal ao invés da preparação do sistema imune de aves jovens (ENTING, 2007).

Durante a primeira semana de vida, os frangos de corte apresentam níveis de desenvolvimento diferentes na anatomia e fisiologia do sistema digestório, limitando o atendimento das necessidades nutricionais devido à dificuldade de digerir e absorver nutrientes, sendo o crescimento potencial rápido, e a dificuldade de sobrevivência em ambientes frios agravantes dessa realidade, já que eles exigem ambiente muito quente para desenvolver adequadamente o seu potencial (PENZ e VIEIRA, 1998).

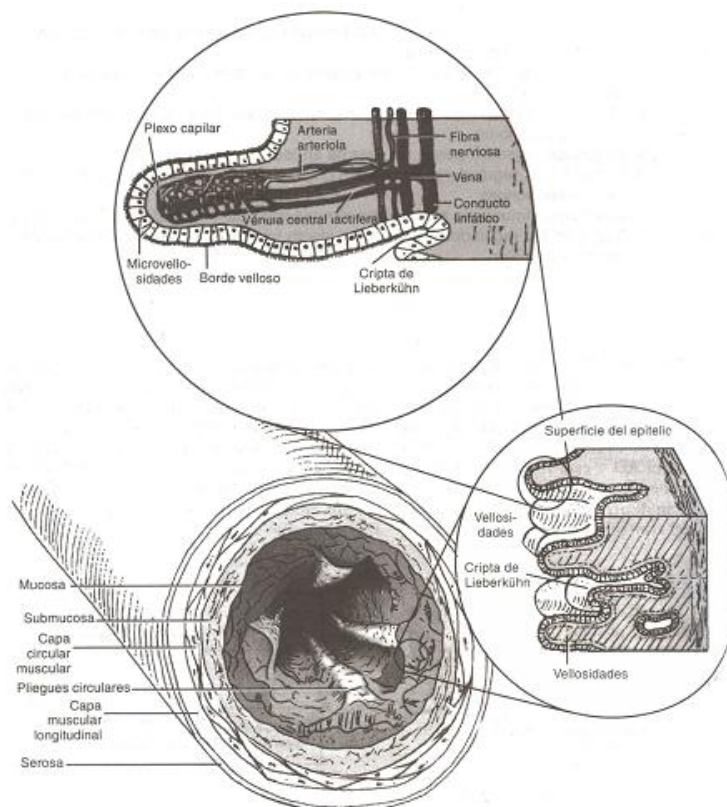
3.2.1 Morfologia Intestinal

O Trato gastrointestinal (TGI) das aves, segundo Artoni (2004) e Reece (2006) é um tubo oco e fibromusculoso que se estende da boca à cloaca, com algumas estruturas acessórias, desempenhando as funções de ingestão, trituração, digestão e absorção de nutrientes essenciais aos processos metabólicos, pela corrente sanguínea, que os transporta para todos os órgãos e tecidos, bem como a eliminação dos resíduos sólidos através de suas fezes.

Segundo Sisson (1986), a anatomia do sistema digestório das aves domésticas pode ser descrita, da região cranial para a caudal, da seguinte maneira: cavidade oral, faringe, esôfago, inglúvio, proventrículo, moela, intestinos delgado e grosso, e cloaca. A ele também estão ligadas duas glândulas anexas, o fígado e o pâncreas, além da bolsa cloacal.

Segundo Boleli, Maiorka e Macari (2002), os órgãos tubulares do sistema digestório das aves seguem um modelo estrutural básico, constituído por quatro túnicas concêntricas, com características histológicas e funcionais distintas. Tais estruturas são túnicas denominadas, da luz para a periferia do órgão, de mucosa, submucosa, muscular e serosa (figura 1).

Figura 1: Representação esquemática da anatomia da parede do intestino delgado em corte transversal (HERDT, 1999).



A túnica mucosa é composta por vilosidades, evaginações da mucosa, com borda estriada e com células caliciformes (GARTNER e HIATT, 1999). Banks (1992) relata que entre os pontos de inserção das vilosidades na mucosa observam-se orifícios onde desembocam glândulas tubulares simples (glândulas intestinais ou de Lieberkühn).

As células que compõem a túnica mucosa, segundo Gartner e Hiatt (1999) e Boleli, Maiorka e Macari (2002) são as células caliciformes, as intestinais prismáticas (enterócitos), as de Paneth, as células enteroendócrinas (produtoras de polipeptídeos) e as células M. O conjunto de células responde pela defesa, digestão e absorção, e pela regulação desses processos e pela proliferação e diferenciação desses mesmos tipos celulares (BOLELI, MAIORKA e MACARI, 2002).

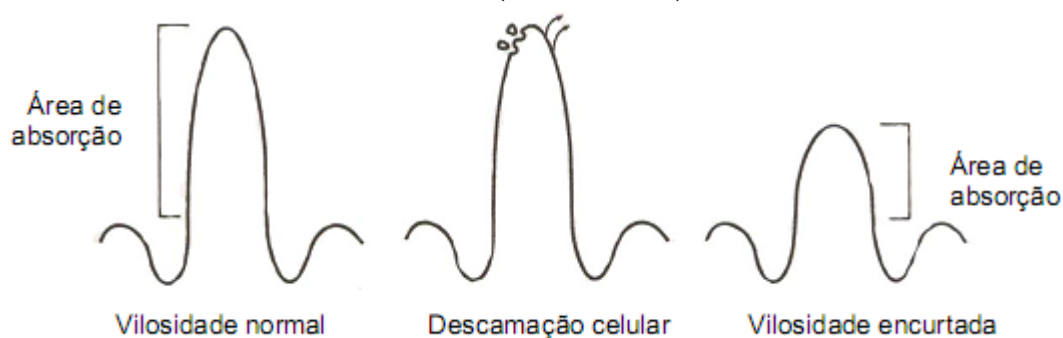
O TGI se encontra imaturo durante a fase embrionária e, após a eclosão, passa a ter grande importância no crescimento das aves (NITSAN, 1995), e nos primeiros dias de vida, passam por processos adaptativos, buscando maior eficiência nos processos de digestão e absorção. Na eclosão o sistema digestório da ave está anatomicamente completo, mas sua capacidade funcional ainda não, assim o trato gastrointestinal sofre

grandes alterações morfológicas e fisiológicas (MURAROLLI, 2008). O volume das vilosidades do intestino delgado, durante toda a vida do frango, é menor no íleo comparado com os outros segmentos. Do mesmo modo que as vilosidades, a profundidade das criptas começa a aumentar a partir do segundo dia e é mais profunda no duodeno e menor no íleo, enquanto o jejuno tem profundidade intermediária (UNI et al., 1998).

As alterações morfológicas mais evidentes são: o aumento no comprimento do intestino, na altura e densidade das vilosidades, no número de enterócitos e nas células caliciformes. As alterações fisiológicas estão relacionadas com o aumento da capacidade de digestão e de absorção do intestino, que ocorrem por aumento da produção de enzimas digestíveis. Essas alterações irão proporcionar um aumento na área de superfície de digestão e absorção (MURAROLLI, 2008).

Entretanto, os processos de absorção são dependentes dos mecanismos que ocorrem na mucosa intestinal. O desenvolvimento da mucosa é estimulado por agentes tróficos, ou seja, aqueles que estimulam o processo mitótico na região cripta-vilosidade, e como consequência há o aumento do número de células e tamanho da vilosidade (MACARI e MAIORKA, 2000). Primariamente há dois eventos citológicos associados: renovação celular (proliferação e diferenciação das células totipotentes localizadas na cripta e ao longo das vilosidades) e, perda de células por descamação que ocorre naturalmente no ápice das vilosidades (MAIORKA, 2001). Em frangos de corte essa renovação celular é de 72 a 96 horas (MURAROLLI, 2008), ou seja, aproximadamente 4 dias. Este período de tempo parece curto, contudo, considerando o tempo de criação do frango representa nada menos do que 10% do tempo de vida da ave. Assim, se considerarmos uma perda de 10% em nosso sistema de produção devido a distúrbios da mucosa intestinal, em um lote de 20 mil aves, teríamos uma quebra de nada menos do que 5 toneladas de peso/lote (FURLAN, 2010).

Figura 2: Diminuição da área de absorção intestinal por perda de enterócitos maduros da extremidade das vilosidades (HERDT, 1999).



O equilíbrio entre os dois processos (perda e proliferação celular) determina um *turnover* (proliferação – migração – extrusão) e assegura a manutenção do número de células e da capacidade funcional do epitélio (figura 2). No entanto, quando o intestino responde a algum agente estimulador a favor de um deles ocorre uma modificação na altura das vilosidades (UNI et al., 1996). Se ocorrer um aumento na taxa de proliferação (mitose) com ausência, diminuição ou manutenção da taxa de extrusão (perda celular) haverá um aumento no número de células e, conseqüentemente, observa-se um aumento na altura e densidade das vilosidades e microvilosidades, resultando em maior taxa de digestão e absorção. Logo, caso ocorra um aumento na taxa de extrusão (perda celular), haverá uma redução no tamanho das vilosidades e ocorrerá um aumento na produção de células da cripta, com conseqüente aumento na profundidade de cripta (MAIORKA, 2001).

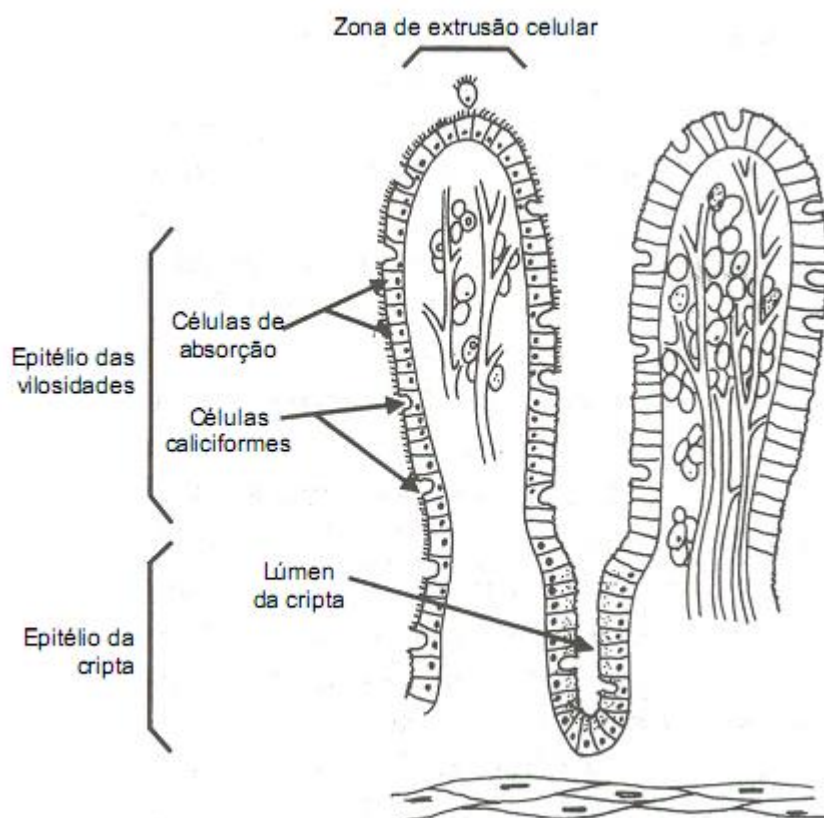
Em frangos, o crescimento das vilosidades do duodeno está quase completo por volta de sete dias pós-eclosão, já as vilosidades do jejuno e íleo continuam crescendo até o 14º dia de idade. Esse desenvolvimento pode ser afetado por fatores como hormônios, características químicas dos nutrientes e a microflora intestinal (ANDRADE, 2002; MAIORKA, 2002).

É sabido que os carboidratos são absorvidos sob a forma de monômeros, glicose, e as proteínas de aminoácidos, cujo processo é sódio dependente e ocorre através de transportadores de membrana. Os lipídeos, absorvidos sob a forma de ácidos graxos livres, também depende da atividade de transportadores de membrana. Assim, a integridade das células que compõem a mucosa intestinal é de fundamental importância para a absorção dos nutrientes (FURLAN, 2010).

No duodeno, as vilosidades são mais longas e digitiformes, no jejuno e no íleo podem ser lameliformes com aspecto foliáceo (BOLELI, MAIORKA e MACARI, 2002)

Sendo assim, aves que possuem vilosidades maiores terão uma melhor absorção de nutrientes. Além disso, a replicação dos enterócitos ocorre nas criptas, com grande capacidade mitótica, com isso, à medida que as células das glândulas intestinais se multiplicam e migram para a base da vilosidade, empurrando as outras células vilosas subsequentes, de forma que há uma contínua progressão de células migrando para cima na vilosidade (CUNNINGHAM, 2004) (figura 3).

Figura 3: Representação esquemática do epitélio do intestino delgado: vilosidade e criptas intestinais (HERDT, 1999).



As células caliciformes presentes nas vilosidades e criptas, também possuem importante papel na manutenção e desenvolvimento do epitélio intestinal. Estas são secretoras de muco, possuem função de proteger e lubrificar o epitélio durante a digestão dos alimentos. Outro papel importante do muco é na proteção contra infecções, ao funcionar como uma barreira protetora dificultando o contato de microrganismos com as células epiteliais. Portanto, as células caliciformes aumentam a produção de muco em caso de jejum ou alterações na dieta, pois estas situações podem ocasionar redução na camada de muco e propiciar ação de bactérias e protozoários patogênicos que causam destruição da mucosa (FURLAN et al., 2004).

O aumento da produção de ácidos graxos voláteis (acético, propiônico e butírico) e lactato, promovem a diminuição do pH do trato intestinal, com inibição de bactérias patogênicas e estímulo à proliferação de enterócitos, favorecendo a manutenção da integridade da mucosa intestinal e viabilizando a total capacidade de absorção intestinal das aves (FLEMMING, 2005).

O intestino grosso tem um importante papel na recuperação de nutrientes, água e eletrólitos da digesta. A superfície da sua mucosa não apresenta vilosidades, mas apenas pequenas projeções que aumentam a sua área de superfície, e as suas glândulas são em sua maioria glândulas produtoras de muco e não de enzimas. Assim, a digestão no intestino grosso ocorre por ação de enzimas ‘arrastadas’ com o material alimentar ou resultantes da atividade microbiana (MORAIS, 2009).

No intestino grosso, especialmente no ceco, existe uma complexa população de bactérias (incluindo *Lactobacillus*, *Streptococcus*, coliformes, bacteróides, *Clostridia* e leveduras, e que muda em resposta ao material disponível para fermentação) fomentada pela baixa velocidade do trânsito intestinal e abundância de fontes de nutrientes. Esta microflora metaboliza um largo espectro de fontes de nitrogênio e hidratos de carbono, resultando na formação de vários produtos como, por exemplo, *skatole*, amônia e Ácidos Graxos Voláteis (AGV – ácido acético, ácido propiônico e ácido butírico). Os AGV são mesmo a maioria dos produtos finais resultantes da atividade microbiana sobre os polissacáridos (BREVES, KOCK e SCHRÖDER, 2007), e sendo absorvidos são uma fonte energética para o hospedeiro. A quantidade de AGV produzida no intestino grosso depende da quantidade e composição do substrato e da microflora presente (VAN BEERS-SCHREURS et al., 1998).

3.2.2 Microbiota do Trato Gastrointestinal

A microbiota do trato gastrointestinal das aves apresenta uma população heterogênea e complexa, bastante dinâmica, constituída por inúmeras espécies bacterianas, sofrendo a ação de uma série de fatores (SAVAGE, 1977). A colonização intestinal já após a eclosão e alojamento das aves, tende a persistir ao longo do ciclo de vida da ave, passando a compor a microbiota normal.

A formação da microbiota ocorre nos primeiros dias de vida, a partir dos quatro dias de idade verifica-se um número significativo de bactérias, com tendência a estabilidade a partir da segunda semana de vida. A ocorrência de desafios maiores em situações de morbidade ambiental pode tornar a microbiota instável até a quinta semana de vida das aves (CANALLI et al., 1996; MAIORKA, 2001).

Estima-se que há 10^9 a 10^{14} /g de bactérias no intestino dos animais, portanto as bactérias do trato gastrointestinal têm uma grande influência no metabolismo, na fisiologia e na nutrição do hospedeiro (FULLER et al., 1960). Aproximadamente 90% da microbiota

intestinal é composta por bactérias anaeróbicas facultativas produtoras de ácido láctico (*Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) e bactérias anaeróbias estritas (*Bacterioides*, *Fusobacterium*, *Eubacterium*). Os 10% restantes consistem de *Escherichia coli*, *Proteus*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Blastomyces*, *Pseudomonas* e outras. Qualquer mudança nesta proporção determina baixo desempenho e enterites nos animais (SAVAGE, 1977).

No trato digestivo das aves, em situações normais, predominam, no ingluvírio, os *Lactobacillus* que produzem um pH levemente ácido, no pró-ventrículo e moela o pH é extremamente ácido, praticamente inviabilizando a presença de microrganismos, no intestino ocorrem bactérias Gram positivas como *Lactobacillus sp.*, *Streptococcus faecalis* e *Streptococcus faecium* e nos cecos predominam os microrganismos do gênero *Clostridium* e Gram negativos que fermentam a fibra da dieta (GARLICH, 1999).

A dominância e a persistência da microbiota desejável podem ser efetivadas quando os microrganismos se fixam no epitélio intestinal, multiplicando-se mais rapidamente que sua eliminação pelo peristaltismo intestinal, como é o caso dos *Lactobacillus* e *Enterococcus*, ou encontram-se livremente no lúmen intestinal pela incapacidade de ligarem ao epitélio intestinal, que por sua vez agregam-se a outras bactérias que já estão aderidas a mucosa entérica (SILVA, 2000).

A microbiota eutrófica inibe o crescimento de bactérias indesejáveis, estimula a produção de ácidos graxos voláteis, principalmente ácido láctico, produzido em grandes quantidades por lactobactérias como o *Lactobacillus acidophilus* e *Lactobacillus latis*. Esses ácidos orgânicos determinam a redução do pH com a inibição de bactérias patogênicas e estímulo a proliferação de enterócitos, favorecendo a manutenção da integridade da parede celular e viabilizando a total capacidade de absorção intestinal das aves.

Valores de 5 a 10% das necessidades energéticas podem sofrer influência da ação dos microrganismos, principalmente na formação de ácidos graxos voláteis de rápida absorção e utilizados como energia. A microbiota eutrófica tem a capacidade de produzir esses ácidos a partir da fibra da dieta, fato que associado à manutenção da integridade de mucosa intestinal proporciona uma economia de energia da dieta (GASAWAY, 1976; FERNANDEZ e CRESPO, 2003).

A microbiota indesejável é representada por *Escherichia coli*, *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Blastomyces*, *Pseudomonas* e *Salmonellas*. O desequilíbrio da microbiota

intestinal com a alteração na população de microrganismos é chamado de disbiose e ocorre em condições de jejum alimentar ou hídrico prolongado, estresse ou infecções virais provocando o desequilíbrio da microbiota com a proliferação de microrganismos indesejáveis. Em situações de disbiose, a população microbiana indesejável atua no trato gastrointestinal diminuindo a absorção de nutrientes, aumentando a espessura da mucosa e a velocidade de passagem da digesta.

Há nesse caso interferência das necessidades nutricionais do hospedeiro com aumento da velocidade de renovação dos enterócitos, diminuição da altura dos vilos e aumento da profundidade das criptas da mucosa intestinal, reduzindo a absorção dos alimentos, competindo com o hospedeiro por nutrientes presentes na luz intestinal e resultantes do processo digestivo como hexoses, aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas e outros. Este desequilíbrio produz aminas biogênicas (cadaverina, histamina e putrescina) amônia e gases, que são altamente prejudiciais a integridade da mucosa e à saúde intestinal (VISEK, 1978; MILES, 1993; GARLICH, 1999).

3.2.3 Mucosa Intestinal

O elemento funcional do intestino delgado é a mucosa, que pode ser caracterizada como uma camada permeável a nutrientes e barreira contra compostos nocivos. A competição entre bactérias e hospedeiro por nutrientes e a formação de metabólitos depressores do crescimento no intestino podem ter efeitos negativos sobre a mucosa do intestino delgado. Acredita-se que a inibição da atividade microbiana pelos antibióticos reduz a competição com o hospedeiro pelos nutrientes e a produção de metabólitos depressores do crescimento (VAN LEEUWEN, 2002).

Os principais mecanismos de defesa contra as infecções causadas por microrganismos enteropatogênicos são a mucosa intestinal. Um dos mecanismos mais comuns de danos ao trato digestivo por microrganismos é aquele onde ocorre uma interação específica ou fixação entre as bactérias e as células epiteliais da parede intestinal. Esse mecanismo é característico das bactérias Gram positivas (Salmonellas, por exemplo), que possuem em sua superfície estruturas conhecidas como fímbrias (pili). Essas estruturas servem como suporte para a ligação entre lectinas, presentes em sua superfície e

o receptor no epitélio. As lectinas são proteínas que têm a capacidade de reconhecer resíduos de açúcares que formam as glicoproteínas (EDENS, 2003).

O muco do intestino delgado, ceco e cólon/reto contém uma rica população de bactérias e protozoários, as quais se ligam às glicoproteínas e não sofrem aderência à mucosa. Os componentes da mucina funcionam como falsos receptores para os microrganismos, fazendo com que os mesmos sejam envoltos pela camada de muco e não expressando sua capacidade patogênica (FURLAN, 2010).

A habilidade de muitos microrganismos aderirem ao epitélio intestinal é essencial para a sua permanência e desenvolvimento. Desta maneira eles evitam serem removidos com os movimentos peristálticos. Um método para prevenir a colonização do intestino por patógenos é saturar os sítios receptores de epitélio, ação que a maioria dos probióticos executa. Diferentes bactérias têm diferentes mecanismos de adesão, os lactobacilos, por exemplo, têm sua adesão controlada pelo glicocalix e proteínas da parede celular da bactéria (WADSTRON et al., 1987). Os microrganismos capazes de se multiplicarem e se adaptarem rapidamente ao meio intestinal da maioria dos animais e com capacidade de impedir mecanismos de fixação de bactérias indesejáveis no trato digestivo são denominados probióticos (DAY, 1992).

3.3 ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS

Entende-se por programas de alimentação a realização de diferentes práticas de manejo de arraaçamento na alimentação de frangos de corte, em diferentes fases ou períodos de seu desenvolvimento (MENDES, 2011). Comumente, os frangos recebem diferentes rações de acordo com a idade (1-7; 8-14; 15-21; 22-42 dias de vida), fato importante, pois durante o crescimento das aves ocorrem alterações nas exigências nutricionais das mesmas (PÊSSOA et al., 2012; TREVIAN, 2013). Na avicultura, os gastos com alimentação chegam a 75% do custo total de produção. Os frangos recebem diferentes dietas com diferentes preços em função das suas exigências de acordo com sua idade (DESSIMONI, 2011).

Os níveis nutricionais utilizados em cada fase representam o valor médio da exigência para a fase avaliada, o que significa que no princípio da fase as aves recebem dieta com nível subótimo do nutriente e, no final, o recebem em excesso (Figuras 4 e 5). A divisão do período de criação em um número maior de fases, ou seja, o uso de maior

número de dietas, ajusta melhor o exigido pela ave com o fornecido pela ração. Assim, pesquisas foram feitas a partir do programa de arraçamento múltiplo, com troca da ração a cada dois ou sete dias para frangos de corte em diferentes períodos. Os autores concluem que estes não prejudicam o desempenho, nem a qualidade de carcaça das aves, mas permitem uma redução significativa do custo com a alimentação (WARREN e EMMERT, 2000).

Figura 4: Relação entre os níveis de exigência e fornecimento de lisina em um plano de alimentação com três fases (BUTERI, 2003)

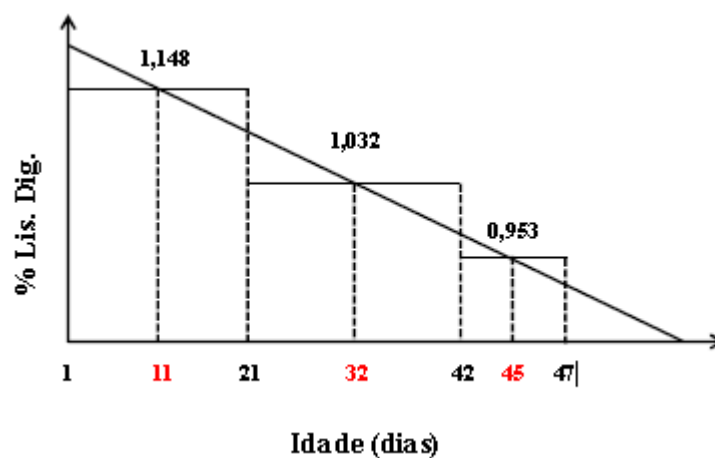
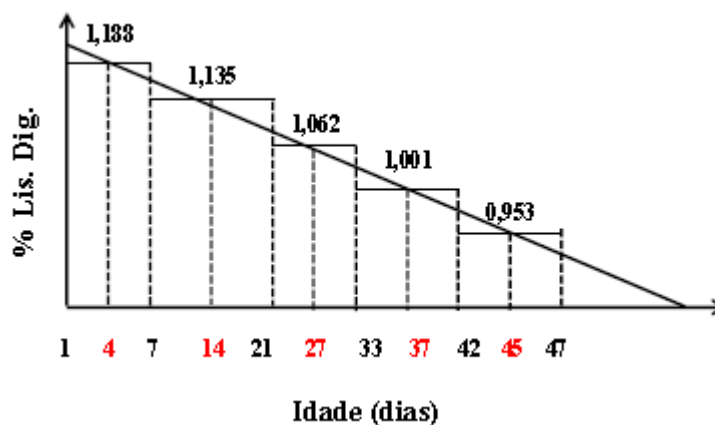


Figura 5: Relação entre os níveis de exigência e fornecimento de lisina em um plano de alimentação com cinco fases (BUTERI, 2003)



3.3.1 Nutrição *in ovo*

Graças ao grande desenvolvimento genético que vem ocorrendo nas linhagens avícolas destinadas à produção de carne, a idade ao abate do frango está consideravelmente menor. Por isso, o período de incubação se torna cada vez mais importante, já representando cerca de 35% do período de vida do animal. Assim, a limitação no desenvolvimento neonatal pode implicar em um baixo desempenho do frango (PÊSSOA et al., 2011).

Na avicultura a fase pós-eclosão é considerada um período crítico em função das limitações na digestão e na absorção de determinados nutrientes (PENZ e VIEIRA, 1998), as quais são influenciadas pelo desenvolvimento do trato digestivo, atividade das enzimas digestivas, pelo nível de absorção do saco vitelínico e pelo pronto fornecimento de alimentação exógena para os neonatos (GONZALES e SALDANHA, 2001). Segundo Skala (2001) esta fase é caracterizada pela transição do uso do conteúdo do saco vitelínico, rico em lipídios, como fonte de nutrientes para alimentação exógena ricas em carboidratos e proteínas.

A inoculação de nutrientes *in ovo* tem sido estudada como uma alternativa para estimular o desenvolvimento fisiológico das aves (CHRISTENSEN et al., 1993). A suplementação de nutrientes na fase pré-eclosão ou nutrição *in ovo*, foi estabelecida com o objetivo de otimizar o estado nutricional do embrião, além de promover o contato de nutrientes com a mucosa intestinal antes mesmo da eclosão, o que melhora a capacidade de digestão do embrião (PESSÔA et al., 2012). A técnica consiste na introdução de nutrientes no líquido amniótico por meio de uma seringa (LEITÃO et al., 2005) (Figura 6). O líquido amniótico se encontra dentro do âmnio, e é o fluido que envolve o embrião mantendo-o em um ambiente líquido, protegendo-o, desta forma, contra a dessecação, choques mecânicos e térmicos (CAMPOS et al., 2010).

Conforme a literatura, estudos sobre nutrição durante o período de incubação têm despertado o interesse dos pesquisadores buscando estimular o crescimento e aumento do peso das aves, através da administração de nutrientes exógenos aos embriões (SANTOS et al., 2010). Segundo Souza (2005), esse é o campo de pesquisa que deve se desenvolver de forma acelerada, a fim de que se possa ampliar a base atual de dados para formular dietas com maior eficácia e segurança para as aves nesta fase de vida.

Figura 6: Representação esquemática da nutrição no ovo embrionado: câmara de ar, agulha injetora, saco alantóide, fluido amniótico, corpo do embrião e saco vitelínico (PFIZER, 2013).



3.3.2 Pré – Alojamento

Os primeiros dias dos pintos de corte têm sido estudados por diferentes pesquisadores, tendo em vista seu ganho genético nos últimos anos, considerado crucial para determinar o bom desempenho do frango de corte moderno. Porém, com o aumento do alojamento de pintos de corte, ovos de matrizes novas têm sido incubados, o que concorre para uma produção de pintos de um dia com maior variação no seu peso inicial (OLIVEIRA, 1981; OKADA, 1994; CASTRO, 1996; VIEIRA e MORAN, 1998a,b). Além disso, um dos principais problemas que afetam a qualidade dos pintos é o tempo em que eles ficam nas caixas de transporte até chegarem às granjas. Assim, quanto mais cedo for oferecida uma ração a estes, menor será sua desidratação, isto é, ocorrerá possivelmente maior estímulo ao desenvolvimento da mucosa e a consequente perda de peso será reduzida (PÊSSOA et al., 2012).

Neste sentido, novas práticas de nutrição visando o aumento de produtividade têm sido pesquisadas pela indústria avícola e por órgãos de pesquisas (BUTERI et al., 2009). Tendo como exemplo, a nutrição *in ovo* e a nutrição pós-eclosão por meio de dietas especiais, que consiste em tornar a transição da vida pré-eclosão para a pós-eclosão mais

amena, evitando mudanças bruscas no metabolismo das aves. Segundo Toledo (2002) o fornecimento da dieta pré-alojamento na fase pós-eclosão influencia positivamente o desenvolvimento dos órgãos do trato gastrointestinal e o desempenho zootécnico de frangos de corte na fase inicial de crescimento, e essa dieta pode ser utilizada como uma alternativa de arraaçamento destinada a um novo mercado que abate frango nesta idade.

O fornecimento de alimento e água imediatamente após a eclosão é benéfico para o desenvolvimento do trato gastrointestinal que é imaturo na incubação, e o consumo de ração é necessário antes que o tamanho relativo do intestino e a produção de enzimas pancreáticas limitem a taxa de crescimento (NIR, 1998).

De acordo com Pinchasov (1991), espera-se que as aves percam peso durante as primeiras 24 horas após a eclosão, mesmo tendo livre acesso à ração e água. O desenvolvimento das criptas e vilosidades do intestino no período neonatal pode limitar o crescimento de pintos na primeira semana, e esse desenvolvimento está estritamente relacionado à presença de alimento no lúmen intestinal (DIBNER et al., 1996).

Dessa forma, o atraso das aves no acesso à ração pode causar um desenvolvimento insuficiente do intestino nos primeiros dias (MAIORKA et al., 2003) que pode ou não influenciar o desenvolvimento final destas aves. Dentro desse contexto tem se indicado alternativas para disponibilizar alimentos precocemente para pintos de um dia, como por exemplo, alimentação nas bandejas de nascimento ou na caixa de transporte (NOY e SKLAN, 1999; EL-HUSSEINY et al., 2008). Diversas pesquisas relatam que quanto mais rápido for o acesso dos pintinhos à ração após o nascimento, melhores serão os resultados de desempenho das aves no futuro (NOY e SKLAN, 1999; ALMEIDA et al., 2006; OBUN e OSAGUONA, 2013).

3.3.2.1 Suplementação Neonatal

Batal e Parsons (2002) avaliaram a utilização de suplemento comercial Oasis® por 24 e 48 horas na caixa de transporte, comparada ao jejum por 48 horas pós-eclosão e com acesso imediato à dieta a base de milho e farelo de soja, ou a base de dextrose e caseína. Esses pesquisadores observaram perda de peso acentuada nas primeiras 48 horas após eclosão nos animais suplementados por 48 horas com Oasis® ou em jejum por 48 horas, enquanto os animais que tiveram acesso imediato à alimentação, seja a base de milho e farelo de soja, ou dextrose e caseína, apresentaram maior ganho de peso nesse

período. Em um segundo experimento realizado por esses autores, eles compararam os mesmos tratamentos após 21 dias de alimentação e não de nascimento, encontraram resultados semelhantes aos do primeiro experimento. Eles concluíram que, apesar dos frangos suplementados com Oasis® por 48 horas terem tido perdas de peso semelhantes aos frangos em jejum por 48 horas, a utilização do Oasis® permitiu uma compensação, resultando em maior ganho de peso até 21 dias, comparados com os animais em restrição alimentar.

Já no experimento conduzido por Pedroso et al. (2005) foram encontrados resultados diferentes para a utilização de Oasis® no período pré-alojamento. Os pesquisadores trabalharam com dois intervalos de alojamento (zero e 48 horas) e utilização ou não de Oasis® na quantidade de dois gramas por ave para cada período de 24 horas. De acordo com o fabricante do produto a sua composição é: 75% umidade, 20% proteína bruta, 0,5% extrato etéreo e 3% fibra bruta. Observou-se maior perda de peso do nascimento ao alojamento para os animais que foram alojados 48 horas após o nascimento, independente da utilização do suplemento, indicando que este não foi suficiente para prevenir a desidratação das aves no período. O desempenho dos frangos, 21 dias após o nascimento, ou após o alojamento, não foi influenciado pela utilização do suplemento fornecido no período pré-alojamento e, dessa forma, os autores não recomendam o uso de hidratantes na fase pré-alojamento.

Yi et al. (2005) avaliaram o efeito da utilização de Oasis® no período pré-alojamento sobre o desenvolvimento das vilosidades e criptas no intestino delgado. Eles compararam grupos que permaneceram em jejum nas primeiras 48 horas pós-eclosão, grupos imediatamente alimentados após a eclosão e grupos suplementados por 48 horas com Oasis®.

A utilização de Oasis® no período pré-alojamento também foi estudada em pintinhas de matrizes de corte por Boersma et al. (2003). Os pesquisadores avaliaram a utilização de Oasis® na forma granular por 30 horas pós-eclosão na quantidade de 3,75g por ave. Da primeira até a quarta semana de vida, o grupo que recebeu Oasis® teve maior peso corporal comparado ao grupo controle que ficou por 30 horas em jejum pós-eclosão. Porém, a partir da quinta semana até o final do período experimental (18 semanas), o peso corporal das aves dos dois grupos foi semelhante.

Vários experimentos foram realizados por Henderson et al. (2008) com o objetivo de avaliar a utilização do produto comercial EarlyBird™ no período pré-alojamento. A

forma de uso do produto foi na caixa de transporte por 24 horas pós-eclosão, na quantidade de 2 g/ave. Os autores verificaram que, apesar da utilização do EarlyBird™ ter resultado em maior peso corporal e ganho de peso aos sete dias de idade, esse resultado não se manteve até os 21 dias de idade, quando o peso dessas aves foi semelhante ao das aves que foram alojadas imediatamente após a eclosão, ou que foram submetidas ao jejum pré-alojamento.

3.3.3 Alojamento

Pesquisas sobre a nutrição de frangos de corte durante a primeira semana de vida têm sido intensificadas e difundidas devido à alta correlação entre o peso dos pintos no sétimo dia de vida e o seu respectivo peso ao abate. Esta fase representa, atualmente, cerca de 22% do período de vida da ave, quando ocorre a maior taxa de crescimento relativo do pintinho (DIBNER, 1996; GONZÁLES e SALDANHA, 2001), ao passo que em 1978 a primeira semana representava apenas 11% (GOMES et al., 2008).

As principais razões que justificam uma dieta específica na primeira semana de vida são a anatomia e a fisiologia diferenciada do aparelho digestivo, as necessidades nutricionais limitantes pelas dificuldades em digerir e absorver carboidratos e lipídios, o rápido desenvolvimento potencial nos primeiros dias de vida e a grande dificuldade de garantir a sobrevivência em ambientes frios (SERAFIN e NESHEIM, 1970; MORAN JR.; 1985, DIBNER, 1996; NIR, 1998; PENZ e VIEIRA, 1998; CROOM et al., 1999; TOLEDO et al., 2001). Ressalte-se que esses conhecimentos propiciaram o desenvolvimento de rações pré-iniciais (STRINGHINI et al., 2003).

Nos primeiros 21 dias de vida, os pintinhos não apresentam sistema termorregulador ativo, ou seja, não produzem seu próprio calor através dos nutrientes ingeridos. Nesta fase, a ração inicial deverá conter grandes concentrações de nutrientes para garantir um ótimo desenvolvimento dos animais (PENA, 2015).

No Brasil, são utilizados principalmente os programas de três fases (inicial, crescimento e terminação), de quatro fases (inclusão de uma ração pré-inicial) e ainda o programa de cinco fases, com uma pré-inicial e duas de crescimento. Existe a possibilidade do uso de programas de alimentação múltiplos (*phase-feeding*), nos quais um grande número de dietas é fornecido às aves durante sua criação, porém, vale ressaltar que a divisão em muitas fases pode se tornar inviável economicamente, devido ao maior trabalho (PÊSSOA et al., 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL

O Experimento foi realizado na Estação Experimental de Pequenos Animais de Carpina (EEPAC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada no Município de Carpina/Pernambuco.

O processamento das amostras e análises foram realizadas no laboratório de histologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA) da UFRPE, localizado na sede da instituição no bairro de Dois Irmãos, na cidade do Recife.

4.2 AVES E MANEJO

Foram utilizados 312 pintos provenientes de matrizes da linhagem Aviam Farms de uma granja comercial localizada no Município de Carpina/Pernambuco. Em até 72 horas da eclosão total dos ovos, os pintos foram transferidos, de acordo com o tempo de jejum e alimentação neonatal, para boxes equipados com comedouros e bebedouros. Uma lâmpada incandescente de 60W foi usada para cada box.

Para garantir a qualidade dos animais a serem utilizados no experimento, acompanhamos desde a seleção dos ovos que foram pesados, identificados, fumigados para desinfecção e distribuídos em 06 incubadoras automáticas digitais. Aos 7 e 14 dias de incubação os ovos foram observados no ovoscópio para o acompanhamento do desenvolvimento da câmara de ar, retirando os ovos inférteis e os que possuíam embriões mortos. O período de incubação dos ovos foi de 504 horas.

Os pintos foram vacinados no incubatório de origem contra doença de Marek, Gumboro e New Castle via subcutânea. Quando alojadas, as aves receberam água e ração à vontade. Durante os primeiros sete dias de alojamento foi utilizado um bebedouro e comedouro pendular para cada box, cada box experimental as aves foram aquecidas nos 14 dias com uma lâmpada infravermelha (250 watts) e o programa de luz utilizado foi de 24 horas de iluminação.

As leituras de temperatura e umidade, máximas e mínimas, foram registradas diariamente através de um termômetro digital.

4.3 TRATAMENTOS

Ainda no incubatório as aves foram pesadas em lote, para garantir a homogeneidade dos grupos e separadas em caixas de transporte a cada 40 animais de forma aleatória. Para os que faziam parte do grupo com alimento foi ofertado um alimento (proteico hidratante desenvolvido para este trabalho) a cada dez animais, que mesmo após chegar no galpão para o alojamento só eram retirados das caixas de acordo com o tempo do seu grupo.

Os animais foram distribuídos nos grupos da seguinte forma:

A – Pintos alojados 4 horas após o nascimento, sem alimento neonatal (J4h);

B – Pintos alojados 8 horas após o nascimento, sem alimento neonatal (J8h);

C – Pintos alojados 24 horas após o nascimento, sem alimento neonatal (J24h);

D – Pintos alojados 48 horas após o nascimento, sem alimento neonatal (J48h);

E – Pintos alojados 72 horas após o nascimento, sem alimento neonatal (J72h);

F – Pintos alojados 4 horas após o nascimento, com alimento neonatal (NJ4h);

G – Pintos alojados 8 horas após o nascimento, com alimento neonatal (NJ8h);

H – Pintos alojados 24 horas após o nascimento, com alimento neonatal (NJ24h);

I – Pintos alojados 48 horas após o nascimento, com alimento neonatal (NJ48h);

J – Pintos alojados 72 horas após o nascimento, com alimento neonatal (NJ72h).

4.4 RAÇÕES

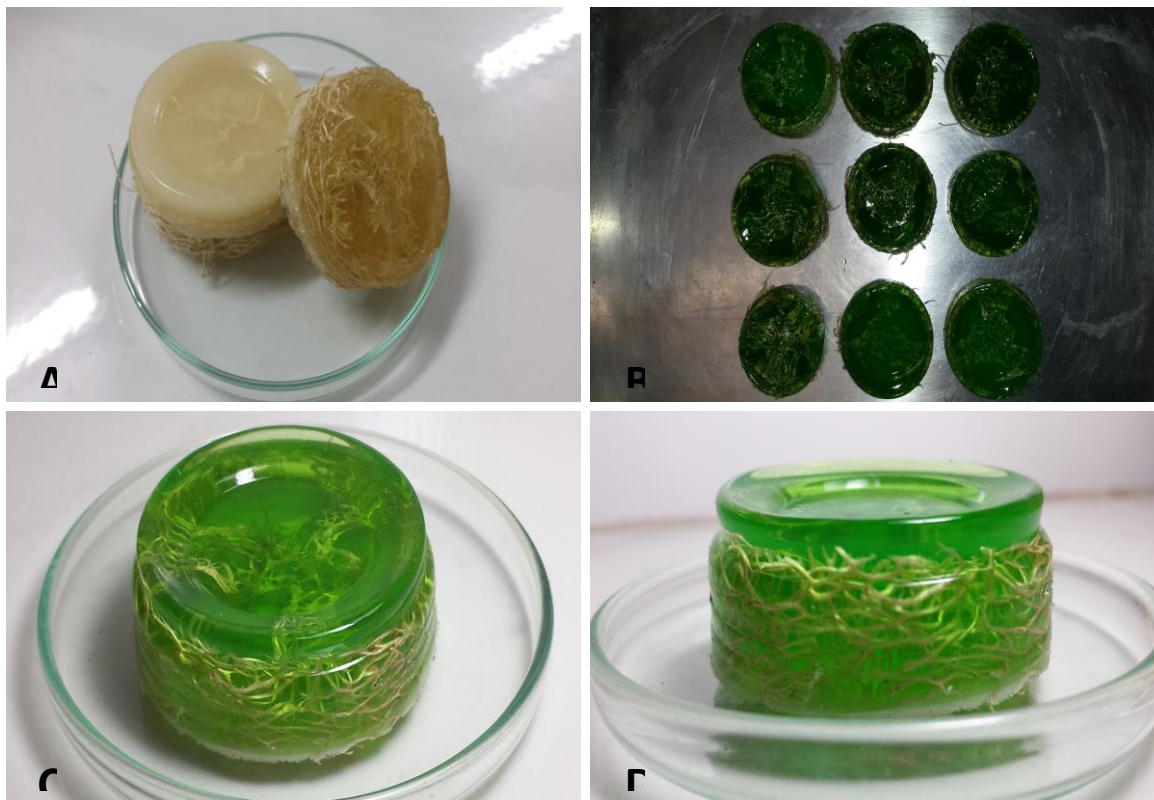
4.4.1 Alimento Neonatal

O alimento neonatal foi desenvolvido e produzido com base em prévia revisão sobre nutrição *in ovo*, alimentação neonatal e dieta pré-inicial para frangos de corte na atualidade e uma vasta pesquisa de campo para acompanhar e entender o que se é praticado. Juntando elementos nutritivos e hidratantes, nosso alimento tem o objetivo principal de manter o pinto recém eclodido em perfeito estado fisiológico até seu alojamento.

Para tanto usamos uma solução fisiológica que continha eletrólitos para garantir a hidratação, uma fonte proteica para evitar a perda de musculatura e aditivo para melhorar o desempenho do trato gastro intestinal.

A mistura foi disposta em uma base vegetal, 100% natural e inerte a nutrição, para garantir o total aproveitamento do alimento.

Figura 7: Fotografia do Alimento neonatal desenvolvido e produzido para o experimento. A- base testada; B- os alimentos prontos; C e D-imagem aproximada do alimento pronto.



Fonte: Barros (2015)

4.4.2 Comerciais

Após o alojamento foram utilizados dois tipos de rações comerciais, fareladas, isocalóricas, formulada para atender os requerimentos nutricionais dos frangos de corte, de acordo com as fases de criação, ou seja, pré-inicial (um a 7 dias de idade) e inicial (8 a 14 dias de idade). Os valores nutricionais dos ingredientes foram verificados de acordo com os das Tabelas Brasileiras (ROSTAGNO et al., 2011) e os níveis nutricionais das rações foram considerados de acordo com os valores normalmente utilizados pelo mercado.

4.5 OBTENÇÃO DOS DADOS

4.5.1 Desempenho produtivo

4.5.1.1 Peso vivo

Assim que os pintos chegaram à granja para o alojamento (quatro horas após o nascimento) todos foram pesados (balança eletrônica Filizola, capacidade 15 Kg, precisão 5 g) em grupos de 20, de acordo com os tratamentos e repetições. Também, de acordo com os tratamentos e repetições, todos os pintos foram pesados no momento do alojamento (4, 8, 24, 48 e 72 horas). A partir destes, foi calculada a perda de peso dos pintos do nascimento ao alojamento. Posteriormente as aves foram pesadas aos quatro, cinco, seis, sete e 14 dias de idade, quando terminou o período de criação (balança eletrônica Filizola, capacidade 15 Kg, precisão 5 g).

4.5.1.2 Absorção do saco vitelino

Os pesos dos sacos vitelinos foram tomados nas seguintes idades: quatro, oito, 24, 48, 72 horas, e quatro, cinco, seis e sete dias após o nascimento. A pesagem do saco vitelino foi feita imediatamente após a sua extirpação (balança semi-analítica Shimadzu, capacidade 3200 g, precisão 0,1 g)

4.5.1.3 Peso relativo de órgãos digestivos

Para determinação do crescimento proporcional dos órgãos digestivos e do coração, quatro aves de cada tratamento foram eutanaziadas de acordo com protocolo aprovado pelo CEUA (016/2014) com quatro, oito, 24, 48 e 72 horas, e quatro, cinco, seis, sete e 14 dias após o nascimento. Foram retirados das aves fígado, intestinos delgado, grosso e o coração para tomada do peso absoluto de órgãos. O peso relativo foi calculado de acordo com a fórmula:

$$PR = \frac{\text{peso absoluto do órgão}}{\text{peso da ave}} \times 100$$

PR = peso relativo do órgão

4.5.1.4 Histomorfometria do intestino delgado (duodeno e jejuno)

No dia do nascimento, com quatro, oito, 24, 48 e 72 horas, e quatro, cinco, seis, sete e 14 dias contados a partir do nascimento, quatro aves de cada tratamento foram

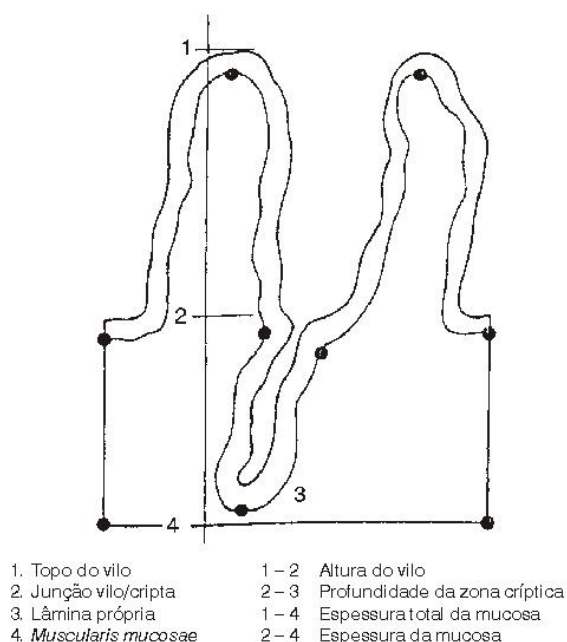
eutanaziadas e foram retirados os intestinos. Secções do duodeno e jejuno foram retiradas para confecções de lâminas histológicas e mensuração da altura de vilosidades, profundidade das criptas e células caliciformes.

Foi retirada uma porção de 1,5 cm de comprimento da parte mediana do jejuno. Os segmentos foram lavados com solução salina 0,1%, utilizando-se uma seringa de 1 mL. Após a lavagem do intestino foi fixado em formol tamponado a 10% em tampão fosfato a 0,1M e pH 7,2. Após 24 horas no fixador, os segmentos de intestino foram clivados e recolocados no fixador por mais 24h. Posteriormente colocados em álcool etílico a 70% até o início do processamento histológico.

Os fragmentos de intestino foram desidratados em concentrações crescentes de álcool etílico (70% até álcool absoluto) e diafanizados em xilol e incluídos em parafina. Foram feitos cortes de 5 µm de espessura em micrótomo rotativo, modelo RM2125RT da LEICA, e as lâminas foram coradas pela técnica de hematoxilina e eosina.

Na lâmina de cada ave foram contadas 10 alturas de vilosidades e 10 profundidades de criptas. A altura da vilosidade e profundidade da cripta de cada pinto foi, então, determinada pela média dessas 10 mensurações de acordo com a metodologia preconizada por Alvarenga et al. (2004). As mensurações foram realizadas utilizando software apropriado para este fim.

Figura 8: Características mensuradas/avaliadas na mucosa do intestino delgado através de régua micrométrica e morfometria computadorizada (PIRES et al., 2003).



4.5.1.5 Área de absorção

A partir da mensuração do jejuno, aplicou-se a fórmula para o cálculo da superfície de absorção, para tanto foi utilizada a fórmula sugerida por Kisielinski et al. (2002), conforme segue:

$$M = \frac{(\text{largura vilo} \times \text{altura vilo}) + \left(\frac{\text{largura vilo}}{2} + \frac{\text{largura cripta}}{2} \right)^2 \times \left(\frac{\text{largura vilo}}{2} \right)^2}{\left(\frac{\text{largura vilo}}{2} + \frac{\text{largura cripta}}{2} \right)^2}$$

4.5.1.6 Delineamento experimental

Para as avaliações de desempenho produtivo, o delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso (DIC), constituído por cinco tratamentos com quatro repetições de 20 aves cada, sendo cada ave considerada uma repetição. Para as avaliações de crescimento proporcional de órgãos digestivos e histomorfometria do intestino delgado, o delineamento experimental foi o mesmo, sendo cada ave considerada uma repetição. Para a avaliação de absorção do saco vitelino o delineamento foi, também, o inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos, sendo cada ave considerada uma repetição.

As análises de dados foram realizadas por meio do programa INSTAT. Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Cochran e Bartlett para verificar a normalidade e homocedasticidade dos dados. Dados normais e homogêneos foram submetidos à análise de variância, para verificar os efeitos significativos entre os fatores simples. Os dados não normais e não homogêneos foram avaliados e corrigidos ou por meio de estatística não paramétrica.

4.5.1.7 Comitê de ética

O projeto de pesquisa foi submetido a Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco (CEUA/UFRPE) através do processo nº 23082.009811/2013 e foi autorizado através da licença CEUA nº 016/2014.

5 Resultados e Discussão

Na tabela 1 está descrito o peso e desvio padrão das aves no alojamento e nos dias de coleta dos órgãos. Apesar do cuidado com a homogeneidade do lote, o grupo que recebeu o alimento neonatal teve uma diferença de -1,65 g de peso em relação a média dos animais dos grupos que não receberam o alimento. Fato relevante, pois, de acordo com Hearn (1986) e Patrício (1994), cada grama de peso do pinto ao nascer pode representar ganho médio de até aproximadamente 20 g no peso ao abate. No entanto, nossos resultados indicaram não haver um comportamento padrão. Assim como para Agostinho et al. (2012) que encontraram diferença de 70 g entre os pesos de 32 e 35 g e 44 g entre os pesos de 35 a 40 g, ou seja, os 3 g do primeiro grupo foram muito mais significativos para o peso final, aos 47 dias de idade, que a diferença de 5 g do segundo. Contudo, a diferença de 10 g entre os pintos de 40 e 50 g, representou acréscimo de 153 g no peso final.

Nossos resultados mostraram não haver melhora no peso vivo dos animais até os 14 dias, estando em desacordo com os relatos de Noy e Sklan (1997) e Agostinho et al. (2012) quando demonstraram que o benefício da antecipação de consumo mostra-se mais pronunciado no peso aos 7 e 10 dias de idade. Da mesma forma Gomes et al. (2008) também obtiveram melhoria no desempenho zootécnico dos animais em seus estudos. Esses autores demonstraram que o fornecimento de suplemento nutricional pós-eclosão, à base de milho e farelo de soja, para frangos de corte, afetou significativamente o peso vivo dos frangos até os 21 dias de idade. Ainda observaram que quanto maior o tempo de fornecimento dessa dieta, no período pré-alojamento, maior o peso vivo dessas aves, acompanhado também pelo melhor desenvolvimento de órgãos, o que não foi observado nesse trabalho.

Halevy et al. (2000) trabalharam com períodos de jejum após a eclosão de zero e 48 horas e observaram que, aos dois dias de idade, as aves que ficaram sem acesso à ração tiveram peso 50% menor do que os pintos que tiveram acesso imediato à ração ($p \leq 0,05$). Essa diferença de peso diminuiu ao longo do período de criação, porém os pesos dos dois grupos não chegaram a ser semelhantes no final do período, aos 41 dias de idade, indicando que o jejum após o nascimento diminui a capacidade da ave de ter crescimento compensatório. Do mesmo modo, Bigot et al. (2003) observaram que, apesar das aves que passaram por uma restrição alimentar de 48 horas apresentarem maior taxa de ganho de peso após a alimentação do que as aves que foram alimentadas logo após a eclosão, isso

não foi suficiente para que o peso das aves dos dois grupos fosse semelhante na primeira semana de vida. Devido a isso, os autores afirmam que a taxa máxima de crescimento deve ser atendida no período neonatal, uma vez que não existe crescimento compensatório total.

Em nosso estudo, os pesos dos animais jejuados e os que receberam alimentação neonatal se assemelharam até o alojamento, posteriormente os jejuados apresentaram uma maior capacidade de ganho peso, indicando um possível ganho compensatório a partir do fornecimento do alimento.

Alguns autores, tais como, Laurentiz et al. (2001), El-Husseiny; Abou El-Wafa; El-Komy (2008) e Gonzales et al. (2008) afirmam que o ganho de peso compensatório de aves submetidas a jejum pós-eclosão não é suficiente para corrigir o atraso no crescimento em decorrência da oferta tardia de alimento após o nascimento e o curto período entre a eclosão e o abate. Oliveira (2012) verificou que o desempenho das aves não foi prejudicado em intervalos de até 24 horas entre eclosão e fornecimento de água e alimento.

Por outro lado, alguns estudos apontam que, apesar de aves submetidas a jejum de até 72 horas pós-nascimento terem peso vivo inferior às demais até 21 dias de idade, esse efeito não é observado quando as aves atingem a idade de mercado, no final do período de criação (BAIÃO, 1994; VIEIRA e MORAN JR., 1999; HOOSMAND, 2006; BERBOUG et al., 2013). Berboug et al. (2013) estudaram o efeito do intervalo de alojamento de zero, quatro e dez horas após a chegada dos pintos ao galpão, sobre o desempenho dessas aves até os 35 dias. E verificaram que apenas até os 21 dias, as aves que foram transportadas por quatro e dez horas tiveram menor peso, comparadas com as transportadas por zero hora ($p \leq 0,05$). Após essa idade e até 35 dias (idade de abate), as aves dos três tratamentos tiveram pesos semelhantes ($p > 0,05$). Em nosso trabalho, a partir dos 14 dias de nascimento as aves se equiparam em peso vivo.

No presente trabalho, as aves submetidas a jejum de 4 h até 72 h mostraram um expressivo ganho compensatório, atingindo um melhor peso, em relação as não jejuadas, no 14º dia do experimento. Corroborando com os achados de Carvalho et al. (2013), onde aos sete dias de idade, as aves submetidas a jejum de 24 e 36 horas apresentaram maior peso vivo do que aquelas não submetidas à restrição. O mesmo comportamento foi observado para as aves com 21 dias.

TABELA 1- Peso, desvio padrão, em gramas (g), e coeficiente de variação (%) das aves na hora do alojamento, 4, 8, 24, 48 e 72 horas, e durante o período de coleta, 4, 8, 24, 48 e 72 horas e 5, 6, 7 e 14 dias.

		coletas								
		4h	8h	24h	48h	72h	5d	6d	7d	14d
Alimento Neonatal		42,2±1, 41	50,1± 7,77	55,45± 2,89	73,2±0 ,14	86,25±1 2,51	95,75±2 0,57	115,9±4 ,24	119,5±5,5 1	388,5± 51,6
			44,65± 1,62	52,2±3, 25	70,15±7, 0	80,25±3,4 6	97,9±4,52	116,2±1 2,58	134,55±6,2 9	379±32 ,52
				40,95± 3,18	62±12, 02	79,3±8, 48	99,2±1,8 4	105,85± 3,61	121,85±2 5,1	273±12 ,73
					40,85± 0,92	57,35±4 ,88	62,45±5, 02	86,1±4, 24	97,7±11,8 7	337±73 ,54
						39,35±1 ,63	53,45±1, 34	92,9±30 ,55	105,85±1 7,33	291±73 ,54
Jejum		43,85± 0,78	48,7±3, 1	56,1±0, 71	66,25± 4,88	88,1±3, 39	101,75± 5,2	117,15± 7,28	142,55±1 4,07	453±8, 49
			44,05± 6,44	54,6±0, 23	65,15± 1,06	85,15±8 ,27	105,35± 0,49	117,05± 9,4	125,85±1, 34	337±35 ,35
				43,15± 2,89	60,25±6, 29	73,7±4,95	93,1±7,64	119,2±0,4 2	117,3±16,4 1	389±36 ,77
					40,4±5 ,37	58,85±0 ,07	80,7±10, 18	80,05±8 ,84	105,95±1 4,64	300,5± 27,58
						39,45±1 ,77	53,45±1, 77	69,3±1, 98	72,55±5,7 3	300±26 ,87

Aves submetidas a jejum pós-eclosão parecem apresentar comportamento semelhante ao daquelas submetidas à restrição na fase pré-inicial, uma vez que foi relatada a ocorrência de crescimento compensatório após um período de restrição alimentar (LEU et al., 2002; TEIXEIRA et al., 2009). O crescimento compensatório é um fenômeno que modifica o padrão de crescimento das aves, que durante o período de restrição apresentam peso reduzido, diminuindo a exigência de manutenção. Quando o alimento é fornecido, essa modificação determina maior eficiência do uso de nutrientes para o crescimento, o que justifica a recuperação no ganho de peso e a equiparação das demais características de desempenho estudadas (FURLAN et al., 2001).

Vale ressaltar que as aves que com um jejum de 72 h, tiveram uma recuperação mais lenta, necessitando de alguns dias para atingir o peso equivalente aos das não jejuadas, o que pode ser justificado, principalmente devido à desidratação, eliminação do mecônio, absorção do saco vitelino e utilização das reservas musculares para obtenção de glicose a partir da gliconeogênese, eventos também mencionados por Uni et al. (2005) e Fairchild et al. (2006).

Na produção avícola atual o tempo que é gasto no transporte das aves dos incubatórios às granjas é muito variável, podendo ocasionar perda de peso de até 24% (BAIÃO, 1994; VIEIRA e MORAN JR., 1999). Como existe uma alta correlação do peso dos pintos aos sete dias com o peso na idade de abate (ROCHA et al., 2008), vários autores afirmam que é importante que esse intervalo entre o nascimento e o alojamento seja o menor possível para que os animais tenham um bom desempenho na primeira semana de idade e, conseqüentemente durante todo o período de criação (NOY e SKLAN, 1999a; GONZALES et al., 2003a; OBUN e OSAGUONA, 2013). Observamos que os animais com menor tempo de espera para o alojamento apresentaram os melhores resultados dos parâmetros aqui analisados. As aves que receberam o alimento neonatal (NJ4h) não apresentaram o maior peso em relação aos animais que não receberam (J4h) em números absolutos, porém a diferença não foi significativa ($p>0,05$).

A redução de peso vivo dos pintinhos submetidos a jejum ocorreu devido à maior utilização das reservas do saco vitelino, perdas de excreções digestivas e renais, e desidratação que são mais acentuadas nesta fase (FISHER DA SILVA, 2001; LEU et al., 2002; ALMEIDA et al., 2006; PEDROSO et al., 2006; EL-HUSSEINY; ABOU EL-WAFA; EL-KOMY, 2008).

Durante a fase de crescimento das aves, observou-se que os pintos alojados com 48 horas de jejum foram mais pesados aos sete dias de vida, se comparados àqueles não submetidos ao jejum. O maior peso das aves submetidas a jejum pode ser explicado pelo aumento em alguns segmentos do trato digestório e glândulas anexas durante a fase Inicial. Entretanto, Cançado e Baião (2002b) comparando o ganho de peso de aves que foram submetidas a zero, 24 e 48 horas de intervalo de alojamento, observaram que pintos que foram submetidos a 24 e 48 horas de intervalo apresentaram ganhos de peso semelhantes entre si no período de um a 21 dias de idade e superiores ao dos animais que ficaram zero horas em jejum ($p\leq 0,05$). Isso sugere que esse período de privação alimentar não afeta o ganho de peso das aves, podendo inclusive melhorar o ganho de peso até 21 dias. Esses autores também não encontraram diferença estatística entre os grupos experimentais para conversão alimentar de um a 21 dias.

Em estudo conduzido por Mbajjorgu et al. (2007), foi observado que o jejum de até 36 horas após a eclosão resultou em maior peso vivo, consumo de ração e menor mortalidade no período de um a três dias de idade, comparado com aves que ficaram por

48 e 60 horas em jejum. Porém, no período de um a 21 dias os resultados de peso vivo, consumo de ração e mortalidade foram semelhantes para aves que ficaram 24, 36, 48 ou 60 horas em jejum e esses resultados se mantiveram até o final do período experimental, aos 42 dias de idade. Segundo estes autores, esses resultados de pesos semelhantes entre os tratamentos podem ser reflexo do crescimento compensatório.

Figura 9: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas as 4, 8, 24 e 72 horas e aos 5, 6, 7 e 14 dias de idade nas aves alojadas com 4 horas, que receberam alimentação neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante o mesmo período.

	4h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Alimento Neonatal	Peso	42,2	50,1	55,45	73,2	86,25	95,75	115,9	119,5	388,5
	Gema	5,9	4,25	2,7	2,2	0,5	0,55	0,25	0,1	0,1189
	Intes cm	39,75	46,5	52,5	69,75	80,5	80	86,75	95,25	118
	Intes g	2	2,5	3,25	8,2	11,7	12,65	16,25	17,15	33,5
	Fígado	1,45	1	1	3,15	3,85	3,6	4,45	4,4	13,1
	Jejuno	0,7	0,6	0,75	2,2	3,25	4,3	5,7	6	12,45
	duodeno	0,6	0,55	0,7	2,15	2,75	2,85	3,45	3,55	7,5
	íleo	0,85	0,4	0,7	1,75	2,35	2,75	3,75	4	7,6
	Coração	0,6	0,9	0,4	0,6	0,8	0,7	0,85	0,85	2,8
	4h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Jejum	Peso	43,85	48,7	56,1	66,25	88,1	101,75	117,15	142,55	453
	Gema	6,2	3,5	3,3	1,7	0,65	1	0,2	0,3	0,5648
	Intes cm	34,25	34,75	50	62,75	75,75	80,5	89,25	94,5	118,25
	Intes g	1,85	1,3	4,3	7,05	9,25	12,55	16,75	20	42,95
	Fígado	1,2	1,2	2,1	2,65	3,2	5,4	4,6	5,5	14,55
	Jejuno	0,6	0,45	0,9	1,95	3,25	3,85	5,35	7,15	14,15
	duodeno	0,6	0,5	1,05	1,5	2,05	2,7	3,85	3,6	9,65
	íleo	0,4	0,25	0,5	1,15	1,7	3,1	4,2	4,6	12,3
	Coração	0,5	0,35	0,4	0,5	0,6	0,9	1	0,95	3,75

O jejum alimentar também influenciou a biometria do trato digestório, no qual se observou maior desenvolvimento de alguns segmentos e glândulas anexas, com exceção dos animais com 72h de jejum. Resultados semelhantes foram descritos por Junqueira et al. (2001) e Maiorka et al. (2003), que relataram que os pesos de proventrículo, moela, intestino delgado, fígado e intestino grosso aumentaram mais rapidamente que o peso corporal das aves submetidas a jejum. Contudo, essas afirmativas não foram observadas em nosso trabalho a partir das 24h de jejum.

Figura 10: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas as 4, 8, 24 e 72 horas e aos 5, 6, 7 e 14 dias de idade nas aves alojadas com 8 horas, que receberam alimentação neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante o mesmo período..

	8h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Alimento Neonatal	Peso	42,2	44,65	52,2	70,15	80,25	97,9	116,2	134,55	379
	Gema	5,9	5,5	1,9	1,8	2,5	0,5	0,25	0,4	0,02045
	Intes cm	39,75	34	51	65	65,25	88,5	97,5	84,75	104,75
	Intes g	2	1,45	3,9	7,9	9,2	13,45	18,4	18,3	36,05
	Fígado	1,45	1,1	1,65	2,9	3,1	4,4	4,5	5,25	2,9
	Jejuno	0,7	0,3	1,2	2,4	3,1	5,05	6,1	6,1	11,2
	duodeno	0,6	0,3	0,5	1,75	1,85	3,2	3,7	4,05	8
	íleo	0,85	0,15	0,45	1,15	1,6	2,8	4,2	4,75	9,65
	Coração	0,6	0,3	0,25	0,55	0,65	0,7	0,9	1,1	2,9
	8h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Jejum	Peso	43,85	44,05	54,6	65,15	85,15	105,35	117,05	125,85	337
	Gema	6,2	6,95	3,15	1,85	0,65	0,45	0,15	0,3	0,1
	Intes cm	34,25	34,75	48,25	63	72	84	83	75,5	99,5
	Intes g	1,85	1,9	4,25	7,4	10,3	14,4	14,3	17,65	29,65
	Fígado	1,2	1,15	2	2,5	3,7	4,8	4,8	4,75	12,1
	Jejuno	0,6	0,5	1,35	2,55	3,35	4,8	4,4	6,1	9,35
	duodeno	0,6	0,4	0,9	1,55	2,55	3,35	3,1	3,85	7,15
	íleo	0,4	0,3	0,8	1,6	2,1	3,1	2,85	4,25	6,9
	Coração	0,5	0,4	0,45	0,5	0,7	0,85	1,1	1,25	2,45

Figura 11: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas as 4, 24 e 72 horas e aos 5, 6, 7 e 14 dias de idade nas aves alojadas com 24 horas, que receberam alimentação neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante o mesmo período.

	24h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Alimento Neonatal	Peso	42,2		40,95	62	79,3	99,2	105,85	121,85	273
	Gema	5,9		4,4	2,05	0,75	0,65	0,5	0,15	0,1563
	Intes cm	39,75		40	50,75	71	89,5	82	79,25	119,5
	Intes g	2		1,9	6,1	9,4	13	14,7	18,1	41,5
	Fígado	1,45		1,15	2,2	2,6	4,9	4,05	4,25	9,95
	Jejuno	0,7		0,6	2	2,95	4,45	5,3	5,35	15,35
	duodeno	0,6		0,55	1,45	2	2,55	3,2	4,05	8,25
	íleo	0,85		0,3	1,15	1,9	2,8	3,3	4,9	11,25
	Coração	0,6		0,4	0,55	0,55	0,75	0,9	0,95	2
	24h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Jejum	Peso	43,85		43,15	60,25	73,7	93,1	119,2	117,3	389
	Gema	6,2		3,55	1,1	0,6	0,5	0,15	0,0683	0,03205
	Intes cm	34,25		38,5	54,5	62,25	81,75	80,75	89,5	103,5
	Intes g	1,85		1,7	6	8,4	12,85	16,15	19,3	33,15
	Fígado	1,2		1,1	2,45	2,5	3,25	5	4,9	11,65
	Jejuno	0,6		0,3	2,05	2,25	4,6	5,45	6,25	10,05
	duodeno	0,6		0,35	1,3	1,7	2,95	3,4	4,1	7,9
	íleo	0,4		0,1	1,1	1,45	2,6	3,45	4,65	6,15
	Coração	0,5		0,15	0,45	0,5	0,75	0,9	1,1	2,75

Figura 12: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas as 4, 48 e 72 horas e aos 5, 6, 7 e 14 dias de idade nas aves alojadas com 48 horas, que receberam alimentação neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante o mesmo período.

	48h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Alimento Neonatal	Peso	42,2			40,85	57,35	62,45	86,1	97,7	337
	Gema	5,9			1,35	1,45	0,9	0,3	0,243	0
	Intes cm	39,75			41,25	54,5	68	77	72,25	107
	Intes g	2			2,45	5,7	8,1	13,35	14,5	36,3
	Fígado	1,45			1,4	2,3	2,2	3,6	3,55	11,4
	Jejuno	0,7			0,65	1,5	2,25	4,9	4,4	13,4
	duodeno	0,6			0,7	1,15	1,75	1,9	3,3	7,45
	íleo	0,85			0,25	1	1,5	2,85	4,15	8,55
	Coração	0,6			0,4	0,4	0,55	0,6	0,75	2,45
	48h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Jejum	Peso	43,85			40,4	58,85	80,7	80,05	105,95	300,5
	Gema	6,2			1,95	0,6	0,55	0,2	0,343	0,02045
	Intes cm	34,25			45,75	53	73,75	71,5	86,25	99
	Intes g	1,85			2,5	6,1	11,55	11,6	16,65	27,2
	Fígado	1,2			1,45	2,2	3,1	2,95	4,8	10,3
	Jejuno	0,6			0,5	1,8	3,05	3,75	6,25	8,9
	duodeno	0,6			0,5	0,95	2,05	2,35	3,65	6,1
	íleo	0,4			0,15	1,2	2,4	2,45	4,3	6,2
	Coração	0,5			0,25	0,35	0,45	0,5	1,1	2,55

Figura 13: Média dos valores absolutos das mensurações realizadas durante as coletas as 4 e 72 horas e aos 5, 6, 7 e 14 dias de idade nas aves alojadas com 72 horas, que receberam alimentação neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante o mesmo período.

	72h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Alimento Neonatal	Peso	42,2				39,35	53,45	92,9	105,85	291
	Gema	5,9				1,35	2	0,25	0,2615	0,02845
	Intes cm	39,75				46,75	57,5	75	77	101,25
	Intes g	2				3,15	5,25	12,85	15,9	32,9
	Fígado	1,45				1,35	1,95	3,55	4,6	8,6
	Jejuno	0,7				0,75	1,25	4,6	5,15	10,95
	duodeno	0,6				0,65	0,9	2,65	3,4	7,5
	íleo	0,85				0,2	0,9	2,6	4,4	8
	Coração	0,6				0,3	0,3	0,6	1	2,6
	72h	4	8	24	48	72	5º	6º	7º	14º
Jejum	Peso	43,85				39,45	53,45	69,3	72,55	300
	Gema	6,2				1,9	0,5	0,25	0,1	0,0358
	Intes cm	34,25				44	51,75	67	68,5	108,75
	Intes g	1,85				2,95	5,35	9,55	10,75	27,6
	Fígado	1,2				1,45	2	2,45	2,65	9,3
	Jejuno	0,6				0,65	1,3	3,15	3,5	8,8
	duodeno	0,6				0,6	1	1,8	1,95	7,5
	íleo	0,4				0,3	1,05	2,15	2,5	6,25
	Coração	0,5				0,25	0,35	0,4	0,3	2,55

Após a eclosão, a maior demanda energética e proteica das aves é direcionada para o desenvolvimento do trato digestório, principalmente intestinos (FISHER DA

SILVA, 2001), sendo que este crescimento preferencial ocorre tanto na presença quanto na ausência de alimentos (LAURENTIZ et al., 2001). Quando esses nutrientes não são fornecidos na dieta, os neonatos utilizam as reservas do saco vitelino como suplemento energético e proteico para o crescimento intestinal. A priorização do crescimento do tubo digestório com o jejum pós-eclosão contribui para melhoria da capacidade das aves ingerirem alimentos, concorrendo para a ocorrência de ganho compensatório (LIPPENS e HUYGHEBAERT, 2002) em relação àquelas que não sofreram restrição. Corroborando com estes autores, nossos resultados mostram que embora o crescimento alométrico dos órgãos dos animais jejuados tenha sido menor em relação aos que receberam alimentação neonatal, o ganho de peso foi mais expressivo para os animais com até 48 horas de jejum, sendo este último também descrito por Cançado e Baião (2002b).

Figura 14: Percentual de crescimento do peso (g), consumo da gema residual (g), desenvolvimento do intestino (cm e g) e crescimento do fígado, jejuno, duodeno, íleo e coração (g) das aves que receberam alimentação neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas.

		Percentual (%)				
		Grupo 8h	Tratamento	Diferença		
Alimento neonatal	Peso	748,43	798,11	6,58		
	Gema	-99,63	-99,65	0,025		
	Intestino cm	208,09	163,52	-21,42		
	Intestino g	2386,21	1702,5	-28,65		
	Fígado	163,64	100	-38,89		
	jejuno	3633,33	1500	-58,72		
	Duodeno	2566,67	1233,33	-51,95		
	Íleo	6333,33	1035,29	-83,65		
Jejum	coração	866,67	383,33	-55,77		
	Peso	665,04	668,53	0,52		
	Gema	-98,56	-98,39	-0,18		
	Intestino cm	186,33	190,51	2,24		
	Intestino g	1460,53	1502,7	2,88		
	Fígado	952,17	908,33	-4,6		
	jejuno	1770	1458,33	-17,61		
	Duodeno	1687,5	1091,67	-35,31		
		Íleo	2200	1625	-26,14	
		coração	512,5	390	-23,9	

		Percentual (%)				
		Grupo 24h	Tratamento	Diferença		
Alimento neonatal	Peso	566,67	546,92	-3,48		
	Gema	-96,45	-97,35	0,94		
	Intestino cm	198,75	200,63	0,95		
	Intestino g	2084,21	1975	-5,24		
	Fígado	765,22	586,21	-23,39		
	jejuno	2458,33	2092,86	-14,87		
	Duodeno	1400	1275	-8,93		
	Íleo	3650	1223,53	-66,48		
Jejum	coração	400	233,33	-41,67		
	Peso	801,51	787,12	-1,8		
	Gema	-99,1	-99,48	0,34		
	Intestino cm	168,83	202,19	19,76		
	Intestino g	1850	1691,89	-8,55		
	Fígado	959,1	870,83	-9,2		
	jejuno	3250	1575	-51,54		
	Duodeno	2157,14	1216,67	-43,6		
		Íleo	6050	1437,5	-76,24	
		coração	1733,33	450	-74,04	

		Percentual (%)				
		Grupo 48h	Tratamento	Diferença		
Alimento neonatal	Peso	724,97	698,58	-3,64		
	Gema	-100	-100	0		
	Intestino cm	159,4	169,18	6,14		
	Intestino g	1381,63	1715	24,13		
	Fígado	714,29	686,21	-3,93		
	jejuno	1961,54	1814,29	-7,51		
	Duodeno	964,29	1141,67	-18,39		
	Íleo	3320	905,88	-72,71		
Jejum	coração	512,5	308,33	-39,84		
	Peso	643,81	585,29	-9,1		
	Gema	-98,95	-99,67	0,73		
	Intestino cm	116,39	189,05	62,42		
	Intestino g	988	1370,27	38,69		
	Fígado	610,34	758,33	24,25		
	jejuno	1680	1383,33	-17,66		
	Duodeno	1120	916,66	-18,16		
		Íleo	4033,33	1450	-64,05	
		coração	920	410	-55,44	

		Percentual (%)				
		Grupo 72h	Tratamento	Diferença		
Alimento neonatal	Peso	639,52	589,57	-7,81		
	Gema	-97,89	-99,52	1,66		
	Intestino cm	116,58	154,72	32,72		
	Intestino g	944,44	1545	63,59		
	Fígado	537,04	493,1	-8,18		
	jejuno	1360	1464,29	7,67		
	Duodeno	1053,85	1150	9,12		
	Íleo	3900	841,18	-78,43		
Jejum	coração	766,67	333,33	-56,52		
	Peso	660,46	584,15	-11,55		
	Gema	-98,12	-99,42	1,33		
	Intestino cm	147,16	217,52	47,81		
	Intestino g	835,59	1391,89	66,57		
	Fígado	541,38	675	24,68		
	jejuno	1253,85	1366,66	8,99		
	Duodeno	1150	1150	0		
		Íleo	1983,33	1462	-26,26	
		coração	920	410	-55,44	

Noy e Sklan (2000) em estudos com pintos desprovidos de alimento por 48 horas, após a eclosão, mostraram haver diminuição no peso corporal dos animais. Contudo, o peso do intestino aumentou 60% nos que permaneceram em jejum e 200% naqueles que receberam alimentação pós-eclosão. Nossos resultados mostram que quando comparamos

o peso inicial dos órgãos avaliados com o seu peso no final do período estudado, 14 dias, podemos observar que o alimento neonatal influenciou positivamente no desenvolvimento destes, com exceção do fígado que até 24 h teve maior crescimento nos animais em jejum. Esses resultados estão em desacordo com os encontrados por Maiorka et al. (2003), que relataram um efeito negativo da privação de água e ração nas primeiras horas de vida sobre o desenvolvimento do fígado.

Maiorka et al. (2003) avaliaram o efeito de 24 horas de jejum após o nascimento sobre o peso de órgãos do trato gastrointestinal e verificaram que o peso relativo do duodeno foi maior com 24, 48 e 72 horas de vida nos pintinhos que foram alimentados, comparados com o grupo submetido ao jejum. O peso do fígado foi afetado negativamente pela privação de água e ração por 24 horas pós-eclosão, indicando que o metabolismo e desenvolvimento desse órgão após a eclosão estão, provavelmente, associados aos substratos provenientes da absorção intestinal. Além disso, os pesquisadores observaram maior peso relativo da moela + proventrículo com 48 e 72 horas de vida em aves submetidas ao jejum pós-eclosão.

Pedroso et al. (2006) encontraram resultados contraditórios aos de Maiorka et al. (2003). Esses pesquisadores observaram que o peso do intestino delgado foi menor nas aves alojadas com zero hora comparadas com as alojadas com 48 horas, e tiveram, também, menor peso do fígado comparado às aves que foram alojadas com 24 horas. Já Riccardi et al. (2009) apresentaram resultados semelhantes aos de Maiorka et al. (2003) em que o peso absoluto do fígado com 48 e 72 horas de vida foi maior para as aves que receberam água e ração *ad libitum* no período neonatal, comparado com as aves que ficaram em jejum.

Cuervo et al. (2002) também relatam resultados semelhantes quando afirmam que fornecimento de suplemento nutricional hidratado influenciou positivamente o crescimento alométrico de órgãos que se desenvolveram rapidamente durante os primeiros oito dias de vida, sendo fundamental para suportar o crescimento posterior. Segundo Riccardi et al. (2009), o jejum pós-eclosão afeta negativamente o desenvolvimento dos órgãos e o crescimento dos pintos.

Segundo Agostinho et al. (2012), ao estudar pintinhos oriundos de matrizes de 33 semanas de idade, o fornecimento de dieta pré-alojamento na fase pós-eclosão influenciou positivamente o desenvolvimento dos órgãos do trato gastrointestinal e o desempenho

zootécnico de frangos de corte na fase inicial, de modo que pode ser utilizada como uma alternativa de arraçamento, destinada a um novo mercado que abate frangos nessa idade. Sugerindo que o tempo de jejum pós-eclosão pode afetar de formas distintas a absorção do saco vitelino por pintos de matrizes independentemente da idade. O fornecimento da dieta pré-alojamento favoreceu o desenvolvimento do peso médio dos intestinos e pâncreas.

De acordo com Noy e Sklan (1999), o crescimento inicial do intestino delgado ocorre independentemente da presença de alimento, embora na ausência de dieta exógena, o crescimento dos intestinos é menor. Segundo os mesmos autores, em aves expostas ao jejum, os substratos para esse crescimento proveem da gema. De acordo com Noy et al. (2001), esse maior desenvolvimento dos órgãos do sistema digestivo, principalmente do intestino, ocorre independente do acesso da ave à ração no período neonatal. Esses pesquisadores verificaram que no dia da eclosão de peruzinhos o peso do intestino delgado correspondia a 3,8% do peso vivo. Após 48 horas da eclosão, animais que foram alimentados durante esse período tinham o peso relativo do intestino de 8,6%, enquanto os que ficaram em jejum nesse período tiveram peso relativo do intestino de 4,8%. Apesar do crescimento do intestino delgado de peruzinhos em jejum ter sido menor, foi possível observar um crescimento nesse período, mesmo que pequeno.

Carvalho et al. (2013) verificaram que assim como houve diminuição de reservas do saco vitelino em aves sem jejum, houve também nas com jejum de 24 e 36 horas. Essas observações estão de acordo com os nossos resultados, pois não encontramos qualquer correlação entre o consumo ou não do alimento neonatal com a diminuição do saco vitelino. Com isto, podemos afirmar que a absorção e o tempo de absorção da gema residual independem da oferta de alimento ou água, contudo, vale salientar que tendo o saco vitelino como único e exclusivo alimento, os animais podem comprometer o desenvolvimento de sistemas importantes, como o imunológico, para se manterem vivos.

Segundo Almeida et al. (2006) o rápido acesso ao alimento após a eclosão pode trazer vantagens no desempenho das aves, uma vez que os nutrientes residuais do saco vitelino não são suficientes para suprir as necessidades do neonato, e, possivelmente, tenham maior valor quando aproveitados na forma de macromoléculas como imunoglobulinas e colesterol, do que na forma de aminoácidos e energia. Esta diferença de consumo, juntamente com outros fatores fisiológicos, como produção enzimática, desenvolvimento de enterócitos nas criptas, aumento na quantidade e tamanho das

vilosidades por área intestinal, são favorecidas por um consumo precoce de alimento (MORAN, 1985).

À medida que se aumenta a idade das aves o peso do saco vitelino diminui progressivamente, indicando sua absorção e utilização dos nutrientes (BAIÃO, 1994; RICCARDI et al., 2009). Diversos estudos evidenciaram que essa velocidade de absorção independe do período de jejum entre o nascimento e o alojamento (BAIÃO, 1994; GONZALES et al., 2003a; MAIORKA et al., 2003; RICCARDI et al., 2009). Em estudo realizado por El-Husseiny et al. (2008), o saco vitelino foi quase totalmente absorvido no 7º dia de vida (99,96% de absorção), independente do intervalo de alojamento utilizado.

Resultados conflitantes a estes foram encontrados por Vieira e Moran (1999), quando avaliaram o peso do saco vitelino, 24 horas após o jejum e 24 horas após a alimentação, e verificaram que, com 24 horas, o peso do saco vitelino foi 49,5% menor para os pintinhos que foram submetidos ao jejum, comparados com os alimentados ($p \leq 0,001$). Bigot et al. (2003), estudando a absorção do saco vitelino de animais mantidos por 48 horas em jejum após o nascimento e animais com acesso à ração nesse período, verificaram que o peso do saco vitelino foi semelhante entre os dois grupos até o terceiro dia pós-eclosão. Entretanto, no quarto dia o saco vitelino dos animais que tiveram alimentação precoce foi ligeiramente superior ao dos que ficaram em jejum ($p = 0,021$).

O tempo decorrido entre o nascimento e o alojamento e a utilização, ou não, de ração pré-alojamento não influenciou no peso absoluto do saco vitelino. Os pintos de todos os tratamentos tiveram pesos de saco vitelino semelhantes em todas as idades ($p > 0,05$), indicando que um período de jejum de até 72 horas pós-eclosão e a presença do alimento no intestino não interferem na velocidade de absorção do saco vitelino pelo pintinho.

O expressivo crescimento do coração dos animais jejuados quando tomado como base o peso inicial do grupo, evidencia a fragilidade da capacidade metabólica desses animais quando comparamos estes resultados aos dos animais que receberam alimentação neonatal, pois nos animais não jejuados ocorreu um crescimento padronizado nas idades estudadas.

Almeida et al. (2006b) afirmaram que esses resultados conflitantes na literatura se devem principalmente à metodologia utilizada para contar a idade das aves. Em alguns estudos conta-se o primeiro dia de vida como o dia do alojamento, enquanto outros contam

a partir do nascimento. Essa hipótese foi confirmada por Pedroso et al. (2006), que avaliaram intervalos de alojamento de zero e 48 horas e contaram a idade das aves de dois modos: a partir do alojamento e a partir do nascimento. Ao verificarem a conversão alimentar, consumo de ração e peso médio 21 dias após o alojamento, não foi observado efeito do intervalo de alojamento. Porém, quando avaliaram estes parâmetros 21 dias após o nascimento, os animais que permaneceram 48 horas em jejum tiveram menor peso e menor consumo de ração ($p \leq 0,05$).

Uni et al. (1998) descreveram que o intestino das aves sofre consideráveis modificações no período pós-eclosão. O volume (mm^3) das vilosidades intestinais aumenta muito, principalmente depois de dois dias de idade. Do mesmo modo que as vilosidades, a profundidade das criptas começa a aumentar a partir do segundo dia. Os pintos que passaram por jejum de 36 horas após a eclosão tiveram desenvolvimento mais lento da mucosa intestinal. Enquanto nos animais que não foram submetidos à restrição alimentar houve crescimento das vilosidades completo até sete dias após o nascimento, os pintos em jejum tiveram vilosidades menores até 11 dias de idade. Nossos resultados mostram que, durante os 14 dias avaliados em nosso experimento, os animais não submetidos a jejum apresentaram maior altura de vilosidades (tabela 2) e melhor conformação morfológica (figura 22).

Tabela 2: Médias da altura (μm) das vilosidades intestinais, porção do jejuno, das aves que receberam alimentação neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas.

		Coleta								
		4h	8h	24h	48h	72h	5d	6d	7d	14d
Alimento Neonatal		138,63	182,74	154,48	158,48	159,39	192,71	273,05	431,51	454,51
			229,89	183,37	117,97	135,97	171,39	181,61	294,48	445,07
				169,71	101,56	158,12	213,61	223,9	420,92	443,81
					231,46	123,92	172,02	185,78	153,21	389
						165,43	194,5	170,45	264,63	349,72
Jejum		155,75	129,7	71,64	40,23	84,72	200,17	214,56	184,52	367,52
			103,34	61,83	68,87	41,49	155,43	239,97	235,46	224,03
				114,59	41,22	135,38	158,27	231,88	235,77	257,18
					71,54	52,67	163,31	156,17	206,89	202,07
						84,69	119,62	176,22	238,61	243,2

Segundo Tarachai e Yamauchi (2000), o desenvolvimento das vilosidades intestinais é substrato dependente, sendo estimulado pelos nutrientes disponíveis para o processo de absorção entérica. Sklan e Noy (2003b) observaram que as enzimas digestivas aumentam com o avanço da idade dos pintos, com o aumento da atividade da tripsina mais rapidamente que a lipase e que a maior atividade da tripsina, traduz-se em elevado ganho de peso. Em outro estudo, avaliando a necessidade de proteína bruta e aminoácidos essenciais para pintos de uma semana de idade, Sklan e Noy (2003a) observaram que o aumento da proteína e dos aminoácidos eleva o ganho de peso das aves.

Noy et al. (2001) trabalharam com jejum de 48 horas pós-nascimento em perus e observaram que o mesmo ocasionou menor área da superfície das vilosidades nos primeiros dias de vida. Porém, aos seis dias de idade a área das vilosidades foi semelhante para os dois grupos (com ou sem jejum no período neonatal). Resultados semelhantes a esse foram encontrados por Geyra et al. (2001), trabalhando com pintos de corte submetidos a 48 horas de jejum após o nascimento. Estes autores verificaram que a restrição alimentar por 48 horas diminui a área das vilosidades em todo o intestino, sendo

mais acentuada no duodeno e menos no íleo. Mas, após a alimentação das aves, essa área teve aumento significativo e no sexto dia de idade já foi semelhante à área das vilosidades das aves alimentadas. Resultado não observado em nossa análise, em nossas aves, em todo período experimental, a morfometria das vilosidades dos animais (Tabela 2) que receberam o alimento foram maiores, assim como a área de absorção (Tabela 3).

Gonzales et al. (2003a), verificaram que o não consumo de ração por 18 e 36 horas após a eclosão prejudicou o desenvolvimento da mucosa intestinal, com menor altura de vilosidades e menor profundidade de criptas nessas aves, quando comparados com pintos que foram imediatamente alimentados após o nascimento.

Como ocorre redução no teor de proteína e de gordura do resíduo da gema presente no intestino do pintinho durante a fase de restrição alimentar, esta redução parece ser ainda maior com a oferta de ração nas primeiras horas pós-eclosão (NOY e SKLAN, 1999), indicando que a presença de alimento exógeno no lúmen intestinal estimula a eficiência do processo digestivo de pintinhos recém eclodidos.

Segundo Uni et al. (1998), a restrição alimentar de 36 horas de duração estimula a formação de aglomerados de microvilosidades na superfície apical do jejuno de pintos e reduz a área de absorção. Portanto, a oferta de dietas com alta concentração de nutrientes digestíveis para pintos que foram submetidos à restrição alimentar deve favorecer o desempenho das aves durante a fase pré-inicial.

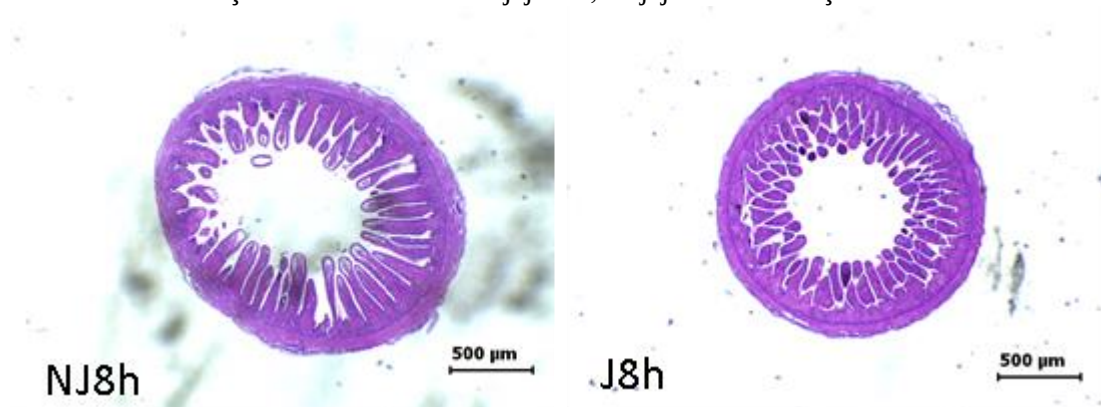
Noy e Sklan (2002) mostraram que as absorções de glicose e de metionina em pintos de corte são afetadas pela restrição alimentar de 96 horas de duração pós-eclosão. Assim, a redução da área de absorção em função da falta de alimento, no trato gastrointestinal, pode limitar a capacidade de absorção dos nutrientes. Estes estudos descreveram de modo geral, que a resposta adaptativa do intestino e as funções de absorção e digestão dependem do tempo de jejum a qual os animais são submetidos. Portanto, quanto mais cedo o pintinho for alimentado maiores serão as sínteses e secreção enzimática do pâncreas, estimuladas pela presença do substrato e da elevada expressão gênica do mRNA e, conseqüente melhora no aproveitamento dos nutrientes da ração (SKLAN e NOY, 2000; SKLAN et al., 2003).

Tabela 3: Médias da área de absorção intestinal (cm) porção do jejuno das aves que receberam alimentação neonatal e das que foram submetidas ao jejum durante os períodos de 4, 8, 24, 48 e 72 horas.

		Coleta								
		4h	8h	24h	48h	72h	5d	6d	7d	14d
Alimento Neonatal		9,71	10,58	12,11	18,93	18,5	13,65	21,1	31,65	33,76
			10,28	14,83	8,98	10,88	14,0	20,43	21,25	26,34
				12,29	8,61	13,17	14,62	16,51	32,43	34,6
					12,1	6,74	12,6	14,97	21,67	29,72
						9,8	13,31	12,87	26,46	28,67
Jejum		10,66	9,58	6,35	3,35	6,86	15,22	15,54	15,01	23,54
			7,17	4,91	5,15	2,8	13,47	17,24	14,85	23,4
				7,97	3,69	10,25	11,93	18,57	17,25	25,1
					5,15	6,49	11,76	13,08	15,99	24,3
						4,31	9,27	13,08	15,47	19,45

Para o cálculo da superfície de absorção, de acordo com a fórmula proposta por Kisielinski et al. (2002), é necessário saber a altura da vilosidade, a largura da vilosidade e a largura da cripta. Esses três itens possuem a mesma importância, contudo, destacamos a largura da vilosidade, que neste trabalho, teve maior variação e com isso determinou a grande variação dos resultados, como é possível observar nas figuras 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21, que são fotomicrografias de secção do jejuno das aves não jejuadas e jejuadas durante o período experimental.

Figura 15: Fotomicrografia de secção do jejuno de aves não jejuadas e jejuadas durante 08 horas. Observar maior altura e melhor conformação de vilosidades nas aves que receberam alimentação neonatal. NJ = não jejuado, J= jejuado. Coloração: H.E.



Na figura 15, fotomicrografias da secção do jejuno das aves não jejuadas e jejuadas durante 24h, observamos que as aves que receberam o alimento neonatal obtiveram maior uniformidade de vilosidades, pois apesar dos jejuados apresentarem maior altura de vilosidades, tiveram menor largura das mesmas. Os animais não jejuados, NJ8h, tiveram melhor resultado em relação aos jejuados, J8h, indicando que o consumo do alimento neonatal influencia positivamente na qualidade intestinal.

Figura 16: Fotomicrografia de secção do jejuno de aves não jejuadas e jejuadas durante 24 horas. NJ = não jejuado, J= jejuado. Coloração: H.E.

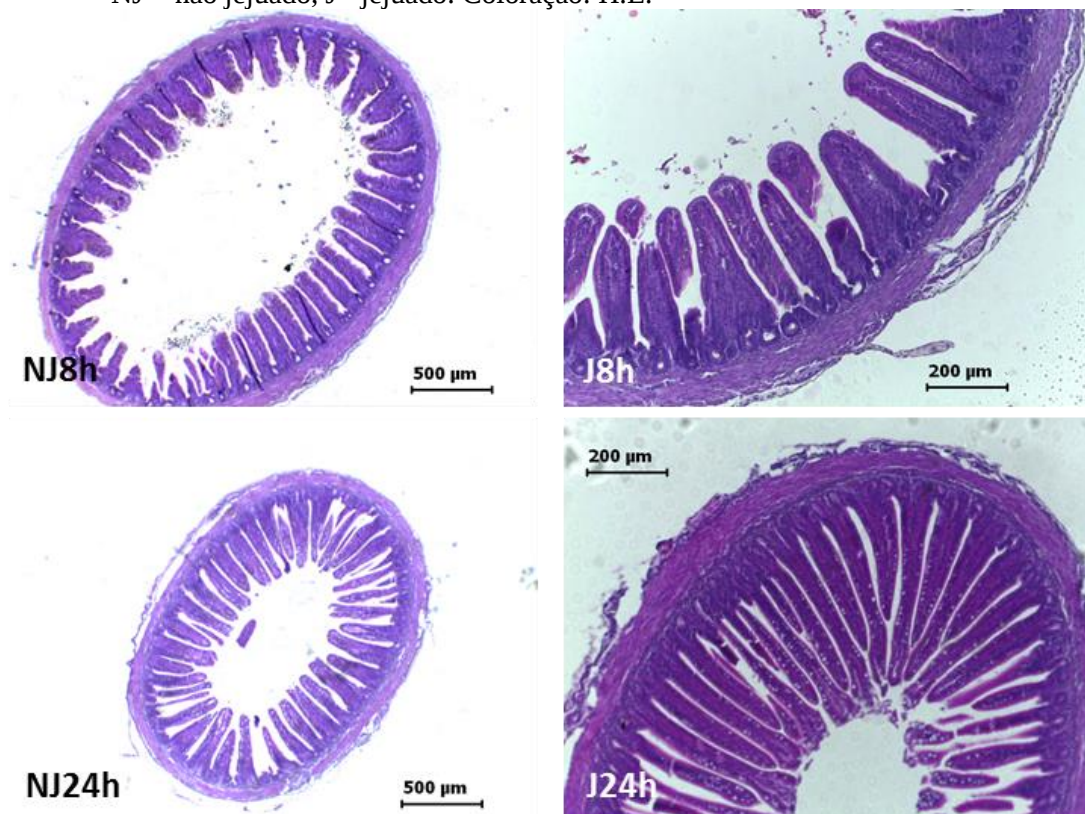
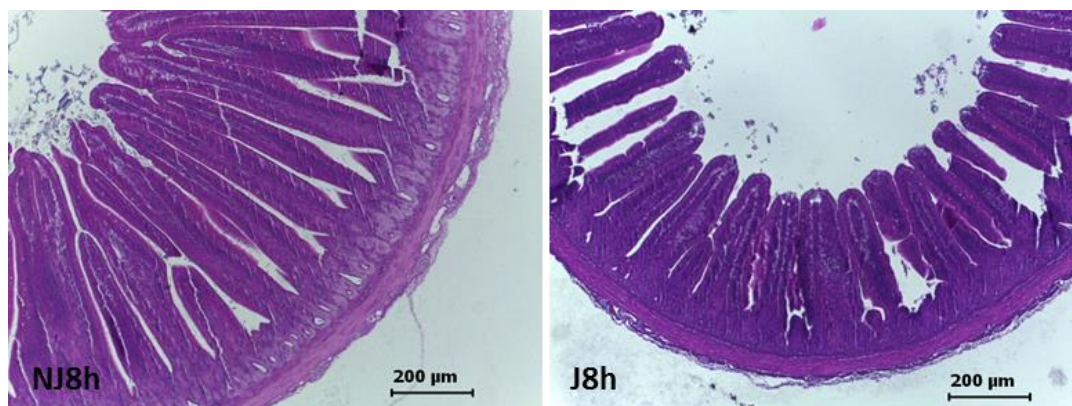


Figura 17: Fotomicrografia de secção do jejuno de aves não jejuadas e jejuadas durante 48 horas. NJ = não jejuado, J= jejuado. Coloração: H.E.



Na figura 16, observamos que, os animais não jejuados, continuaram a apresentar melhor resultado em relação aos jejuados, indicando que o consumo do alimento neonatal influencia positivamente na qualidade intestinal até as 48 horas pós eclosão, principalmente quanto a largura das criptas e altura das vilosidades.

Na figura 17, fotomicrografias da secção do jejuno das aves não jejuadas e jejuadas durante 72h, os animais não jejuados, NJ8h, continuaram a apresentar melhor resultado em relação aos jejuados, J8h, indicando que o consumo do alimento neonatal influencia positivamente na qualidade intestinal, pelo menos até as 72 horas pós eclosão, principalmente quanto à altura das vilosidades. Assim como para os animais das demais idades avaliadas aqui, devemos destacar, no entanto, os animais jejuados por 24 e 48 horas, que apesar da presença razoável de células caliciformes, apresentaram grande descamação no ápice das vilosidades indicando a fragilidade da sanidade intestinal pela perda da proteção natural e a exposição a possíveis patógenos.

Os animais que não foram alojados até 72 horas após o nascimento, tanto os não jejuados (NJ72h), quanto os jejuados (J72h), tiveram a qualidade intestinal comprometida, entretanto, podemos considerar o grupo J72h inferior ao NJ72h pela falta de produção de muco, indicado pela ausência de células caliciformes em suas vilosidades.

No quinto dia de coleta (figura 18), os resultados continuaram a se confirmar, porém é válido o destaque para os animais que foram alojados com 72 horas, pois os animais não jejuados (NJ72h) apresentaram uma recuperação mais rápida que os jejuados (J72h), com maior altura de vilosidade, altura de cripta e com isso, maior superfície de absorção, o que é determinante para um melhor aproveitamento do alimento e conversão alimentar.

No sexto (figura 19), sétimo (figura 20) e décimo quarto (figura 21) dia de coleta os resultados foram se equilibrando quanto a qualidade intestinal, contudo, os animais não

jejuados em todas as idades apresentaram resultados superior, indicando que, os 14 dias, mesmo para os animais que foram submetidos a poucas horas de jejum, não são suficientes para compensar as horas de jejum e seus malefícios.

Figura 18: Fotomicrografia de secção do jejuno de aves não jejuadas e jejuadas durante 72 horas. NJ = não jejuado, J= jejuado. Coloração: H.E.

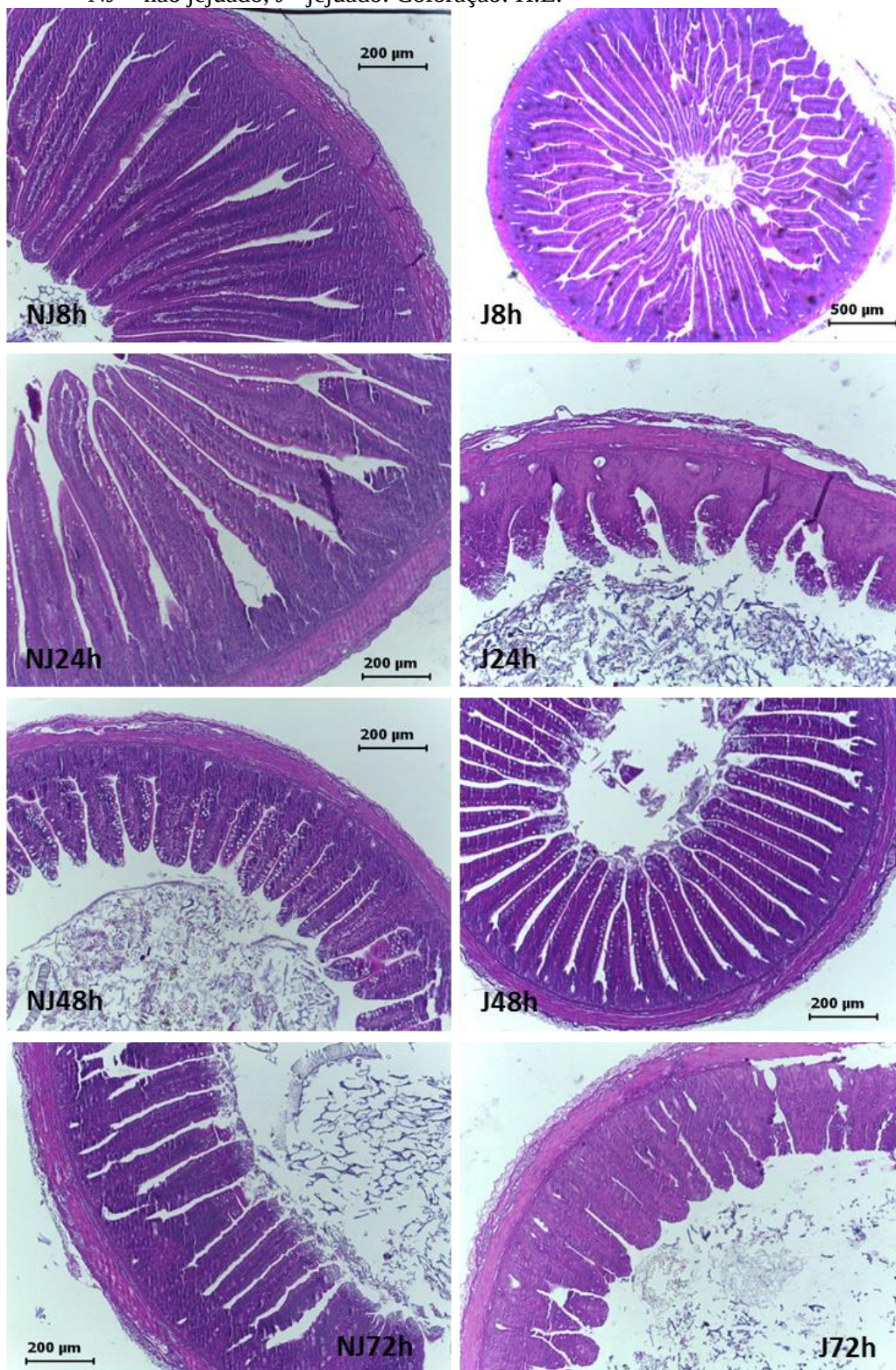


Figura 19: Fotomicrografia de secção do jejuno de aves não jejuadas e jejuadas com 5 dias após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado. Coloração: H.E.

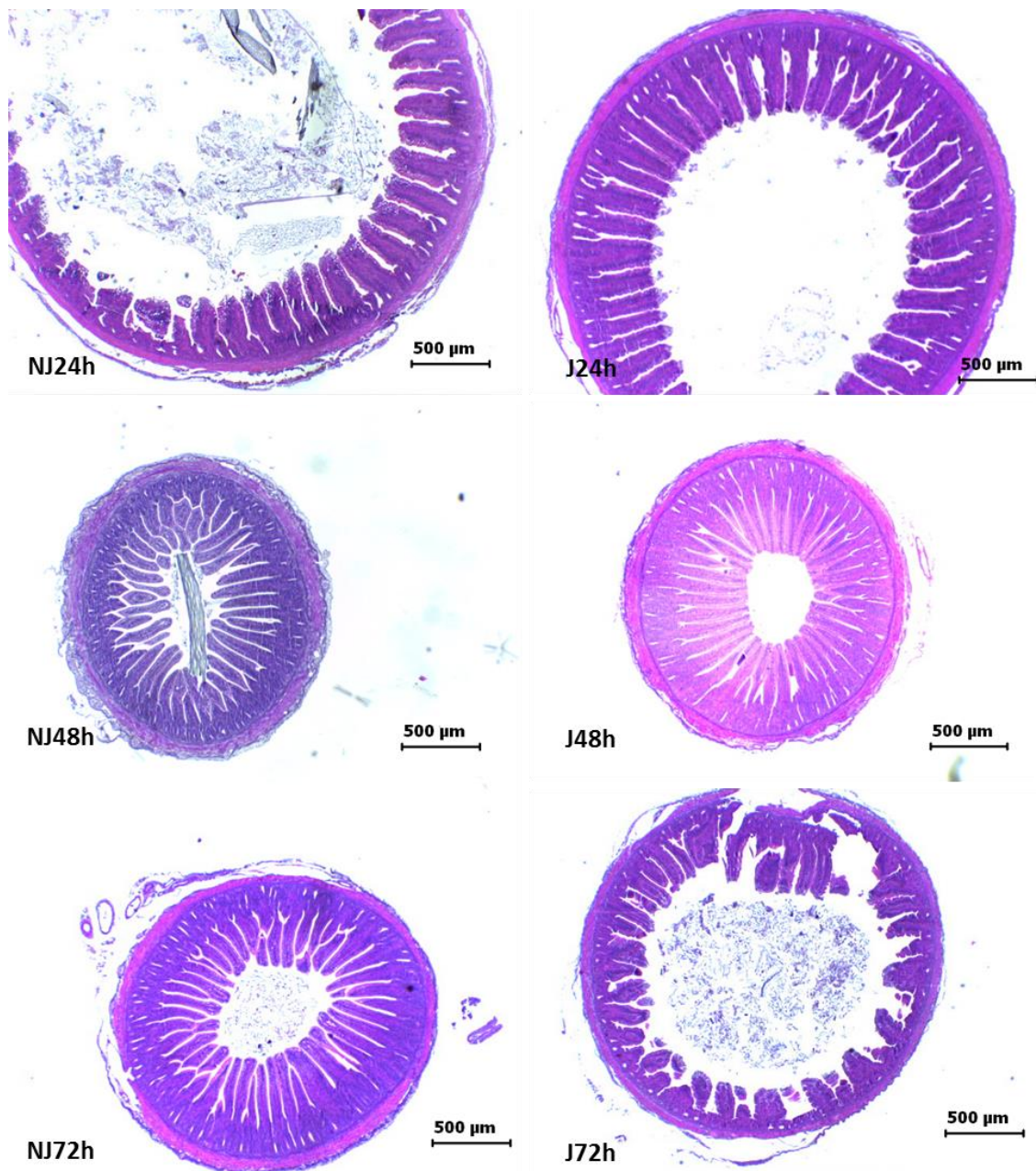


Figura 20: Fotomicrografia de secção do jejuno de aves não jejuadas e jejuadas com 6 dias após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado. Coloração: H.E.

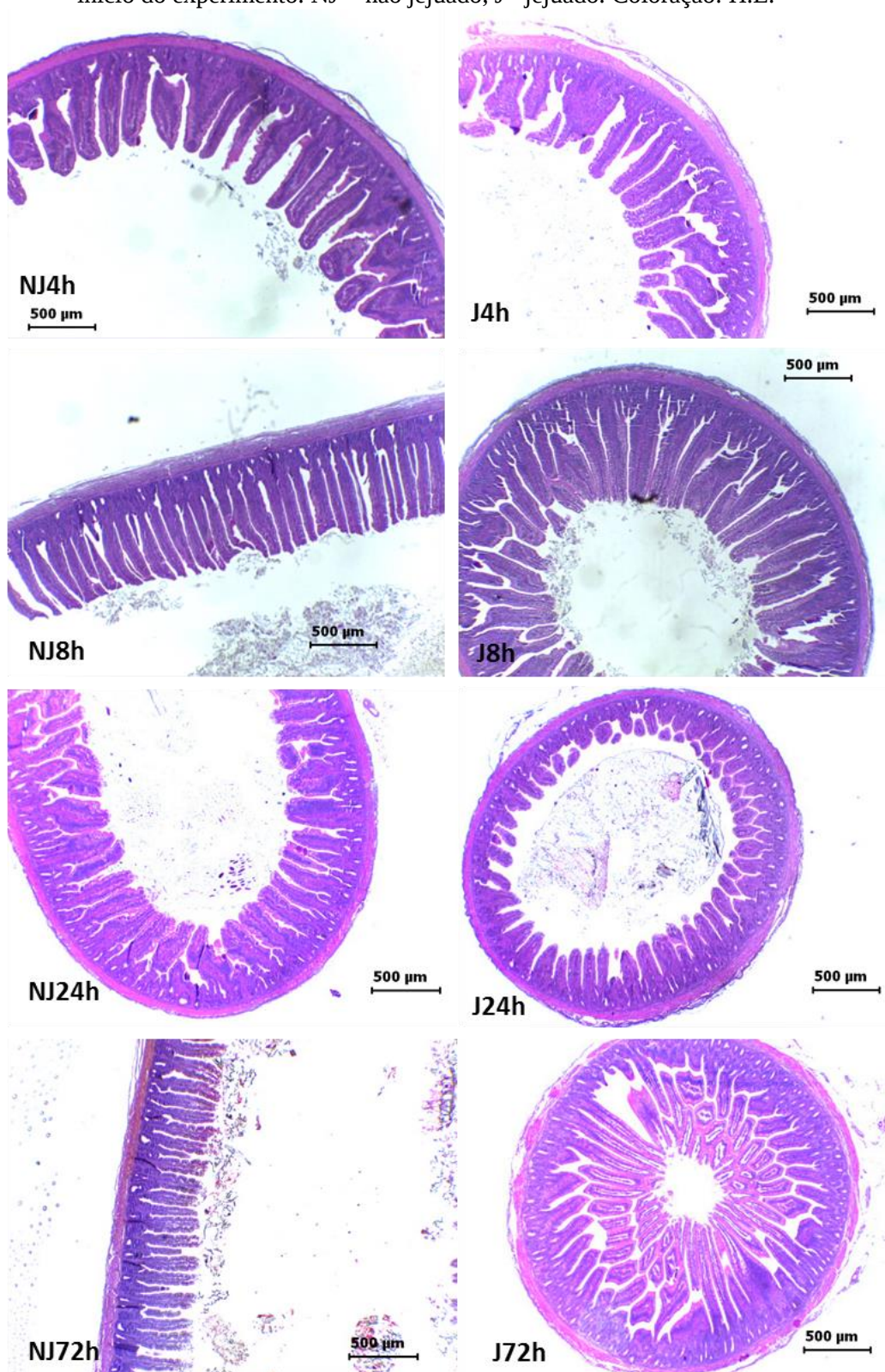


Figura 21: Fotomicrografia de secção do jejuno de aves não jejuadas e jejuadas com 7 dias após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado. Coloração: H.E.

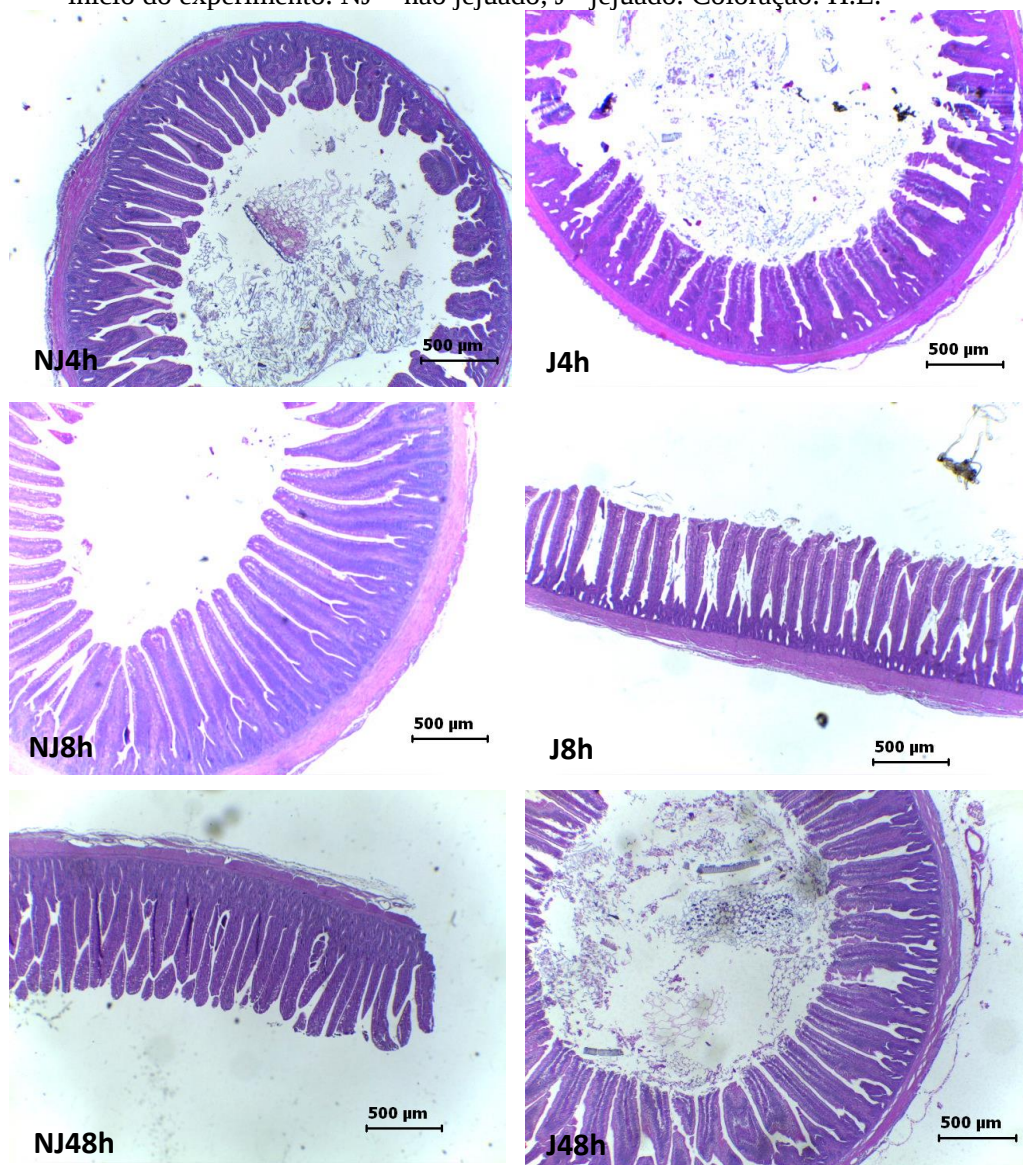
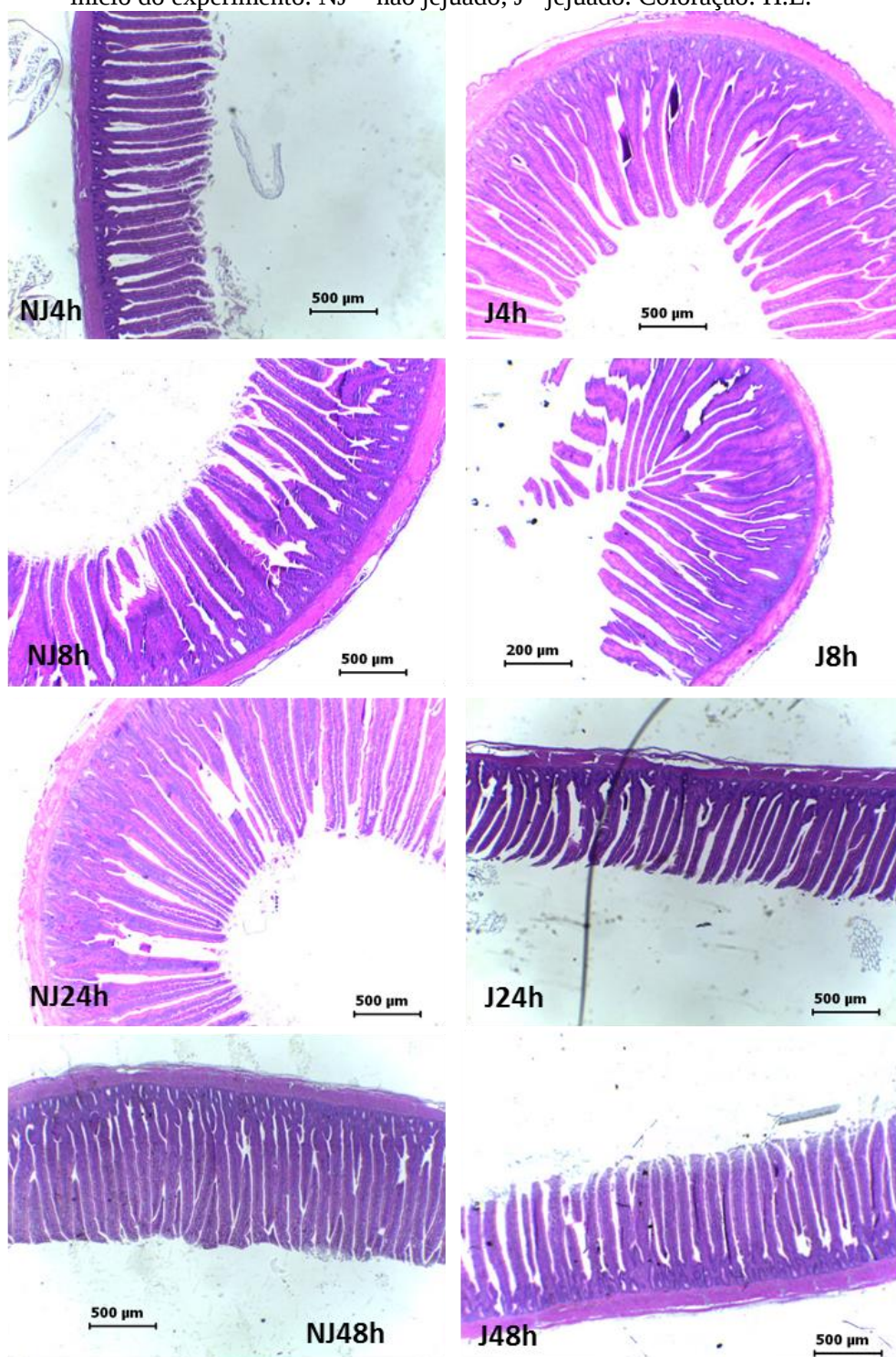


Figura 22: Fotomicrografia de secção do jejuno de aves não jejuadas e jejuadas com 14 dias após o início do experimento. NJ = não jejuado, J= jejuado. Coloração: H.E.



6 CONCLUSÃO

Baseados em nossos resultados, podemos concluir que:

1. O intervalo entre a eclosão e o alojamento dos animais tem influência direta e inversa a qualidade do pinto a ser alojado;
2. O alimento neonatal influenciou positivamente na qualidade intestinal das aves avaliadas;
3. Os animais que receberam o alimento neonatal melhoraram seus resultados mais rapidamente que os jejuados, mostrando importância para o manejo inicial dos pintos;
4. As análises morfológicas e morfométricas das vilosidades intestinais mostraram ser importantes ferramentas para se obter a real condição intestinal dos frangos de corte.

7 REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, T.S.P.; CALIXTO, L.F.L.; GOMES, A. V. D. C.; TOGASHI, C.K.; CURVELLO, F.A.; LIMA, M.F.de. Desenvolvimento de órgãos do trato gastrintestinal e desempenho de frangos de corte arraçoados na fase pré-alojamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** [online], v.13, n.4, p.1143-1155, 2012.
- ALMEIDA, J.G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; MACARI, M.; FURLAN, R.L. Efeito do jejum no intervalo entre o nascimento e o alojamento sobre o desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades. **Archives of Veterinary Science**, [S.l.], dez. 2006.
- ALVARENGA, B. O.; BELETTI, M. E.; FERNANDES, E. A.; SILVA, M. M.; CAMPOS, L. F. B.; RAMOS, S. P. Efeitos de fontes alternativas de fósforo nas rações de engorda e abate sobre a morfologia intestinal de frangos de corte. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 55-59, 2004.
- ANDRADE, M. L. **Níveis de proteína e de aminoácidos em rações pré-iniciais e seus efeitos sobre o desempenho, digestibilidade, órgãos digestivos e enzimas pancreáticas de frangos de corte**. Goiânia, 2002. 43p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, 2002.
- ARTONI, S. M. B. Anatomia do sistema digestório das aves. **In:** Curso de Fisiologia da Digestão e Metabolismo de Nutrientes em Aves, UNESP Jaboticabal, out. 2004. 1 CD-ROM.
- BAIÃO, N.C. **Efeito do intervalo entre o nascimento e o alojamento de pintos de corte sobre o desempenho e digestibilidade da ração**. 1994. 123p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BANKS, W. J. **Histologia Veterinária Aplicada**. 2ed. São Paulo: Manole, 1992. 629p
- BATAL, A.B.; PARSONS, C.M. Effect of fasting versus feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. **Poultry Science**, v.81, p.853859, 2002.
- BERBOUG, H.; GUINEBRETIERE, M.; TONG, Q. Effect of transportation duration of 1day-old chicks on postplacement production performance and pododermatitis of broilers up to slaughter age. **Poultry Science**, v.92, p.3300-3309, 2013.
- BIGOT, K., MIGNON GRASSTEAU, S., PICARD, M.; TESSERAUD, S. Effects of delayed feed intake on body, intestine and muscle development in neonate broilers. **Poultry Science** 82: 781-788. 2003.
- BOERSMA, S.I.; ROBINSON, F.E.; RENEMA, R.A.; FASENKO, G.M. Administering Oasis hatching supplement prior to chick placement increases initial growth with no effect on body weight uniformity of female broiler breeders after three weeks of age. **J. Appl. Poult. Res.**, v.12, p.428-434, 2003.

BOLELI, I. C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. (Ed.). **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p. 75-95.

BREVES, G., KOCK, J. SCHRÖDER, B. Transport of nutrients and electrolytes across the intestinal wall in pigs. **Livest. Sci.**109, p. 4–13. 2007.

BORSATTO, C.G.; CARVALHO, T.A.C.; PESSÔA, G.B.S.; MESSIAS, R.K.G.; SILVA, E.A.; NERY, L.R.; ALBINO, L.F.T. Efeito da utilização de dieta pré-alojamento sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias. In: XVI SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – UFV, Anais... Viçosa, 2007.

BURKHOLDER, K. M.; THOMPSON, K. L.; EINSTEIN, M. E.; APPLGATE, T. J.; PATTERSON, J. A. Influence of stressors on normal intestinal microbiota, intestinal morphology, and susceptibility to Salmonella Enteritidis colonization in broilers. **Poultry Science**. 87, p. 1734–1741. 2008.

BUTERI, C.B. **Efeitos de diferentes planos nutricionais sobre a composição e o desempenho produtivo e econômico de frangos de corte**. 2003. 252p.Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BUTERI, C.B.; TAVERNARI, F.C.; LELIS, G.R.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. Effects of different nutritional plans on broiler performance. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.11, n.4, p.225-234, 2009.

CAMPOS, A. M. D. A., ROSTAGNO, H. S., GOMES, P. C., SILVA, E. A. D., ALBINO, L. F. T.; NOGUEIRA, E. T. Effect of in ovo inoculation of nutritious solutions on the hatchability and performance of broiler chickens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1712-1717. 2011.

CANALLI, L. S.; FLEMMING, J. S.; MIRA, R. T. et al. Alteração da microbiota intestinal de frangos de corte pela utilização de probiótico na alimentação. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v.15, n.1, p. 125-132,1996.

CANÇADO, S.V.; BAIÃO, N.C. Efeito 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 Medicina Veterinária Zootecnia**, v.54, n.6, p.623-629, 2002.

CARDEAL, P.C. **Intervalo entre o nascimento e o alojamento e alimentação pré-alojamento em frangos de corte**. 2014. 87 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Veterinária, Belo Horizonte.

CAREGHI, C.; TONA, K.; ONAGRESAN, O.; BUYSE, J.; DECUYPERE, E.; BRUGGEMAN, V. The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. **Poultry Science**, v.84, p.1314-1320, 2005.

CARVALHO, L. S. S.; MACHADO, C. A.; FAGUNDES, N. S.; LITZ, F. H.; DE ABREU FERNANDES, E. 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.

CASTRO, A.G.M. Qualidade de pintos de um dia e importância do manejo no desempenho de frangos de corte. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 2, 1996, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Associação Goiana de Avicultura, 1996. p.67-70.

CERVANTES, H. Una nueva fórmula para definir la calidad del pollito. **Indústria Avícola**, v.41, n.5, p.10-16, 1994.

CHRISTENSEN, V. L.; DONALDSON, W. E.; NESTOR, K. E. Effect of maternal dietary triiodothyronine on embryonic physiology of turkeys. **Poultry Science**, v. 72, p. 2316-2327, 1993.

CROOM, W.J.; BRAKE, J.; COLES, B.A. HAVENSTEIN, G. B.; CHRISTENSEN, V. L.; MCBRIDE, B. W.; PEEBLES, E. D.; TAYLOR, I. L. Is intestinal absorption capacity rate-limiting for performance in poultry? **Journal of Applied Poultry Research**, v.8, p.242-252, 1999.

CUNNIGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3ªed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, 454p.

DAY, C. A. **Competitive Exclusion in Poultry: A Review**. Worcestershire: Life Care Products Ltd., 1992. 18p.

DECUYPERE, E.; TONA, K.; BRUGGEMAN, F. et al. The day-old chick: a crucial hinge between breeders and broilers. **World's Poultry Science Journal**, v.57, p.127-138, 2001.

DECUYPERE, E.; BRUGGEMAN, V. The endocrine interface of environmental and egg factors affecting chick quality. **Poultry Science** v.86, p.1037-1042. 2007.

DESSIMONI, G.V. **Planos nutricionais com suplementação de protease em dietas para frangos de corte**. 2011. Dissertação. Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha (UFVJM). 48p.

DIBNER, J. Nutritional Requirements of Young poultry. **In: MEETING OF ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE**, 1996, Fayetteville. Proceedings, Fayetteville: Arkansas Poultry Federation, p. 15-27. 1996.

DIBNER, J.J., KNIGHT, C.D., KITCHELL, M.L., ATWELL, C.A., DOWNS, A.C. and IVEY, F.J. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. **Journal Applied Poultry Research** 7: 425-436. 1998.

EDENS, F. W. An alternative for antibiotics use in poultry: probiotics. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v.5, n.2, p.75-97, 2003.

EL-HUSSEINY, O. M., ABDALLAH, A. G.; ABDEL-LATIF, K. O. The influence of biological feed additives on broiler performance. **International Journal Poultry Science**, 7, 862-871. 2008.

EL-HUSSEINY, O. M.; ABOU EL-WAFA, S.; EL-KOMY, H. M. A. Influence of fasting or early feeding on broiler performance. **International Journal of Poultry Science**, v. 7, n. 3, p. 263-271, 2008.

FAIRCHILD, B.D.; NORTHCUTT, J.K.; MAULDIN, J.M. et al. Influence of water provision to chicks before placement and effects on performance and incidence of

unabsorbed yolk sac. **Journal Appl. Poultry Res.**, v.15, p.538-543, 2008.

FERNANDEZ, J.; CRESPO, N. New avances in the application of probiotics. **International Pig Topics**, Driffield, v. 18, n. 7, p. 11-13, 2003.

FLEMMING, J. S. **Utilização de leveduras, probióticos e mananoligossacarídeos (MOS) na alimentação de frangos de corte.** 2005. 109 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2005.

FULLER, R.; NEWLAND, L. G. M. et al. The normal intestinal flora of the pig. IV. The effect of diet ary supplements of penicillin. Chlortetracyclinor copper sulfate on the cecal flora. **Journal Appl. Bact.**, 23: 195-205. 1960.

FURLAN, R. L.; CARVALHO, N. C.; MALHEIROS, E. B.; MACARI, M. Efeito da restrição alimentar inicial e da temperatura ambiente sobre o desenvolvimento de vísceras e ganho compensatório em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 4, p. 1-9, 2001.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; LUQUETTI, B. C. Como avaliar os efeitos do uso de prebióticos, probióticos e flora de exclusão competitiva. In: SIMPOSIO TÉCNICO DE INCUBAÇÃO, MATRIZES DE CORTE E NUTRIÇÃO, 5., 2004, Balneário Camboriú, Santa Catarina. **Anais...** Balneário Camboriú, 2004, p. 6-28.

FURLAN, R.L. **Aspectos fisiológicos da utilização de probióticos e prebióticos visando a saúde intestinal.** Memórias. 2010.

GARLICH, J. D. Microbiologia do tracto intestinal aviar. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AVICULTURA. 16.1999, Lima. **Anais...** Lima: 1999. p. 110-120.

GARTNER L. P.; HIATT J. L. **Tratado de histologia**, Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1999. 426 p.

GASAWAY, W. C. Volatile fatty acids and metabolizable energy derived from cecal fermentation in willow. **Comparative Biochemistry Physiology**, New York, n. 53, p. 115-116, 1976.

GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. The effect of fasting at different ages on growth and tissue dynamics in the small intestine of the young chick. **British Journal of Nutrition** 86:53–61. 2001.

GOMES, G.A.; ARAÚJO, L.F.; PREZZI, J.A.; SAVIETTO, D. 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.

GONZALES, E.; SALDANHA, E.S.P.B. Os primeiros dias de vida do frango e a produtividade futura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 11., CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 3. 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: AZEG/ABZ, 2001. p. 310-327.

GONZALES, E.; KONDO, N.; SALDANHA, E. S.; LODDY, M. M.; CAREGHI, C.; DECUYPERE, E. Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. **Poultry Science**, 82, p. 1250–1256. 2003.

GONZALES, E.; STRINGHINI, J. H.; DAHLKE, F.; CUNHA, W. C. P.; XAVIER, S. A. G. Productive consequences of fasting neonatal chicks of different genetic constitutions for growing. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 10, n. 4, p. 253-256, 2008.

GRACIA, M.I.; LATORRE, M.A.; GARCÍA, M.; LÁZARO, R.; MATEOS, G. G. Heat processing of barley and enzyme supplementation of diets for broilers. **Poultry Science**, v.82, p.1281-1291, 2003.

HALEVY, O.; GEYRA, A.; BARAK, M. et al. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal Nutr.**, v.4, p.858-864, 2000.

HEARN, P. Making use of small hatching eggs in an integrated broiler company. **British Poultry Science**, v.27, p.498, 1986

HENDERSON, S.N.; VICENTE, J.L.; PIXLEY, C.M. Effect of an early nutritional supplement on broiler performance. **International Journal Poultry Science**, v.7, n.3, p.211-214, 2008.

HERDT, T. Fisiologia Gastrointestinal y Metabolismo. In: Cunningham, J.D. (Coord.), **Fisiologia Veterinaria**, 2ª ed., México, McGraw-Hill Interamericana Editores, pp. 293-431. 1999.

HOOSHMAND, M. Effect of early feeding programs on broiler performance. **International Journal Poultry Science**, v.5, n.12, p.1140-1146, 2006

JUUL-MADSEN, H.R.; SU, G.; SORENSEN, P. Influence of early or late start of first feeding on growth and immune phenotype of broilers. **British Poultry Science**, v.45, p.210-222, 2004.

KORNASIO, R.; HALEVY, O.; KEDAR, O.; UNI, Z. Effect of in ovo feeding and its interaction with timing of first feed on glycogen reserves, muscle growth, and body weight. **Poult. Sci.**, v.90, p.1467-1477, 2011.

LAURENTIZ, A. C.; SILVA-FILARDI, P. P.; SERRANO SUGETA, S. M.; MAIORKA, A. Utilização de ácido acético via água de bebida durante a primeira semana em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 3, p. 23, 2001. Supl. 3.

LEITÃO, R.A.; LENDRO, N.S.M.; PEDROSO, A.A. et al. Efeito da suplementação de glicose in ovo sobre o desempenho inicial de pintos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 7, n. suplemento, p.69, 2005.

LEU, W. M. K.; COTTA, J. T. B.; OLIVEIRA, A. I. G.; RODRIGUES, P. B. Desempenho de frangos submetidos à restrição alimentar na fase inicial em diferentes sistemas de criação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 3, p. 610-617, 2002.

MACARI, M.; MAIORKA, A. Função gastrointestinal e seu impacto no rendimento avícola. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS, 2000, Campinas, São Paulo. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. v. 2, p. 455-457.

MAIORKA, A. Adaptações digestivas pós-eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Santos, São Paulo. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. v. 2, 141-151.

MAIORKA, A. **Efeitos da idade da matriz, do jejum, da energia da ração e da glutamina sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pintos de corte.** Jaboticabal, 2002. 103p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista, 2002.

MAIORKA, A.; LUQUETTI, B.C.; ALMEIDA, J.G. et al. Idade da matriz e qualidade do pintinho. In: MACARI, M.; GONZALES, E. (Eds.). **Manejo da incubação.** 2. ed. Jaboticabal: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003. p. 361-377.

MATEOS, G. G.; GONZÁLES-ALVARADO, J. M.; LÁZARO, R. Facing the realities of poultry health and performance without antibiotics in Europe. **Proceedings of International Feed Industry Symposium**, Lexington, USA, 2004. p.69-79.

McNAUGHTON, J.L.; DEATON, J.W.; REECE, F.N. et al. Effect of age of parents and hatching egg weight on broiler chick mortality. **Poultry Science**, v.57, p.38-44, 1978.

Mendes, A. A.; Komiyama, C. M. Estratégias de manejo de frangos de corte visando qualidade de carcaça e carne. **Revista Brasileira de Zootecnia/Brazilian Journal of Animal Science**, p.352-357. 2011

MILES, R. D. Manipulation of the microflora of the gastrointestinal tract: Natural way stop revert colonization by pathogens .In: BIOTECHNOLOGYIN THE FEED INDUSTRY OF ANNUAL SYMPOSIUM, 9, 1993, London. **Proceedings...** London: Nottingham University Press. 1993. p.133-150.

MORAIS, S. C. F. **Utilização de dois teores de butirato no regime de desmame do leitão.** Dissertação. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica deLiboa. Lisboa, Portugal, 2009.

MORAN, E.T.JR. Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. **Journal of Nutrition**, v.115, p.665-674, 1985.

MORAN, E. T. JR. Effects of egg weight, glucose administration at hatch, and delayed access to feed and water on the poult at 2 weeks of age. **Poultry Science**, 69:1718–1723. 1990.

MURAROLLI, V. D. A. **Efeito de prebiótico, probiótico e simbiótico sobre o desempenho, morfologia intestinal e imunidade de frangos de corte.** Dissertação (Mestrado em nutrição e produção animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 101 p. 2008.

NIR, I. Mecanismos de digestão e absorção de nutrientes durante a primeira semana **In:** Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas. p.81-89.1998.

NITSAN, Z. “The Development of Digestive Tract in Posthatched Chicks”. In: European Symposium on Poultry Nutrition, 10, 1995, Antalya. **Anais.....**Antalya: European Poultry Science Association, p. 21-28, 1995.

NOY, Y.; SKLAN, D. Post hatchdevelopment in poultry. **Journal of Applied Poultry Research**,6, p. 344–354. 1997.

NOY, Y.; SKLAN, D. Metabolic response to early nutrition. **Journal of Applied Poultry Research**, 7:437–451. 1998.

NOY, Y.; SKLAN, D. Energy Utilization in Newly Hatched Chicks. **Poultry Science**, v.78, p.1750-1756, 1999.

NOY, Y.; SKLAN, D. Hydrolysis and Absorption in the Small Intestines of Posthatch Chicks. **Poultry Science**, v.79, p.1306-1310, 2000.

NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk and exogenous feed utilization in the posthatch chick. **Poultry Science**, v.80, p.1490-1495, 2001

NRC – **National Research Council, Nutrient requirements of poultry**. 9. ed. Washington, 1994. 155p.

OBUN, C.O.; OSAGUONA, P.O. Influence of post-hatch starvation on broiler chick's productivity. **J. Agric. Vet. Sci.**, v.3, n.5, p.5-8, 2013.

OKADA, M.T. A qualidade do pinto de um dia. **In: PINHEIRO, M.R. (Ed.) Manejo de frango de corte**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1994. p. 41-46. (Coleção Facta).

OLIVEIRA, R.L. Mortalidade inicial – causas e controle. **In: CAMPOS, E.J.; LAMAS DA SILVA, J.M.; SILVA, E.N. (Eds.) Produção e qualidade de pintos de um dia**. Belo Horizonte: 1981. p. 229-236.

OLIVEIRA, C. E. C. **Efeito do jejum alimentar durante a janela de nascimento em frangos**. 2012. 45 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

PATRÍCIO, I.S. Manejo do ovo incubável. **In: PINHEIRO, M.R. (Ed.) Manejo da incubação**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1994. p.75-93. (Coleção Facta)

PEDROSO, A.A.; STRINGHINI, J.H.; LEANDRO, N.S.M. et al. Suplementos utilizados como hidratantes nas fases pré-alojamento e pós-alojamento para pintos recém eclodidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.7, p.627-632, 2005.

PEDROSO, A.A.; BARBOSA, V. T.; CAFÉ, M. B.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H.; MENTEN, J. F. M. Mortalidade de embriões de matrizes pesadas submetidos à injeção in ovo de glicose. **In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS**, 2006. Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2006. p. 44.

PENZ, J.R.; VIEIRA, S.L. Características nutricionais da dieta de primeira semana de pintinhos. **In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA**, 3, Goiânia, 1998. **Anais...** Goiânia: AGA/UFG, 1998. p. 21-28.

PESSÔA, G.B.S; TAVERNARI, F. C.; VIEIRA, R. A.; ALBINO, L. F. T. Novos conceitos em nutrição de aves. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, 2012.

PESSÔA, G.B.S.; TAVERNARI, F.C.; VIEIRA, R.A.; ALBINO, L.F.T. Novos conceitos em nutrição de aves. In. XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2011. **Anais....**Alagoas, 2011.

PINCHASOV, Y. Relationship between the weight of hatching eggs and subsequent early performance of broiler chicks. **British Poultry Science**, v.32, p.109-115, 1991.

PIRES, A. L. G.; SILVEIRA, T. R.; SILVA, V. D. Estudo morfométrico e estereológico digital da mucosa do intestino delgado de crianças eutróficas e desnutridas com diarreia persistente. **Jornal Pediatria**, Rio Janeiro, 2003;79(4):329-36.

REECE, W.O. **DUKES-Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 942p.

REIS, L.H.; GAMA, L.T.; CHAVEIRO SOARES, M. Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time, and chick weights. **Poultry Science**, v.76, p.1459-1466, 1997.

ROCHA, C.; MEURER, R.F.P.; OPALINSKI, M.; BORGES, S.A.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A. Utilização de re-hidratantes na água para pintainhos nas primeiras horas do alojamento. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Suplemento 10, Campinas: Facta, 2008, p. 106.

ROSTAGNO, H.S. ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 252p. 2011.

SAVAGE, D. C. Microbial ecology of the gastrointestinal tract. **Annual Veterinary Microbiology**, New York, n.31, p. 107-133, 1977.

SERAFIN, J.A.; NESHEIM, M.C. Influence of dietary heat-labile factors in soybean meal upon bile acid pool and turnover in the chick. **Journal of Nutrition**, v.100, p.786-796, 1970.

SHANAWANY, M.M. Hatching weight in relation to egg weight in domestic birds. **World's Poultry Science Journal**, v.43, p.107-115, 1987.

SILVA, E. N. Probióticos e Prebióticos na Alimentação de aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 2000. **Anais...**Campinas, 2000, p.242.

SISSON, S. **Anatomia dos animais domésticos**. RiodeJaneiro: Guanabara-Koogan, v. 2, p. 1676-1962, 1986.

SKLAN, D. Development of digestive and absorptive functions in the intestine of poultry. **Proceedings of World's Poultry Congress**, Istambul, Turquia, 2004. CD-Rom.

SMIRNOV, A.; SKLAN, D.; UNI, Z. Mucin dynamics in the chick small intestine are altered by starvation. **Journal of Nutrition**, v. 134, p. 736-742, 2004.

SMIRNOV, A.; PEREZ, R.; AMIT-ROMACH, E.; SKLAN, D.; UNI, Z. Mucin dynamics and microbial populations in chickens small intestine are changed by dietary probiotic and antibiotic growth promoter supplementation. **Journal Nutrition**, 135, p. 187–192. 2005.

STRINGHINI, J.H.; ANDRADE, M.L.; ROSA, R.M. et al. Nível de proteína e balanço de aminoácidos essenciais da ração pré-inicial (1 a 7 dias) de pintos de corte. *Ciência Animal Brasileira*, v.3, n.1, p.21-30, 2002.

STRINGHINI, J.H.; RESENDE, A.; 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.; ANDRADE, M. L.; ROSA, R. M.; ANDRADE M. A.; LEANDRO, N. S. M.; CAFÉ, M. B.; GONZALES, E. Nível de proteína bruta e balanço de aminoácidos essenciais da ração pré-inicial (1 a 7 dias) de pintos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 21-30, out. 2006. ISSN 1809-6891.

SUZUKI, T.; NOGUCHI, J.; KITAMURA, M.; FUJISAKI, H. Effects of a Newly Developed Early Post-hatch Feed for Poultry Hatching on the Performance of Poultry, **The Journal of Poultry Science**, v.45, p.3945, 2008.

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

TOLEDO, R.S.; VARGAS Jr., J.G.; ALBINO, L.F.T. 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, 2001, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2001. p.153-167.

TONA, K.F.; BARNELIS, B.; DE KETTELAERE, V.; BRUGGERMAN, V.; MORAES, B.M.; BUYSE, J.; ONAGBESAN, O.; DECUYPERE, E. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality and chick juvenile growth. **Poultry Science**, v.82, p.736-741, 2003.

TREVISAN, R.B. **Programas nutricionais e seus efeitos sobre os índices produtivos e econômicos de frangos de corte**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Pirassununga.

TULLETT, S.C.; BURTON, F.G. Factors affecting the weight and water status of the chick at hatch. **British Poultry Science**, v.23, p.749-752, 1982.

UNI, Z., Y. NOY, AND D. SKLAN, Developmental parameters of the small intestines in heavy and light strain chicks pre and post-hatch. **Br. Poultry Science**. v.36, p.63–71. 1996.

UNI, Z., S. GANOT, AND D. SKLAN. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. **Poultry Science**. v.77, p.75–82. 1998.

UNI, Z.; NOY, Y.; SKLAN, D. Posthatch development of small intestinal function in the poul. **Poultry Science**, v.78, p. 215–222. 1999.

UNI, Z.; SMIRNOV, A.; SKLAN, D. Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. **Poultry Science**, 82, p. 320–327. 2003.

UNI, Z.; FERKET, R. P.; TAKO, E.; KEDAR, O. In ovo feeding improves energy status of late-term chicken embryos. **Poultry Science**, v. 84, p. 764-770, Jan. 2005.

VAN BEERS-SCHREURS, H.M.G., NABUURS, M.J.A., VELLENGA, L., KALSBECK-VAN DER VALK, H.J., WENSING T., BREUKINK, H.J. Weaning and the Weanling Diet Influence the Villous Height and Crypt Depth in the Small Intestine of Pigs and Alter the Concentrations of Short-Chain Fatty Acids in the Large Intestine and Blood. **Journal Nutrition**. 128, p. 947–953. 1998.

VAN LEEUWEN, P. **Significance of combined nutritional and morphological precaecal parameters for feed evaluation in nonruminants**. Tese de Doutorado, Wageningen University, Holanda, 153pp. 2002.

VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different age. **Journal of Applied Poultry Research**, v.7, p.372-376, 1998a.

VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Broiler yields using chicks from extremes in breeder age and dietary propionate. **Journal of Applied Poultry Research**, v.7, p.320-327, 1998b.

VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Eggs and chicks from broiler breeders of extremely different age. **World's Poultry Science Journal**, v.55, p.125-142, 1999.

WISEK, W. J. The mode of growth promotion by antibiotics. **Journal Animal Science**, 46:1447 1469. 1978.

YI, G.F.; ALLEE, G.L.; KNIGHT, C.D.; DIBNER, J.J. Impact of glutamine and Oasis hatchling supplement on growth performance, small intestinal morphology, and immune response of broilers vaccinated and challenged with *Eimeria maxima*. **Poult. Sci.**, v.84, p.283-293, 2005.

WYATT, C.L.; WEAVER JR., W.D.; BEANE, W.L. Influence of egg size, eggshell quality and post hatch holding time on broiler performance. **Poultry Science**, v.64, p.2049-2055, 1985.

WILSON, H.R. Interrelationships of egg size, chick size, posthatching growth, and hatchability. **World's Poultry Science Journal**, v.47, p.5-20, 1991.

WADSTROM, T.; HARGIS, D. S.; KINGSLEY, B. M.; RABSH, J. H. Surface properties of Lactobacilli isolated from the small intestine of pigs. **Journal of Applied Bacteriology**, New York, n. 62, p. 513-520, 1987.

WARREN, W. A.; EMMERT, J. L. Efficacy of phase-feeding in supporting growth performance of broiler chicks during the starter and finisher phases. **Poultry science**, v. 79, n. 5, p. 764-770, 2000.

YASSIN, H.; VELTHUIS, A. G. J.; BOERJAN, M.; VAN RIEL, J.; HUIRNE, R. B. M. et al. Production, Modeling and education. Field Study on broiler eggs hatchability. **Poultry Science**. v. 87, p. 2408-2417. 2008.