

**PAULA COSTA CARDEAL**

**Intervalo entre o nascimento e o alojamento e alimentação  
pré-alojamento em frangos de corte**

**BELO HORIZONTE**  
**Escola de Veterinária da UFMG**  
**2014**

**PAULA COSTA CARDEAL**

**Intervalo entre o nascimento e o alojamento e alimentação pré-alojamento  
em frangos de corte**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção animal

Prof. Orientador: Leonardo José Camargos  
Lara

**Belo Horizonte**

**2014**

C266i Cardeal, Paula Costa, 1989-  
Intervalo entre o nascimento e o alojamento e alimentação pré-alojamento em frangos de corte / Paula Costa Cardeal. – 2014.

87 p. : il.

Orientador: Leonardo José Camargos Lara  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária.  
Inclui bibliografia

1. Frango de corte – Alimentação e rações – Teses. 2. Frango de corte – Transporte – Teses. 3. Histomorfometria – Teses. I. Lara, Leonardo José Camargos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.513 085

DISSERTAÇÃO defendida e aprovada em 24/01/2014 pela Comissão Examinadora composta pelos seguintes membros:



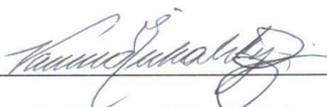
---

Prof. Leonardo José Camargos Lara (Orientador)



---

Prof. Nelson Carneiro Baião



---

Prof. Vânia Michalsky Barbosa

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais William e Antonia!

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiro a Deus por sempre me guiar pelo caminho mais correto.

Aos meus pais, William e Antonia, por me apoiarem, sem hesitar, nas minhas escolhas e estarem sempre presentes para ajudarem a me levantar nas minhas quedas.

À minha irmã, Camila, que muitas vezes tomou o lugar de irmã mais velha, com seus conselhos vindos no momento exato.

À Licinha, minha segunda mãe, por ajudar a me tornar o que sou hoje.

À Kiara, minha companheira nas horas de estudo.

Agradeço ao Leo pela oportunidade de trabalharmos juntos, por ter confiado em mim para realizar este trabalho e por todas as conversas que tivemos durante esses anos e que me deram um norte na vida profissional e pessoal.

À Júlia, por ter aceitado o convite para minha co-orientação, pela colaboração imprescindível na elaboração e execução deste trabalho e pela amizade de sempre.

Ao Professor Baião, que é um exemplo para os profissionais da Avicultura, pelos conhecimentos divididos.

À Professora Vanessa, pela contribuição para este trabalho durante sua elaboração e durante a defesa da dissertação, com suas correções e comentários sempre pertinentes.

Agradeço a todos os colegas do GEAv pela amizade, pelos momentos de descontração juntos e pela ajuda de cada um na execução desse experimento. Seria impossível realizar este trabalho sem a ajuda de cada um de vocês.

Aos colegas da pós-graduação.

À Ana Luísa, por ser minha eterna “desorientadora”, pelos bons conselhos e pela amizade.

Às “Bests” queridas, presentes na minha vida desde a graduação e que deixam tudo mais divertido.

Aos amigos que entenderam as minhas ausências, que, mesmo de longe, sempre me apoiaram na decisão de fazer o mestrado e que foram essenciais nos momentos em que eu precisava de um pouco de descontração.

Às minhas amigas-irmãs que sempre foram meu ombro amigo e com quem eu podia desabafar. Vocês foram fundamentais nesse trajeto.

Ao pessoal do Laqua, pela disposição em ajudar a fazer as rações pré-alojamento.

Ao pessoal do Laboratório de Patologia da Escola de Veterinária, principalmente à Ju e a Tati, por ajudarem na confecção das lâminas.

À professora Fernanda Almeida e ao professor Hélio Chiarini, por disponibilizarem o laboratório para análise das lâminas.

Ao pessoal do xerox.

Às meninas do colegiado, Helo e Vanessa, por sempre estarem prontas para ajudar a resolver qualquer problema.

À PIF-PAF pela parceria de sempre com a Universidade.

Ao CNPq pelo financiamento do projeto e à CAPES pela bolsa de estudos concedida.

## SUMÁRIO

	RESUMO -----	14
	ABSTRACT -----	15
1.	INTRODUÇÃO -----	16
2.	REVISÃO DE LITERATURA -----	17
2.1.	Intervalo de alojamento -----	17
2.1.1.	Intervalo de alojamento vs. desempenho das aves -----	17
2.1.2.	Período de alojamento vs. absorção do saco vitelino -----	21
2.1.3.	Intervalo de alojamento vs. desenvolvimento dos órgãos do trato gastrointestinal -----	21
2.1.4.	Intervalo de alojamento vs. histomorfometria do intestino delgado- -----	23
2.1.4.1.	Vilosidades e criptas -----	23
2.1.4.2.	Jejum vs. desenvolvimento de enterócitos -----	24
2.2.	Utilização de nutrientes pelo pinto neonato -----	24
2.3.	Alimentação precoce -----	25
2.3.1.	Suplementação pré-eclosão ( <i>in ovo</i> ) -----	25
2.3.2.	Rações e alimentos utilizados no período pré-alojamento -----	26
2.3.3.	Suplementação pré-alojamento -----	27
3.	MATERIAL E MÉTODOS -----	30
3.1.	Experimento 1 -----	30
3.1.1.	Condições experimentais -----	30
3.1.2.	Aves e manejo -----	30
3.1.3.	Tratamentos -----	31
3.1.4.	Rações -----	31
3.1.5.	Dados obtidos -----	33
3.1.5.1.	Desempenho produtivo -----	33
3.1.5.1.1.	Peso vivo -----	33
3.1.5.1.2.	Peso da ave no dia do alojamento sem saco vitelino -----	34
3.1.5.1.3.	Consumo de ração -----	34
3.1.5.1.4.	Conversão alimentar -----	35
3.1.5.1.5.	Viabilidade -----	35
3.1.5.1.6.	Índice de eficiência produtiva (IEP) -----	35
3.1.5.2.	Absorção do saco vitelino -----	35

3.1.5.3.	Peso relativo de órgãos digestivos -----	36
3.1.5.4.	Histomorfometria do intestino delgado (duodeno) -----	36
3.1.6.	Delineamento experimental -----	37
3.1.7.	Comitê de ética -----	37
3.2	Experimento 2 -----	38
3.2.1.	Condições experimentais -----	38
3.2.2.	Aves e manejo -----	38
3.2.3.	Tratamentos -----	38
3.2.4.	Rações -----	38
3.2.5.	Dados obtidos -----	40
3.2.6.	Delineamento experimental -----	40
3.2.7.	Comitê de ética -----	40
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	41
4.1.	Experimento 1 -----	41
4.1.1.	Desempenho produtivo -----	41
4.1.2.	Absorção do saco vitelino -----	48
4.1.3.	Peso relativo de órgãos digestivos -----	49
4.1.4.	Histomorfometria do intestino delgado (duodeno) -----	53
4.2.	Experimento 2 -----	57
4.2.1.	Desempenho produtivo -----	57
4.2.2.	Absorção do saco vitelino -----	65
4.2.3.	Peso relativo de órgãos digestivos -----	66
4.2.4.	Histomorfometria do intestino delgado (duodeno) -----	73
5.	CONCLUSÕES -----	78
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	79

---

#### APÊNDICES

---

Tabela 54.	Ganho de peso (g) de um a sete (GP7), um a 21 (GP21) e um a39 (GP39) dias após o alojamento de acordo com os tratamentos. Experimento I -----	85
Tabela 55.	Ganho de peso (g) de um a sete (GP7), um a 21 (GP21) e um a 39 (GP39) dias após o nascimento de acordo com os tratamentos. Experimento I -----	85
Tabela 56.	Ganho de peso (g) de um a sete dias, após o alojamento, de acordo	85

	com os tratamentos. Experimento II -----	
Tabela 57.	Ganho de peso (g) de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos. Experimento II -----	86
Tabela 58.	Ganho de peso (g) de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos. Experimento II -----	86

#### ANEXO

	Aprovação Comissão de Ética no Uso de animais -----	87
--	---	----

#### LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Composição das dietas inicial e crescimento -----	32
Tabela 2.	Valores nutricionais calculados das dietas inicial e crescimento -----	33
Tabela 3.	Composição e valores nutricionais da ração pré-alojamento -----	39
Tabela 4.	Peso do pinto inicial dos pintos (PI), peso no dia do alojamento (PA), percentual de perda de peso nesse período (PP), peso do pintinho sem o saco vitelino no dia do alojamento (PPSV) e peso do saco vitelino no dia do alojamento (SV) -----	41
Tabela 5.	Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com sete dias de idade (PC), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIA) no período de um a sete dias, após o alojamento -----	42
Tabela 6.	Consumo diário por ave em cada dia da primeira semana de alojamento, de acordo com o tempo de alojamento -----	43
Tabela 7.	Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com 21 dias de idade (PC), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIA) no período de um a 21 dias, após o alojamento -----	44
Tabela 8.	Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com 39 dias de idade (PC), conversão alimentar (CA), viabilidade (VIA) e índice de eficiência produtiva (IEP) no período de um a 39 dias, após o alojamento-----	45
Tabela 9.	Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com sete dias de idade (PC), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIA) no período de um a sete dias, após o nascimento -----	46
Tabela 10.	Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com 21 dias de idade (PC), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIA) no período de um a 21 dias, após o nascimento -----	46

Tabela 11.	Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com 39 dias de idade (PC), conversão alimentar (CA), viabilidade (VIA) e índice de eficiência produtiva (IEP) no período de um a 39 dias, após o nascimento -----	47
Tabela 12.	Peso absoluto do saco vitelino (g) do nascimento até quatro dias de idade, de acordo com os tratamentos -----	48
Tabela 13.	Peso relativo (%) da moela+proventrículo aos três, seis e nove dias após o alojamento (A) ou após o nascimento (N) de acordo com os tratamentos -----	49
Tabela 14.	Peso relativo (%) do fígado aos três, seis e nove dias após o alojamento (A) ou após o nascimento (N) de acordo com os tratamentos -----	50
Tabela 15.	Peso relativo (%) do pâncreas aos três, seis e nove dias após o alojamento (A) ou após o nascimento (N) de acordo com os tratamentos -----	51
Tabela 16.	Peso relativo (%) do intestino delgado aos três, seis e nove dias após o alojamento (A) ou após o nascimento (N) de acordo com os tratamentos -----	52
Tabela 17.	Altura de vilosidades ( $\mu\text{m}$ ) no dia do nascimento, com um, quatro e sete dias após o nascimento de acordo com os tratamentos -----	53
Tabela 18.	Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) no dia do nascimento, com um, quatro e sete dias após o nascimento de acordo com os tratamentos -----	55
Tabela 19.	Peso inicial das aves (g) de acordo com os tratamentos -----	57
Tabela 20.	Peso das aves no dia do alojamento (g) de acordo com os tratamentos -----	57
Tabela 21.	Perda de peso das aves (%) do nascimento até o alojamento de acordo com os tratamentos -----	58
Tabela 22.	Consumo de ração (g) das aves no período de um a sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	59
Tabela 23.	Peso vivo (g) das aves aos sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	59
Tabela 24.	Conversão alimentar (g/g) de um a sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	60

Tabela 25.	Viabilidade (%) no período de um a sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	61
Tabela 26.	Consumo de ração (g) das aves no período de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	61
Tabela 27.	Peso vivo (g) das aves aos 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	62
Tabela 28.	Conversão alimentar (g/g) no período de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	62
Tabela 29.	Viabilidade (%) no período de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	63
Tabela 30.	Consumo de ração (g) das aves no período de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	63
Tabela 31.	Peso vivo (g) das aves aos 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	63
Tabela 32.	Conversão alimentar (g/g) no período de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	64
Tabela 33.	Viabilidade (%) no período de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	64
Tabela 34.	Índice de eficiência produtiva (IEP) das aves aos 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	64
Tabela 35.	Peso absoluto do saco vitelino (g) do nascimento até quatro dias de idade, de acordo com os tratamentos -----	66
Tabela 36.	Peso relativo (%) da moela+proventrículo aos três dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	67
Tabela 37.	Peso relativo (%) da moela+proventrículo aos seis dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	67
Tabela 38.	Peso relativo (%) da moela+proventrículo aos nove dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	67
Tabela 39.	Peso relativo (%) do fígado aos três dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	68
Tabela 40.	Peso relativo (%) do fígado aos seis dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	68
Tabela 41.	Peso relativo (%) do fígado aos nove dias, após o alojamento, de	69

	acordo com os tratamentos -----	
Tabela 42.	Peso relativo (%) do pâncreas aos três dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	70
Tabela 43.	Peso relativo (%) do pâncreas aos seis dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	70
Tabela 44.	Peso relativo (%) do pâncreas aos nove dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	70
Tabela 45.	Peso relativo (%) do intestino delgado aos três dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	71
Tabela 46.	Peso relativo (%) do intestino delgado aos seis dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	71
Tabela 47.	Peso relativo (%) do intestino delgado aos nove dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos -----	72
Tabela 48.	Altura de vilosidades ( $\mu\text{m}$ ) no nascimento e com um dia de acordo com o intervalo de alojamento e fornecimento de ração -----	73
Tabela 49.	Altura de vilosidade ( $\mu\text{m}$ ) aos quatro dias, após o nascimento, de acordo com os tratamentos -----	74
Tabela 50.	Altura de vilosidade ( $\mu\text{m}$ ) aos sete dias, após o nascimento, de acordo com os tratamentos -----	74
Tabela 51.	Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) no nascimento e com um dia de acordo com os tratamentos -----	75
Tabela 52.	Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) aos quatro dias, após o nascimento, de acordo com os tratamentos -----	76
Tabela 53.	Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) aos sete dias, após o nascimento, de acordo com os tratamentos -----	77
Tabela 54.	Ganho de peso (g) de um a sete (GP7), um a 21 (GP21) e um a 39 (GP39) dias após o alojamento de acordo com os tratamentos. Experimento I -----	85
Tabela 55.	Ganho de peso (g) de um a sete (GP7), um a 21 (GP21) e um a 39 (GP39) dias após o nascimento de acordo com os tratamentos. Experimento I -----	85
Tabela 56.	Ganho de peso (g) de um a sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos. Experimento II -----	85

Tabela 57.	Ganho de peso (g) de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos. Experimento II -----	86
Tabela 58.	Ganho de peso (g) de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos. Experimento II -----	86

---

**LISTA DE FIGURAS**

---

Figura 1.	Altura de vilosidades ( $\mu\text{m}$ ) do nascimento aos sete dias de idade, de acordo com o período de alojamento -----	56
Figura 2.	Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) do nascimento aos sete dias de idade, de acordo com o período de alojamento -----	56

---

**LISTA DE ABREVIATURAS**

---

CETEA	Comitê de Ética em Experimentação Animal
cm	Centímetro
g	Gramma
h	Hora
kg	Quilograma
M	Molar
m <sup>2</sup>	Metro quadrado
Mcal	Megacaloria
mg	Miligrama
Mín.	Mínimo
mL	Mililitro
Nº	Número
UFC	Unidade formadora de colônia
$\mu\text{m}$	Micrometro

## RESUMO

Foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar o efeito do intervalo de alojamento (Experimento 1) e a eficiência da alimentação pré-alojamento (Experimento 2) sobre o desempenho de frangos de corte machos Cobb® e desenvolvimento do trato gastrointestinal. No experimento 1 os tratamentos foram definidos pelo tempo entre o nascimento e o alojamento dos pintos (0, 24, 48 e 72 horas). No experimento 2 os tratamentos foram definidos pelo intervalo de alojamento (24, 48 e 72 horas) e fornecimento ou não de ração na caixa de transporte. A contagem da idade das aves no experimento 1 foi realizada considerando como primeiro dia o dia do nascimento e o dia do alojamento, e no experimento 2 considerando o primeiro dia apenas como o dia do alojamento. Para o experimento 1 o delineamento foi o inteiramente ao acaso. No experimento 2, o delineamento foi inteiramente ao acaso em arranjo fatorial 3X2 (três períodos de alojamento e fornecimento ou não de ração na caixa de transporte). Quando a idade das aves foi contada a partir do nascimento, aos 39 dias frangos alojados com 48 e 72 horas tiveram pior desempenho do que os alojados com zero e 24 horas. Quando a idade foi considerada a partir do alojamento, e todas as aves foram alimentadas pelo mesmo período, o desempenho dos frangos aos 39 dias é semelhante. Indicando que nesse tipo de ensaio a idade das aves deve ser contada a partir do alojamento. Além disso, foi observado que existe crescimento dos órgãos do trato gastrointestinal mais acelerado nos primeiros dias, independente do intervalo de alojamento. Caso seja necessário para o incubatório, é possível alojar pintos de corte até 72 horas após o nascimento sem prejuízos para o desempenho, desde que a idade seja contada a partir do alojamento. A utilização de ração na caixa de transporte melhorou o desempenho das aves até 21 dias, porém, aos 39 dias após o alojamento não houve mais efeito da utilização desta ração. Apesar da ração pré-alojamento ter efeitos positivos no desenvolvimento do trato gastrointestinal nos primeiros dias, ela não foi eficiente em melhorar o desempenho dos frangos aos 39 dias. Desse modo, seu uso não é indicado.

Palavras-chave: histomorfometria, intestino, jejum, pintos de corte, transporte

## ABSTRACT

Two experiments were conducted to evaluate the effect of the time between hatching and placement (Experiment 1) and the efficiency of the pre-housing feeding (Experiment 2) on the performance of male Cobb® broiler chickens and on the development of the gastrointestinal tract. In experiment 1, the treatments were defined by the time between hatching and chick placement (0, 24, 48 and 72 hours). In experiment 2, the treatments were defined by the time between hatching and placement (24, 48, 72 hours) and by feeding or not the chicks in transport box. In the first experiment the first day of age was considered as the day of birth and as the day of placement, in the second experimente the first day was considered as the day of chick's placement. The design in experiment 1 was a completely randomized. The design of experiment 2 was a completely randomized in a factorial arrangement 3X2 (three periods of placement and the supply or noto f feed in the transport box). When the age of birds was counted from the birth, at 39 days old the broiler chickens placed 48 and 72 hours after hatch had a worse performance than that ones that were placed zero and 24 hours after hatch. When the age was considered from housing, and all the birds were fed during the same period, the broiler chicken's performance were similar at the age of 39 days. This indicates that in this kind of experimente the age of birds should be counting from housing. Furthermore, it was observed that there is a faster development of the gastrointestinal tract organs in the first days, regardless the time spent between hatch and placement. If it's necessary for the hatchery is possible to place broiler chicks until 72 hours after hatch with no performance loss, but the age must be counted from the day of placement. The use of feed in the transport box improved the performance of the birds until 21 days old, but at the age of 39 days after the placement there weren't any effects of the use of that feed. Although the feed pre-placement had positive effects on the developmento of the gastrointestinal tract in the first days, it wasn't eficiente for improve the broiler's performance at the age of 39 days. Because of that it uses is not indicated.

Key-words: histomorphometry, intestine, fast, broiler chicks, transport

## 1. INTRODUÇÃO

O manejo na fase inicial de criação de pintos de corte é fundamental para um bom desempenho zootécnico no final da criação. Isso porque é na fase inicial que ocorre o maior desenvolvimento do sistema digestivo, seguido pelo desenvolvimento muscular e esquelético. 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-se a taxa máxima de crescimento nos primeiros dias de idade.

No período entre a eclosão até o alojamento as aves sofrem considerável perda de peso, principalmente devido à desidratação, eliminação do mecônio, absorção do saco vitelino e utilização das reservas musculares para obtenção de glicose a partir da gliconeogênese (Uni et al., 2005; 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).

A taxa de crescimento dos órgãos digestivos dos pintos nos primeiros dias é muito alta, pois são esses órgãos que darão suporte para o crescimento de outros tecidos com fornecimento de nutrientes (Cançado e Baião, 2002a). 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; Gonzales et al., 2003a) 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, 1999a; El-Husseiny et al., 2008).

Baseados nesses aspectos foram realizados dois experimentos. No experimento I objetivou-se avaliar o efeito do intervalo de alojamento de zero, 24, 48 e 72 horas sobre o desempenho de frangos de corte machos Cobb® até os 39 dias de idade e desenvolvimento dos órgãos do trato gastrointestinal até nove dias de idade. Além disso, nesse experimento buscou-se comparar duas metodologias de contagem da idade de frangos de corte: a partir do nascimento e a partir do alojamento. No experimento II objetivou-se avaliar a eficiência da nutrição pré-alojamento na caixa de transporte de pintos de corte machos Cobb® submetidos a diferentes intervalos de alojamento, sobre o desempenho de frangos de corte até 39 dias e desenvolvimento do trato gastrointestinal até nove dias de idade.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Intervalo de alojamento

Obum e Osaguona (2013) definiram o intervalo de alojamento como: o tempo gasto no incubatório após a eclosão dos pintos, somado ao tempo gasto no transporte até a granja, resultando em um período sem fornecimento de ração às aves. À medida que aumenta esse intervalo, o peso dos pintos, no momento do alojamento, diminui progressivamente (Baião, 1994; Pedroso et al., 2006). 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 (Careghi et al., 2005). Trabalhando com tempos de jejum entre o nascimento e o alojamento entre zero e 12 horas, utilizando pintos provenientes de matrizes de 30 e 60 semanas de idade, Vargas et al. (2009) observaram que, para cada grama de diferença no peso no dia do alojamento, foi obtida uma diferença de 10g no peso das aves ao final do período de criação.

#### 2.1.1. Intervalo de alojamento vs. desempenho das aves

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, 1999a; Almeida et al., 2006a; Obun e Osaguona, 2013).

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 mesma ( $p \leq 0,05$ ). 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 trabalho realizado por Gonzales et al. (2003a), com intervalos de alojamento que variaram de zero a 36 horas da chegada dos animais ao galpão experimental, o jejum de até 12 horas não afetou o peso das aves aos sete e 42 dias de idade comparado com o grupo controle. Porém, a partir de 18 horas de jejum, observou-se queda progressiva nos pesos das mesmas aos sete e 42 dias de idade, à medida que aumentou o intervalo de alojamento. Essa diferença de peso dos animais que ficaram em jejum por 18 horas, comparados com o grupo controle (zero horas), foi maior aos sete dias (7%) e diminuiu aos 42 dias (2,2%). Assim como outros pesquisadores (Halevy et al., 2000; Bigot et al., 2003), esses autores afirmam que existe crescimento compensatório pelas aves, porém, como a privação alimentar foi muito severa, essa capacidade é limitada. Esse menor peso corporal das aves submetidas ao jejum neonatal também pode ser explicado pelo desenvolvimento atrasado das fibras musculares, que leva a hipertrofia da musculatura e, conseqüentemente, menor peso vivo (Halevy et al., 2000; Mozdziak et al., 2002).

O período de jejum neonatal pode afetar a viabilidade de frangos de corte dependendo do período do jejum. Aves que foram submetidas ao jejum de 24 horas pós-nascimento apresentaram maior mortalidade de um a 42 dias de idade do que aves que não passaram (Vieira e Moran Jr., 1999). El-Husseiny et al. (2008) observaram que o jejum de cinco e seis dias após o nascimento causou perda de peso muito severa das aves, resultando na morte dos pintos.

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; Hooshmand, M., 2006; Berbourg et al., 2013).

Comparando-se o ganho de peso de aves que foram submetidas a zero, 24 e 48 horas de intervalo de alojamento, observou-se 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 (Cançado e Baião, 2002b). Esses autores também não encontraram diferença estatística entre os grupos experimentais para conversão alimentar de um a 21 dias. Em estudo conduzido por Mbajiorgu 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.

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 ( $p > 0,05$ ). Além disso, os autores avaliaram o hematócrito dos pintos no momento do alojamento para determinar a desidratação dos animais. Os hematócritos não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ), indicando que o transporte de até dez horas não causa desidratação nos pintinhos.

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 ( $p \leq 0,05$ ).

### 2.1.2. Período de alojamento vs. absorção do saco vitelino

O saco vitelino é utilizado como fonte de proteína e energia para os pintos nos primeiros dias de vida. Porém, cerca de 20% da proteína do saco vitelino é composta por imunoglobulinas, e a utilização da mesma para crescimento privaria os animais da imunidade passiva. Além dos lipídios presentes no saco vitelino serem utilizados como fontes de energia, também têm outras funções no organismo das aves, fazendo parte também do transporte de lipídios, síntese de membrana celular e de imunomoduladores, e desenvolvimento do sistema nervoso central e da retina (Dibner et al., 1998).

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). Esses autores 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 ( $p=0,021$ ).

### 2.1.3. Intervalo de alojamento vs. desenvolvimento dos órgãos do trato gastrointestinal

Nos primeiros dias de vida existe um crescimento preferencial do trato gastrointestinal em detrimento de outros tecidos, e o crescimento dos órgãos desse sistema é proporcionalmente maior do que o do animal como um todo nesse período. Esse maior crescimento tem como objetivo proporcionar melhor aproveitamento dos nutrientes pelos pintos e sustentar o

desenvolvimento dos demais tecidos (Noy et al., 2001; Bigot et al., 2003; Maiorka et al., 2003). 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.

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.

Do mesmo modo, Bigot et al. (2003) verificaram que o peso do intestino delgado foi menor do segundo ao quarto dia de idade em animais que ficaram por 48 horas em jejum, comparados com animais que foram alimentados logo após o nascimento. Porém, quando essa avaliação foi feita após dois dias de alimentação das aves, ou seja, quatro dias após o nascimento para aves que ficaram em jejum e dois dias para as que não ficaram, o intestino destes animais foi 0,092g mais pesado comparados aos que não passaram pelo jejum ( $p \leq 0,01$ ).

Pedroso et al. (2006) encontraram resultados contraditórios aos de Maiorka et al. (2003). Esses pesquisadores observaram maior peso da moela+proventrículo aos dois dias para os pintos que não ficaram em jejum, comparados com 24 e 48 horas de jejum. Além disso, 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.

#### 2.1.4. Intervalo de alojamento vs. histomorfometria do intestino delgado

##### 2.1.4.1. Vilosidades e criptas

O intestino das aves sofre consideráveis modificações no período pós-eclosão. O volume ( $\text{mm}^3$ ) das vilosidades intestinais aumenta muito, principalmente depois de dois dias de idade. Esse crescimento é praticamente completo no duodeno aos sete dias. Já no jejuno e íleo esse crescimento continua até os 14 dias. 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. 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 (Uni et al., 1998).

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 diminuiu 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.

Maiorka et al. (2003) avaliaram o número de vilosidades por área de intestino com 24, 48 e 72 horas após o nascimento em pintos que receberam ração e água *ad libitum* e em pintos que sofreram restrição alimentar e hídrica no mesmo período. Os autores observaram que o jejum de água e ração resultou em maior número de vilos por área no duodeno com 48 horas pós-

eclosão e no duodeno e jejuno 72 horas pós-eclosão; e concluíram que esse maior número de vilos, por área nos animais em jejum, se deve ao menor tamanho dos intestinos nessas aves. Em estudo realizado por Gonzales et al. (2003a), verificou-se 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.

#### 2.1.4.2. Jejum vs. desenvolvimento de enterócitos

Diferentemente do que ocorre nas criptas e vilosidades do intestino delgado, o número de enterócitos por  $\text{cm}^2$  de intestino altera pouco até os 14 dias de idade em todos os segmentos, variando de 200.000 a 280.000 células por  $\text{cm}^2$  (Uni et al., 1998). Noy et al. (2001) observaram que o comprimento dos enterócitos do duodeno é menor em peruzinhos que foram submetidos a um jejum de 48 horas pós-eclosão nos primeiros dias de vida. Porém, no sexto dia de idade o comprimento dos enterócitos foi semelhante ao das aves que não sofreram jejum neonatal. De acordo com os autores, esses resultados indicam que existe uma busca das aves pelo crescimento compensatório quando elas passam por uma privação alimentar. Geyra et al. (2001) também encontraram resultados semelhantes trabalhando com pintos de corte, em que o comprimento dos enterócitos foi menor em aves que ficaram em jejum nas primeiras 48 horas de vida, quando comparadas a animais que não passaram pelo jejum. Além disso, as aves que foram submetidas à restrição alimentar tiveram menor número de enterócitos nas criptas em todos os segmentos do intestino delgado.

#### 2.2. Utilização de nutrientes pelo pinto neonato

No primeiro dia de vida a digestão e absorção de carboidratos, principalmente da glicose, e de aminoácidos é muito baixa. A absorção de glicose e de aminoácidos no dia da eclosão varia de 43 a 53%. Porém a capacidade de absorção desses nutrientes pela ave aumenta com o passar da idade e, já no quarto dia, os valores são superiores a 80% (Noy e Sklan, 1999b; Noy e Sklan, 2001). De acordo com Noy e Sklan (1999b), a melhora na utilização de proteínas e carboidratos ocorre quando existem condições apropriadas para tal, e são elas: presença adequada de atividade enzimática e sódio em quantidades suficientes para os cotransportadores de glicose e aminoácidos. Além dessas condições, para a melhora na utilização desses nutrientes, Sklan (2003) atribui a baixa absorção de carboidratos intestinal

no dia da eclosão à presença do saco vitelino hidrofóbico que inibe a absorção de compostos hidrofílicos.

Já a digestão e absorção de ácidos graxos no primeiro dia de vida é muito alta. A taxa de absorção no dia da eclosão é superior a 85% porém, a mesma se mantém constante nos primeiros quatro dias de vida (Noy e Sklan, 1999b; Sklan, 2003). A explicação para essa elevada absorção dos lipídios logo no primeiro dia de vida da ave foi proposta por Noy e Sklan (1998) e Sklan e Noy (2000). De acordo com esses autores, mecanismos para digestão e absorção de lipídios já estão presentes antes da eclosão, quando os lipídios do saco vitelino são digeridos pelo embrião, por isso é pequena a transição necessária no período pós-eclosão para que haja absorção dos lipídios pelos pintinhos.

### 2.3. Alimentação precoce

#### 2.3.1. Suplementação pré-eclosão (*in ovo*)

O processo de eclosão é similar a um exercício de alta intensidade e longa duração. Na sua ocorrência, reservas de glicogênio diminuem devido à energia necessária para os processos de bicagem da casca e início da respiração pulmonar. Durante a incubação a energia e os nutrientes necessários são fornecidos pelo saco vitelino, rico em lipídios e proteínas, e relativamente pobre em carboidratos (Noy e Sklan, 2001). Na fase final do período de incubação, o embrião começa a se alimentar do líquido amniótico e ingere os nutrientes que são inoculados no ovo (Gonzales et al., 2003b; Leitão et al., 2005).

Ohta et al. (1999) avaliaram a injeção de 0,5mL de uma solução aminoacídica (contendo as aminoácidos que estão presentes no ovo), em ovos férteis aos zero e sete dias de incubação, via câmara de ar e saco vitelino. A eclodibilidade dos ovos submetidos à injeção dos aminoácidos no dia zero da incubação, tanto no saco vitelino quanto na câmara de ar, foi de 13,3%, enquanto no grupo controle a eclosão foi de 86,7%. Além disso, não foi observado efeito da injeção de aminoácidos em nenhum dos locais ou da idade sobre o peso dos pintinhos logo após a eclosão.

A suplementação *in ovo* com carboidratos serve como fonte de energia adicional, para auxiliar o desenvolvimento final do embrião, resultando em aumento significativo do peso corporal e

do músculo peitoral ao nascimento de pintos, visto que o nível adequado de glicogênio na alimentação *in ovo* poupa a utilização de proteína muscular para produção de glicose via gliconeogênese. A suplementação com carboidratos na fase final da incubação pode aumentar, aproximadamente, em 6-12mg de glicogênio por grama de tecido hepático embrionário (Uni et al., 2005; Foye et al., 2006). Estes dados foram confirmados por Uni et al. (2005) ao avaliar o efeito da injeção de uma solução de diversos carboidratos, associados ao  $\beta$ -hidroxi  $\beta$ -metilbutirato (metabólito da leucina) em ovos férteis das linhagens Cobb<sup>®</sup> e Ross<sup>®</sup>, aos 17,5 dias de incubação. A injeção desses nutrientes aumentou o peso dos pintos recém-eclodidos em 5 a 6%, comparados ao grupo controle. Essas diferenças foram mantidas entre os grupos até o fim da fase experimental aos 25 dias de idade.

Segundo Kornasio et al. (2011), a alimentação tardia de pintos de corte (36 horas após o nascimento) causa redução no crescimento das aves que não pode ser corrigida durante o período de criação de até 35 dias, considerando a idade das aves a partir do nascimento e não do período de alimentação. Esse retardo no crescimento foi caracterizado pelo baixo peso corporal, até 15% inferior em aves alimentadas tardiamente comparado com a alimentação precoce. O autor concluiu que a alimentação *in ovo* com uma solução de dextrina e  $\beta$ -hidroxi  $\beta$ -metilbutirato, aos 18 dias de incubação, pode reverter em parte esse efeito da alimentação tardia no peso corporal aos 35 dias de idade.

### 2.3.2 Rações e alimentos utilizados no período pré-alojamento

A utilização de ração inicial ou milho moído (fubá) nas primeiras 24 horas pós-eclosão foi estudada por Saki (2005), comparando-se a utilização desses alimentos com 12 ou 24 horas de jejum nas primeiras 24 horas. O autor observou maior peso vivo aos sete dias de idade para as aves que receberam ração inicial por 24 horas, comparadas com os demais tratamentos. Ao final do período experimental, aos 42 dias, as aves alimentadas com ração inicial nas primeiras 24 horas ou que ficaram em jejum por 12 horas tiveram maior peso vivo, comparadas com as aves que ficaram por 24 horas sem ingestão de ração ( $p \leq 0,05$ ). E, por isso, de acordo com o autor, deve-se aprofundar nas pesquisas relacionadas à composição das dietas pré-alojamento, com o objetivo de melhorar, principalmente, o desempenho inicial das aves.

Van den Brand et al. (2010) também encontraram efeitos positivos da utilização de dieta pré-inicial no período pré-alojamento em pintos desafiados ao frio. Os autores avaliaram a utilização de péletes de caseína triturados, albúmen cozido e de dietas pré-iniciais adicionadas ou não de gordura nas primeiras 48 horas comparados com um grupo controle que ficou em jejum nesse período. No trabalho em questão, a utilização da ração pré-inicial, independente da adição de gordura resultou em maior peso corporal, maior comprimento do intestino e peso do fígado aos dois e três dias, comparados com os outros três grupos ( $p \leq 0,01$ ). Eles concluíram que a utilização de dieta pré-inicial no período pré-alojamento melhora o desenvolvimento pós-eclosão das aves.

Resultados diferentes a estes foram encontrados por Agostinho (2011), que não verificou efeito da utilização da dieta pré-alojamento. O pesquisador estudou a utilização, ou não, de dieta pré-alojamento para pintos provenientes de matrizes de 33 e 68 semanas, contando-se a idade das aves a partir do alojamento. Foi observada menor perda de peso entre o nascimento e o alojamento para as aves que receberam ração pré-alojamento, enquanto estes tiveram perda de peso de 0,21g em 17 horas de intervalo de alojamento, os animais que ficaram em jejum nesse período apresentaram perda de peso de 0,76g. Apesar dos resultados de desempenho produtivo terem sido melhores para as aves que receberam dieta pré-alojamento aos 14 dias de idade, independente da idade da matriz, aos 21 e 42 dias esse efeito se perdeu e as aves tiveram desempenhos semelhantes. Nesse trabalho a idade das aves foi contada a partir do alojamento. Dessa forma, o autor não indica a utilização de ração no período pré-alojamento para frangos com a idade de abate de 42 dias e com intervalo de alojamento de 17 horas.

### 2.3.3. Suplementação pré-alojamento

Em experimento realizado por Batal e Parsons (2002), avaliou-se a utilização de suplemento comercial Oasis<sup>®</sup> 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. Os pesquisadores observaram perda de peso acentuada nas primeiras 48 horas após eclosão nos animais suplementados por 48 horas com Oasis<sup>®</sup> 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. Durante todo o período experimental (três semanas) as aves que receberam suplementação na

caixa de transporte por 24 horas tiveram ganhos de peso semelhantes ao das aves que tiveram acesso imediato após a eclosão à uma dieta a base de milho e farelo de soja. Enquanto as aves que receberam Oasis<sup>®</sup> por 48 horas tiveram menor ganho de peso no período comparadas com esses dois tratamentos, porém tiveram maior ganho de peso que as demais que ficaram por 48 horas em jejum ( $p \leq 0,05$ ). Em um segundo experimento realizado por esses autores, eles compararam os mesmos tratamentos, mas 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<sup>®</sup> por 48 horas terem tido perdas de peso semelhantes aos frangos em jejum por 48 horas, a utilização do Oasis<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> no período pré-alojamento. Os pesquisadores trabalharam com dois intervalos de alojamento (zero e 48 horas) e utilização ou não de Oasis<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> 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<sup>®</sup>. Eles encontraram, aos dois dias de idade, menor altura de vilosidade e profundidade de criptas para os animais submetidos ao jejum, comparados com os alimentados, ou com os que foram suplementados com Oasis<sup>®</sup>. Aos sete dias de idade, o grupo que ficou sem ingestão de ração permaneceu tendo menor altura de vilosidade e profundidade de criptas, o que recebeu Oasis<sup>®</sup>, teve tamanho intermediário, e no grupo alimentado observou-se maior tamanho ( $p \leq 0,05$ ). Porém, aos 14 dias de idade não foi observada diferença estatística para altura de vilosidades

e profundidade de criptas entre os três grupos, indicando que aos 14 dias de idade o intestino delgado chegou à sua maturidade.

A utilização de Oasis<sup>®</sup> 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<sup>®</sup> na forma granular por 30 horas pós-eclosão na quantidade de 3,75g por ave. Foi feita a análise do produto para determinação da sua composição que foi a seguinte: 9,9% umidade, 25,5% proteína bruta, 5,0% gordura bruta, 4,1% fibra bruta, 2.910 Kcal/Kg energia metabolizável, 0,79% fósforo, 1,10% potássio, 0,2% magnésio e 0,15% sódio. Da primeira até a quarta semana de vida, o grupo que recebeu Oasis<sup>®</sup> 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<sup>™</sup> no período pré-alojamento. A forma de uso do produto foi na caixa de transporte por 24 horas pós-eclosão, na quantidade de 2g por ave. Os autores verificaram que, apesar da utilização do EarlyBird<sup>™</sup> 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. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Experimento I: Desempenho de frangos de corte submetidos a diferentes intervalos de alojamento

3.1.1. Condições experimentais:

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental “Prof. Hélio Barbosa”, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, localizada no município de Igarapé/MG no período de 4 de março a 15 de abril de 2013.

Os pintos foram alojados em galpão experimental convencional, dividido em 24 boxes idênticos, sendo 12 de cada lado, com 2,5m<sup>2</sup> cada. O material utilizado para a “cama” foi o cepilho de madeira.

3.1.2. Aves e manejo:

Foram utilizados 720 pintos de um dia de idade, machos Cobb<sup>®</sup>, descendentes de matrizes com 48 semanas de idade. O período de incubação dos ovos foi de 504 horas. Os pintos foram vacinados no incubatório de origem contra doença de Marek via subcutânea e aos 15 dias de idade contra doença de Gumboro via água de bebida. Os animais foram alojados em número de 30 por boxe (12 aves/m<sup>2</sup>). Água e ração foram oferecidas à vontade. Durante os primeiros sete dias de alojamento foi utilizado um bebedouro, tipo copo de pressão, para cada 30 aves e, posteriormente, um bebedouro pendular automático para cada boxe, sendo que este último permaneceu até o período final de criação. Do alojamento aos 14 dias de idade foi utilizado um comedouro tubular tipo infantil para cada boxe e, posteriormente, um comedouro tipo tubular para cada 30 aves.

Em cada boxe experimental as aves foram aquecidas nos primeiros 14 dias com uma lâmpada infravermelha (250 watts). O programa de luz utilizado foi: de um a 14 dias de idade 24 horas de iluminação diária e de 15 a 39 dias de idade foi utilizada apenas luz natural.

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

### 3.1.3. Tratamentos:

Os tratamentos foram definidos da seguinte forma:

A – Pintos alojados imediatamente após sua chegada ao galpão experimental (três horas após o nascimento)

B – Pintos alojados 24 horas após sua chegada ao galpão experimental (27 horas após o nascimento)

C – Pintos alojados 48 horas após sua chegada ao galpão experimental (51 horas após o nascimento)

D – Pintos alojados 72 horas após sua chegada ao galpão experimental (75 horas após o nascimento)

### 3.1.4. Rações:

Após o alojamento foram utilizados dois tipos de rações, de acordo com as fases de criação, ou seja, inicial (um a 21 dias de idade) e crescimento (22 a 39 dias de idade). A composição da ração e seus valores nutricionais calculados encontram-se na tabela 1. Os valores nutricionais dos ingredientes foram obtidos das Tabelas Brasileiras (Rostagno et al., 2011) e os níveis nutricionais das rações foram considerados de acordo com os valores normalmente utilizados pelo setor de Avicultura da Escola de Veterinária da UFMG (Lara et al., 2008). A composição das mesmas com seus valores nutricionais calculados estão nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Composição das dietas inicial e crescimento

Alimento (Kg)	Ração inicial	Ração crescimento
Milho Grão	56,20	66,00
Soja Farelo 45% PB	33,00	25,00
Farinha de carne e ossos 44% PB	6,00	5,00
Óleo de soja	3,00	2,40
Suplemento comercial vitamínico e mineral	0,43	0,40
Sal comum	0,35	0,31
L-Lisina HCL	0,34	0,31
DL-Metionina	0,33	0,30
Calcário fino	0,22	0,14
L-Treonina	0,09	0,10
Cloreto de colina 60%	-	0,02
L-Triptofano	0,04	0,02
Total	100,00	100,00

Tabela 2. Valores nutricionais calculados das dietas inicial e crescimento

Nutriente	Ração inicial*	Ração crescimento**
Energia metabolizável aves (Mcal/Kg)	3,0258	3,1234
Proteína bruta (%)	22,4645	19,4730
Cálcio (%)	1,0187	0,8142
Fósforo disponível (%)	0,4485	0,4228
Sódio (%)	0,2122	0,1832
Colina (mg/Kg)	-	1194,50
Lisina digestível aves (%)	1,2487	1,1269
Met+Cis digestível aves (%)	0,8997	0,8304
Metionina digestível aves (%)	0,6156	0,5795
Treonina digestível aves (%)	0,8077	0,7287
Triptofano digestível aves (%)	0,2696	0,2016

\*Níveis vitamínicos e minerais fornecidos pelo fabricante do premix por Kg do produto: Vit. A (Mín.) 2.500.000 UI; Vit. B1 (Mín.) 370mg; Vit. B12 (Mín.) 3.000mg; Vit. B2 (Mín.) 1.260mg; Vit. B6 (Mín.) 410mg; Vit. D3 (Mín.) 500.000UI; Vit. E (Mín.) 3.750UI; Vit. K3 (Mín.) 625mg; Biotina (Mín.) 13mg; Colina (Mín.) 75g; Niacina (Mín.) 8.750mg; Ácido fólico (Mín.) 142,5mg; Ácido pantotênico (Mín.) 2.600mg; Cobalto (Mín.) 30mg; cobre (Mín.) 1.500mg; Ferro (Mín.) 12,6g; Iodo (Mín.) 250mg; Manganês (Mín.)16,25g; Selênio (Mín.) 65mg; Zinco (Mín.) 11,37g; *Bacillus subtilis* (Mín.) 75x10<sup>9</sup> UFC; Halquinol 7.500mg; Monensina 50g. \*\*Níveis vitamínicos e minerais fornecidos pelo fabricante do premix por Kg do produto: Vit. A (Mín.) 2.000.000 UI; Vit. B1 (Mín.) 275mg; Vit. B12 (Mín.) 2.500mg; Vit. B2 (Mín.) 1.000mg; Vit. B6 (Mín.) 287mg; Vit. D3 (Mín.) 450.000UI; Vit. E (Mín.) 3.000UI; Vit. K3 (Mín.) 500mg; Biotina (Mín.) 10mg; Colina (Mín.) 64,5g; Niacina (Mín.) 7.000mg; Ácido fólico (Mín.) 95mg; Ácido pantotênico (Mín.) 2.300mg; Cobalto (Mín.) 30mg; Cobre (Mín.) 1.500mg; Ferro (Mín.) 12,5g; Iodo (Mín.) 250mg; Manganês (Mín.) 17,05g; Selênio (Mín.) 65mg; Zinco (Mín.) 11,25g; *Bacillus subtilis* (Mín.) 75x10<sup>9</sup> UFC; Salinomicina 16,5g; Virginiamicina 3.750mg.

### 3.1.5. Dados obtidos:

#### 3.1.5.1. Desempenho produtivo

##### 3.1.5.1.1. Peso vivo

Assim que os pintos chegaram à granja (três horas após o nascimento) todos foram pesados (balança eletrônica Filizola, capacidade 15Kg, precisão 5g) em grupos de 30, de acordo com os tratamentos e repetições. Também, de acordo com os tratamentos e repetições, todos os pintos foram pesados no momento do alojamento (zero, 24, 48 e 72 horas). A partir destes

dados, foi calculada a perda de peso dos pintos do nascimento ao alojamento. Posteriormente as aves foram pesadas aos sete, 21 e 39 dias de idade, quando terminou o período de criação (balança eletrônica Toledo, capacidade 150Kg, precisão 50g). A idade das aves foi considerada de duas formas: a partir do dia do nascimento e a partir do dia do alojamento.

#### 3.1.5.1.2. Peso da ave no dia do alojamento sem saco vitelino

No dia do alojamento foram pesados individualmente 12 pintos de cada tratamento. As aves pesadas foram sacrificadas, de acordo com protocolo aprovado pelo CETEA, o saco vitelino de cada uma das aves foi coletado e pesado (balança semi-analítica Shimadzu, capacidade 3200g, precisão 0,1g). O peso da ave sem o saco vitelino foi determinado pela diferença do peso da ave viva e do peso absoluto do saco vitelino.

#### 3.1.5.1.3. Consumo de ração

O consumo de ração foi controlado semanalmente e foi obtido a partir da quantidade de ração oferecida na semana subtraindo-se a sobra no final de cada semana. O consumo de ração médio do período foi corrigido pela mortalidade de acordo com a data de mortalidade da ave da seguinte forma:

Exemplo: Fase de crescimento: 7 dias. Início: 18/03 Término: 25/03

Data da morte: 21/03 (4º dia)

Nº de aves corrigido =  $\frac{(30 \times 4) + (29 \times 3)}{7} = 29,57$  aves/dia

7

O consumo de ração da semana, então, foi calculado dividindo-se o consumo de ração semanal do boxe pelo número de aves corrigido pela mortalidade (Sakomura e Rostagno, 2007). E assim, obteve-se o consumo de ração nos período de um a sete dias, um a 21 dias e um a 39 dias.

#### 3.1.5.1.4. Conversão alimentar

O cálculo da conversão alimentar dos frangos foi feito com base no consumo médio de ração corrigido pela mortalidade dividido pelo ganho médio de peso das aves nos seguintes períodos: um a sete dias, um a 21 dias e um a 39 dias.

#### 3.1.5.1.5. Viabilidade

O número de aves mortas foi registrado diariamente e foi feito o cálculo da porcentagem de mortalidade, e a partir dessa taxa, calculada a porcentagem de viabilidade nos períodos de um a sete dias, um a 21 e um a 39 dias.

#### 3.1.5.1.6. Índice de eficiência produtiva (IEP)

O IEP foi calculado aos 39 dias de idade através da seguinte fórmula:

$$\frac{(\text{GPD} \times \text{VIA})}{\text{CA}} * 100$$

GPD = Ganho de peso médio diário de um a 39 dias (Kg)

VIA = viabilidade aos 39 dias

CA – conversão alimentar no período de um a 39 dias

#### 3.1.5.2. Absorção do saco vitelino

Os pesos dos sacos vitelinos foram tomados nas seguintes idades: imediatamente após o nascimento, com um, dois, três e quatro dias após o nascimento. A cada dia, doze aves foram sacrificadas por tratamento e tiveram seu saco vitelino retirado. A pesagem do saco vitelino foi feita imediatamente após a sua extirpação (balança semi-analítica Shimadzu, capacidade 3200g, precisão 0,1g).

### 3.1.5.3. Peso relativo de órgãos digestivos

Para determinação do crescimento proporcional dos órgãos digestivos, oito aves de cada tratamento foram sacrificadas de acordo com protocolo aprovado pelo CETEA com três, seis e nove dias. Para essa avaliação, a idade das aves foi contada de duas formas: a partir do nascimento e a partir do alojamento. Foram retirados das aves moela com proventrículo, fígado, pâncreas e intestino delgado 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

### 3.1.5.4. Histomorfometria do intestino delgado (duodeno)

No dia do nascimento, com um, quatro e sete dias contados a partir do nascimento, quatro aves de cada tratamento foram sacrificadas e foram retirados os intestinos. Secções do duodeno foram retiradas para confecções de lâminas histológicas e mensuração da altura de vilosidades e profundidade das criptas.

Foi retirada uma porção do duodeno de 1,5cm de comprimento do início da alça ascendente. O segmento foi lavado com solução salina 0,1%, utilizando-se uma seringa de 1mL. Após a lavagem do intestino foi feito um corte no tecido para que o intestino ficasse aberto e foi fixado em paraformaldeído a 4%. Após 24 horas no fixador, o segmento de intestino foi colocado em tampão fosfato 0,2M até que as amostras fossem processadas.

Os fragmentos de intestino foram desidratados em concentrações crescentes de álcool e xilol e incluídos em parafina. Foram feitos cortes de 5µm de espessura e as lâminas foram coradas pela técnica de hematoxilina e eosina. Na lâmina de cada ave foram contadas 15 alturas de vilosidades e 15 profundidades de criptas. A altura da vilosidade e profundidade da cripta de cada pinto foi, então, determinada pela média dessas 15 mensurações.

### 3.1.6. Delineamento experimental

Para as avaliações de desempenho produtivo, o delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso (DIC), constituído por quatro tratamentos com seis repetições de 30 aves cada, com exceção do peso do pintinho sem saco vitelino, que foi constituído de 12 repetições, 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, com exceção do número de repetições que foi de quatro, 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 e doze repetições, sendo cada ave considerada uma repetição.

As análises de dados foram realizadas por meio do programa SAEG. 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 transformados ou por meio de estatística não paramétrica.

Apesar dos tratamentos serem quantitativos optou-se pelo teste de médias em detrimento da análise de regressão, pois, de acordo com Sampaio (2002), a escolha entre o teste de médias e análise de regressão fica a juízo do pesquisador. Como o objetivo do trabalho não foi determinar qual o melhor tempo para se alojar os pintos após o nascimento, foi escolhido o teste de médias.

### 3.1.7. Comitê de ética

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal sob protocolo de número 227/2012.

## 3.2. Experimento II: Efeito da alimentação pré-alojamento sobre o desempenho de frangos de corte

### 3.2.1. Condições experimentais:

O experimento também foi realizado na Fazenda Experimental “Prof. Hélio Barbosa”, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, localizada no município de Igarapé/MG, no período de 4 de março a 15 de abril de 2013.

Os pintos foram alojados em galpão experimental convencional, dividido em 36 boxes idênticos, sendo 18 de cada lado e com 2,5m<sup>2</sup> cada. O material da “cama” utilizado foi o cepilho de madeira.

### 3.2.2. Aves e manejo:

O manejo das aves foi o mesmo do experimento I, com exceção do número de aves que foi de 1080 pintos de um dia de idade, machos Cobb<sup>®</sup>, descendentes de matrizes de 48 semanas.

### 3.2.3. Tratamentos:

Os tratamentos foram definidos da seguinte forma:

- A – Pintos alojados 24 horas após o nascimento, sem ração pré-alojamento
- B – Pintos alojados 48 horas após o nascimento, sem ração pré-alojamento
- C – Pintos alojados 72 horas após o nascimento, sem ração pré-alojamento
- D – Pintos alojados 24 horas após o nascimento, com ração pré-alojamento
- E – Pintos alojados 48 horas após o nascimento, com ração pré-alojamento
- F – Pintos alojados 72 horas após o nascimento, com ração pré-alojamento

### 3.2.4. Rações:

Os pintos dos tratamentos D, E e F receberam na caixa de transporte uma ração formulada de acordo com os valores nutricionais dos alimentos recomendados por Rostagno et al. (2011), e atendendo a níveis nutricionais para a fase em questão de acordo com várias pesquisas

anteriores (Pedroso et al., 2005; Agostinho, 2011; Kornasio et al., 2011) na quantidade de 5g por ave. A sua composição e seus valores nutricionais calculados estão na tabela 3.

Após o alojamento, o manejo alimentar e as rações utilizadas foram as mesmas do experimento I. A composição das mesmas com seus valores nutricionais calculados estão nas tabelas 1 e 2.

Tabela 3. Composição e valores nutricionais da ração pré-alojamento

Alimento (Kg)	Quantidade	Nutrientes	Quantidade
Milho grão	38,60	Energia metabolizável aves (Mcal/Kg)	2,946
Soja farelo 45% PB	37,90	Proteína bruta (%)	22,017
Amido	7,93	Cálcio (%)	1,004
Melaço pó	5,00	Fósforo disponível (%)	0,434
Açúcar	3,00	Sódio (%)	0,169
Óleo de soja	2,80	Lisina digestível aves (%)	1,736
Farinha de carne e ossos 44% PB	1,84	Met+Cis digestível aves (%)	0,967
Fosfato bicálcico	1,20	Metionina digestível aves (%)	0,703
DL-Metionina	0,42	Treonina digestível aves (%)	0,896
Suplemento vitamínico/mineral*	0,40	Triptofano digestível aves (%)	0,303
L-Lisina HCL	0,37		
Sal comum	0,28		
L-Treonina	0,20		
L-Triptofano	0,06		
Total	100,00		

\*Níveis vitamínicos e minerais fornecidos pelo fabricante do premix por Kg do produto: Vit. A (Mín.) 2.500.000 UI; Vit. B1 (Mín.) 370mg; Vit. B12 (Mín.) 3.000mg; Vit. B2 (Mín.) 1.260mg; Vit. B6 (Mín.) 410mg; Vit. D3 (Mín.) 500.000UI; Vit. E (Mín.) 3.750UI; Vit. K3 (Mín.) 625mg; Biotina (Mín.) 13mg; Colina (Mín.) 75g; Niacina (Mín.) 8.750mg; Ácido fólico (Mín.) 142,5mg; Ácido pantotênico (Mín.) 2.600mg; Cobalto (Mín.) 30mg; cobre (Mín.) 1.500mg; Ferro (Mín.) 12,6g; Iodo (Mín.) 250mg; Manganês (Mín.)16,25g; Selênio (Mín.) 65mg; Zinco (Mín.) 11,37g; *Bacillus subtilis* (Mín.) 75x10<sup>9</sup> UFC; Halquinol 7.500mg; Monensina 50g.

### 3.2.5. Dados obtidos:

Os dados obtidos nesse experimento foram os mesmos do experimento 1 e calculados da mesma forma. Porém, neste trabalho a idade das aves foi contada somente a partir do dia do alojamento para os dados de desempenho produtivo e peso relativo dos órgãos do trato gastrointestinal. Para absorção do saco vitelino e histomorfometria do intestino delgado a idade foi contada a partir do nascimento.

### 3.2.6. Delineamento experimental

Para as avaliações de desempenho produtivo, o delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso (DIC) em arranjo fatorial 3X2 (três períodos de alojamento, e com ou sem fornecimento de ração pré-alojamento), constituído por seis tratamentos com seis repetições de 30 aves cada, com exceção do peso do pinto sem saco vitelino que foram consideradas 12 repetições, sendo cada ave considerada como uma repetição. Para as avaliações de crescimento proporcional de órgãos digestivos e histomorfometria do intestino delgado o delineamento experimental foi o mesmo, com exceção do número de repetições que foi de quatro, sendo cada ave considerada uma repetição. Para a avaliação de absorção do saco vitelino o delineamento, foi também o inteiramente ao acaso em arranjo fatorial 3X2, com seis tratamentos e doze repetições, sendo cada ave considerada uma repetição.

As análises de dados foram realizadas por meio do programa SAEG. Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Cochran e Bartlett para verificar a normalidade e homocedasticidade. 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 transformados ou foram avaliados por meio de estatística não paramétrica.

### 3.2.7. Comitê de ética

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal sob protocolo de número 227/2012.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Experimento I

#### 4.1.1. Desempenho produtivo:

Na tabela 4 estão os dados de peso inicial dos pintos no dia do alojamento, peso no dia do alojamento e perda de peso nesse período, peso do pinto no dia do alojamento sem o saco vitelino e peso do saco vitelino no dia do alojamento.

Tabela 4. Peso inicial dos pintos (PI), peso no dia do alojamento (PA), percentual de perda de peso nesse período (PP), peso do pinto sem o saco vitelino no dia do alojamento (PPSV) e peso do saco vitelino no dia do alojamento (SV)

Tratamentos	PI (g)	PA (g)	PP (%)	PPSV (g)	SV (g)*
<b>0 h</b>	43,15 a	43,15 a	0,0 a	37,09 ab	4,19
<b>24 h</b>	43,50 a	41,42 b	4,8 b	39,41 a	3,58
<b>48 h</b>	44,02 a	39,97 b	9,2 c	38,88 a	2,06
<b>72 h</b>	43,58 a	37,80 c	13,3 d	35,35 b	0,82
<b>CV (%)</b>	2,5	2,4	6,5	7,6	-

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

\*Estatística descritiva, apenas apresentação de médias

O peso inicial dos pintos no dia do nascimento (Tabela 4) foi semelhante ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, indicando que os animais de todos os quatro tratamentos começaram o experimento nas mesmas condições. O peso das aves alojadas com zero hora foi maior no dia do alojamento que os demais tratamentos ( $p \leq 0,05$ ). À medida que aumentou o intervalo de alojamento o peso dos pintos diminuiu no dia do alojamento e, conseqüentemente, a perda de peso aumentou. Esses resultados estão de acordo com encontrados por (Baião, 1994; Vieira e Moran Jr., 1999; Pedroso et al., 2006). A perda de peso dos animais que foram alojados com 72 horas foi de 13,3%, menor do que a perda de peso encontrada por Vieira e Moran Jr. (1999) e Bigot et al. (2003). Segundo Pedroso et al. (2005), essa perda de peso entre o nascimento e o alojamento pode ser devida à perda de água, absorção do saco vitelino e à utilização da proteína muscular para gliconeogênese. Quando se considera o peso dos mesmos no dia do alojamento sem o saco vitelino, o peso dos pintinhos alojados com zero, 24 e 48

horas são semelhantes ( $p > 0,05$ ) e o peso dos pintinhos alojados com 72 horas é menor comparado ao dos pintinhos alojados com 24 e 48 horas e semelhante aos dos alojados com zero hora ( $p \leq 0,05$ ). Esses resultados indicam que para pintinhos alojados com 24 e 48 horas a perda de peso, observada entre o nascimento e o alojamento, se deve, principalmente, à absorção do saco vitelino pela ave. Já pintos alojados com 72 horas, além da absorção do saco vitelino, é possível que essa ave tenha sofrido desidratação mais severa e pode ser que já esteja ocorrendo mobilização de proteína muscular para as atividades de manutenção. Apesar de ainda existir certa quantidade de saco vitelino (0,82g), com 72 horas, este pode não ser suficiente para suprir os nutrientes necessários para as atividades de manutenção da ave. Os pesos dos pintos alojados com zero e 72 horas são semelhantes entre si, esse fato pode ser explicado devido ao tamanho do saco vitelino. Logo ao nascer o saco vitelino é muito grande e corresponde, proporcionalmente, a grande parte do peso total da ave. Quando foi retirado o peso do saco vitelino, os pintos alojados com zero hora tiveram peso semelhante a pintos alojados com 72 horas após o nascimento, pois o saco vitelino de pintos alojados com zero hora é muito grande e os pintos muito pequenos.

Na tabela 5 estão os resultados de desempenho dos pintos no período de um a sete dias de idade, contando-se a idade das aves a partir do alojamento.

Tabela 5. Consumo de ração (CR), peso corporal dos pintos com sete dias de idade (PC), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIA) no período de um a sete dias, após o alojamento

Tratamentos	CR (g)	PC (g)	CA (g/g)	VIA (%)*
<b>0 h</b>	142,2 c	182,4 b	1,022 a	100 a
<b>24 h</b>	153,6 b	194,2 a	1,006 a	100 a
<b>48 h</b>	162,2 a	198,6 a	1,022 a	99,4 a
<b>72 h</b>	152,0 b	188,0 ab	1,013 a	99,4 a
<b>CV (%)</b>	3,1	3,5	2,6	-

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey e Kruskal-Wallis\* ( $p \leq 0,05$ )

O consumo de ração de um a sete dias após o alojamento (Tabela 5) foi menor para aves alojadas com zero hora, intermediário para aves alojadas com 24 e 72 horas e maior para aves alojadas com 48 horas ( $p \leq 0,05$ ). Aos sete dias de idade as aves que foram alojadas com zero hora após o nascimento tiveram peso corporal menor do que as aves alojadas com 24 e 48

horas e semelhante ao das aves alojadas com 72 horas ( $p \leq 0,05$ ). Aves alojadas com 24, 48 e 72 horas tiveram pesos semelhantes. Não houve efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar e viabilidade das aves neste período. O menor peso com sete dias para aves que foram alojadas no dia do alojamento pode ser explicado pelo menor consumo de ração das aves, principalmente o consumo nas primeiras 24 horas de alojamento (Tabela 6). Enquanto as aves que foram alojadas com zero hora tiveram um consumo no primeiro dia de 5,6g em média, as aves alojadas com 24, 48 e 72 horas tiveram um consumo durante as primeiras 24 horas após o alojamento de 8,0, 10,0 e 11,1g, respectivamente. E no sétimo dia já não foi mais observada essa diferença entre os tratamentos ( $p > 0,095$ ) De acordo com Pedroso et al. (2005), como as aves alojadas imediatamente após o nascimento têm uma fonte endógena de nutrientes, esta inibiria o consumo de ração. Entretanto aves que passam pelo jejum apresentam maior voracidade na busca pelo alimento devido ao próprio jejum e já avançada absorção do saco vitelino. Foi observado, por avaliação subjetiva que, as aves alojadas com zero hora são menos ativas no momento do alojamento, comparadas com as alojadas depois. Estas últimas, logo que foram alojadas procuraram por água e ração. Esses resultados também podem ser explicados por um maior ganho de peso das aves que passaram pela restrição alimentar após terem acesso à alimentação. Cançado e Baião (2002b) e Bigot et al. (2003) observaram esse ganho de peso maior em aves que passaram pelo jejum de 24 e 48 horas após o nascimento.

Tabela 6. Consumo diário por ave na primeira semana de alojamento, de acordo com o tempo de alojamento

Tratamentos	Dias de alojamento						
	1º	2º*	3º*	4º	5º	6º*	7º*
<b>0 h</b>	5,6 c	10,8 a	16,4 a	22,0 b	21,1 b	34,0 ab	37,1 a
<b>24 h</b>	8,0 b	12,5 a	17,5 a	22,0 b	30,0 a	33,6 ab	37,8 a
<b>48 h</b>	10,0,0 a	12,2 a	17,8 a	26,0 a	30,7 a	34,9 a	36,6 a
<b>72 h</b>	11,1 a	11,9 a	17,0 a	23,7 ab	28,8 a	31,9 b	36,9 a
<b>CV (%)</b>	8,2	-	-	6,4	6,1	-	-

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey e Kruskal-Wallis\* ( $p \leq 0,05$ )

Na tabela 7 são apresentados os resultados de desempenho das aves no período de um a 21 dias de idade, contando-se como primeiro dia o dia do alojamento.

Tabela 7. Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com 21 dias de idade (PC), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIA) no período de um a 21 dias, após o alojamento

<b>Tratamentos</b>	<b>CR (g)</b>	<b>PC (g)</b>	<b>CA (g/g)</b>	<b>VIA (%)*</b>
<b>0 h</b>	1207,0 a	957,7 a	1,319 a	99,4 a
<b>24 h</b>	1241,8 a	944,6 ab	1,378 b	98,9 a
<b>48 h</b>	1246,5 a	955,1 a	1,368 b	99,4 a
<b>72 h</b>	1181,1 a	905,2 b	1,359 ab	98,9 a
<b>CV (%)</b>	3,4	2,7	1,8	-

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey e Kruskal-Wallis\* ( $p \leq 0,05$ )

O consumo de ração no período de um a 21 dias (Tabela 7) foi semelhante para os tratamentos e o mesmo ocorreu com a viabilidade. Aos 21 dias de idade, as aves que foram alojadas com 72 horas tiveram menor peso vivo do que as alojadas com zero e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ), e semelhante às aves alojadas com 24 horas ( $p > 0,05$ ). Apesar de aos sete dias as aves que foram alojadas com zero hora terem tido menor peso vivo, aos 21 dias elas conseguiram recuperar esse pior desempenho e tiveram peso semelhante ao das aves alojadas com 24 e 48 horas após o nascimento. Já o jejum de 72 horas no período pré-alojamento mostrou ter efeitos negativos no peso das aves aos 21 dias. Esses resultados concordam com os encontrados por Cançado e Baião (2002b) que verificaram que o não consumo de ração de 24 e 48 horas no período pós-eclosão não interfere no ganho de peso das aves até 21 dias de idade, podendo até melhorar o ganho de peso. A conversão alimentar foi melhor para aves alojadas com zero hora, comparadas às alojadas com 24 e 48 horas e semelhante à das aves alojadas com 72 horas.

Na tabela 8 estão apresentados os resultados de desempenho das aves de um a 39 dias, contando como primeiro dia o dia do alojamento.

Tabela 8. Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com 39 dias de idade (PC), conversão alimentar (CA), viabilidade (VIA) e índice de eficiência produtiva (IEP) no período de um a 39 dias, após o alojamento

<b>Tratamentos</b>	<b>CR (g)</b>	<b>PC (g)</b>	<b>CA (g/g)</b>	<b>VIA (%)</b>	<b>IEP</b>
<b>0 h</b>	4239,8	2728,1	1,579	97,3	424,1
<b>24 h</b>	4328,8	2782,9	1,580	96,1	426,9
<b>48 h</b>	4343,0	2746,4	1,607	96,7	419,7
<b>72 h</b>	4253,2	2728,1	1,585	96,1	419,9
<b>CV (%)</b>	2,9	2,2	2,2	4,0	4,0

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ )

Apesar de até 21 dias as aves alojadas com 72 horas após o nascimento terem tido pior desempenho, comparadas aos demais grupos, aos 39 dias (no final do período experimental) o consumo de ração, o peso corporal, conversão alimentar, viabilidade e índice de eficiência produtiva foram semelhantes para todos os tratamentos. Indicando que o intervalo de alojamento de até 72 horas não tem efeitos negativos no desempenho das aves na idade de abate, contando-se a idade a partir do alojamento. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Baião (1994), Vieira e Moran Jr. (1999) e Hooshmand (2006) que também observaram que, apesar do pior desempenho até 21 dias, na idade de abate as aves tiveram pesos semelhantes na idade de abate, independente do período de jejum pós-eclosão. Esses resultados dão suporte para que os incubatórios, quando necessário transportar pintos para locais distantes, trabalhem com intervalos entre o nascimento e o alojamento de até 72 horas sem prejuízos para o desempenho das aves, desde que sejam transportadas em condições ideais.

Na tabela 9 encontram-se os resultados de desempenho das aves no período de um a sete dias, contando-se a idade das mesmas a partir do nascimento.

Tabela 9. Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com sete dias de idade (PC), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIA) no período de um a sete dias, após o nascimento

<b>Tratamentos</b>	<b>CR (g)</b>	<b>PC (g)</b>	<b>CA (g/g)</b>	<b>VIA (%)*</b>
<b>0 h</b>	142,2 a	182,4 a	1,022 c	100 a
<b>24 h</b>	117,8 b	163,6 b	0,981 bc	100 a
<b>48 h</b>	90,9 c	141,0 c	0,938 ab	99,4 a
<b>72 h</b>	57,2 d	107,5 d	0,894 a	99,4 a
<b>CV (%)</b>	3,6	4,1	3,3	-

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey e Kruskal-Wallis\* ( $p \leq 0,05$ )

O consumo de ração das aves e o peso corporal (Tabela 9) diminuíram à medida que aumentou o período entre o nascimento e o alojamento ( $p \leq 0,05$ ). Esse resultado era esperado, pois as aves que foram alojadas com 24, 48 e 72 horas tiveram um, dois e três dias, respectivamente, a menos, para se alimentar comparadas às alojadas no dia do nascimento. Resultados semelhantes a este foram encontrados por Gonzales et al. (2003), contando-se a idade das aves a partir do nascimento. Já a conversão alimentar das aves alojadas com 72 horas foi melhor comparada à das aves alojadas com 24 e zero horas ( $p \leq 0,05$ ) e semelhante à das aves alojadas com 48 horas ( $p > 0,05$ ). Mesmo contando-se como primeiro dia de vida o dia do nascimento a viabilidade foi semelhante para todos os tratamentos.

Os dados de desempenho das aves de um a 21 dias, contando-se a idade das aves a partir do nascimento encontram-se na tabela 10.

Tabela 10. Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com 21 dias de idade (PC), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VIA) no período de um a 21 dias, após o nascimento

<b>Tratamentos</b>	<b>CR (g)</b>	<b>PC (g)</b>	<b>CA (g/g)</b>	<b>VIA (%)*</b>
<b>0 h</b>	1207,0 a	957,7 a	1,319 b	99,4 a
<b>24 h</b>	1147,0 b	937,1 a	1,284 ab	98,9 a
<b>48 h</b>	1060,7 c	874,0 b	1,278 ab	99,4 a
<b>72 h</b>	902,7 d	756,2 c	1,268 a	98,9 a
<b>CV (%)</b>	3,4	3,3	2,3	-

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey e Kruskal-Wallis\* ( $p \leq 0,05$ )

O consumo de ração (Tabela 10) diminuiu à medida que aumentou o intervalo de alojamento ( $p \leq 0,05$ ), o que também já era esperado, pois as aves se alimentaram por 21, 20, 19 e 18 dias, respectivamente. O peso das aves 21 dias após o nascimento foi menor para as aves alojadas com 72 horas ( $p \leq 0,05$ ), intermediário para as alojadas com 48 horas e maior para as alojadas com 24 e zero hora. Apesar das aves alojadas 24 horas após o nascimento terem tido menor peso aos sete dias, comparadas aos pintos alojados com zero hora, aos 21 dias essas aves tiveram crescimento compensatório e conseguiram ter pesos semelhantes ao das aves alojadas no dia do nascimento. Já as aves alojadas com 48 e 72 horas, como esperado, tiveram menor peso devido ao tempo que tiveram a menos para se alimentar. A conversão alimentar das aves que foram alojadas com 72 horas foi melhor, comparando-se com as alojadas com zero hora ( $p > 0,05$ ). E a viabilidade, assim como no período de um a sete dias, foi semelhante para os tratamentos no período de um a 21 dias.

Os dados de desempenho das aves até 39 dias, porém contando-se a idade a partir do nascimento estão na tabela 11.

Tabela 11. Consumo de ração (CR), peso corporal das aves com 39 dias de idade (PC), conversão alimentar (CA), viabilidade (VIA) e índice de eficiência produtiva (IEP) no período de um a 39 dias, após o nascimento

<b>Tratamentos</b>	<b>CR (g)</b>	<b>PC (g)</b>	<b>CA (g/g)</b>	<b>VIA (%)</b>	<b>IEP</b>
<b>0 h</b>	4239,8 a	2728,1 a	1,579 a	97,3 a	424,1 a
<b>24 h</b>	4111,4 a	2658,7 a	1,572 a	96,1 a	414,6 a
<b>48 h</b>	3930,63 b	2535,4 b	1,578 a	96,7 a	396,8 ab
<b>72 h</b>	3768,7 b	2454,0 b	1,564 a	96,1 a	382,1 b
<b>CV (%)</b>	2,5	2,4	1,4	4,0	4,4

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

Quando conta-se a idade das aves a partir do nascimento, foi observado menor consumo de ração e menor peso corporal para aves alojadas 48 e 72 horas após o nascimento aos 39 dias de idade ( $p \leq 0,05$ ). As aves alojadas com 72 horas também tiveram pior índice de eficiência produtiva comparadas com as aves alojadas com zero e 24 horas ( $p \leq 0,05$ ). Esses resultados são esperados, uma vez que as aves alojadas com 48 e 72 horas tiveram menos tempo para se alimentar. Se as mesmas tivessem dois ou três dias a mais para se alimentar, respectivamente, elas provavelmente conseguiriam ter peso semelhante ao das outras aves. Esses resultados

corroboram aos encontrados por Gonzales et al. (2003a) e Pedroso et al. (2006), que em seus trabalhos contaram a idade das aves a partir do nascimento. Além disso, estas conclusões confirmam o que foi proposto por Almeida et al. (2006b), de que os dados conflitantes na literatura, quando se tratam de intervalo de alojamento, se devem principalmente à metodologia utilizada para contar a idade das aves.

#### 4.1.2. Absorção do saco vitelino

Na tabela 12 são apresentados os valores de peso absoluto do saco vitelino do nascimento até o quarto dia de idade de acordo com os tratamentos.

Tabela 12. Peso absoluto do saco vitelino (g) do nascimento até quatro dias de idade, de acordo com os tratamentos

Tratamentos	Peso (g) do saco vitelino nos dias				
	Nascimento	Dia 1*	Dia 2**	Dia 3**	Dia 4
<b>0 h</b>	4,19	1,95 b	1,43 a	0,63 a	0,67 a
<b>24 h</b>		3,58 a	1,99 a	0,73 a	0,56 a
<b>48 h</b>			2,06 a	1,12 a	0,65 a
<b>72 h</b>				0,82 a	0,54 a
<b>CV (%)</b>		21,5	21,8	26,5	46,6

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste F ( $P \leq 0,05$ )

\*Peso do pintinho foi utilizado como covariável

\*\*Dados transformados para análise (raiz)

Apenas no primeiro dia de idade foi observada diferença estatística para o peso absoluto do saco vitelino, quando o peso do saco vitelino dos pintinhos alojados com 24 horas foi maior do que dos pintinhos alojados no dia do nascimento ( $p > 0,05$ ). A partir do segundo dia, o peso absoluto do saco vitelino foi semelhante entre os tratamentos, indicando que o período de jejum não interferiu na velocidade de absorção do saco vitelino. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Baião (1994), Gonzales et al. (2003a) e Maiorka et al. (2003). Porém, discordam das conclusões encontradas por Bigot et al. (2003), em que no quarto dia de idade o peso do saco vitelino dos animais que não passaram pelo jejum foi maior do que dos animais que foram submetidos à restrição alimentar. Além disso, pôde-se observar uma diminuição progressiva no peso do saco vitelino do nascimento ao quarto dia de vida,

indicando a absorção do mesmo. Com quatro dias, aproximadamente, 85% do saco vitelino foi absorvido pelos pintinhos. El Husseiny et al. (2008) verificaram que no sétimo dia 99,96% do saco vitelino foi absorvido, independente do intervalo de alojamento.

#### 4.1.3. Peso relativo de órgãos digestivos

Na tabela 13 estão os pesos relativos da moela+proventrículo aos três, seis e nove dias de idade, contando-se a idade a partir do alojamento e a partir do nascimento.

Tabela 13. Peso relativo (%) da moela+proventrículo aos três, seis e nove dias após o alojamento (A) ou após o nascimento (N) de acordo com os tratamentos

Tratamentos	Idade das aves					
	3 – A	6 – A	9 – A	3 – N	6 – N	9 – N
<b>0 h</b>	6,974 a	5,345 a	4,815 a	6,974 c	5,345 c	4,815 b
<b>24 h</b>	6,947 a	5,488 a	4,126 b	8,068 bc	5,917 bc	5,175 ab
<b>48 h</b>	6,670 a	5,456 a	5,040 a	8,574 b	6,125 b	5,194 ab
<b>72 h</b>	7,108 a	5,812 a	4,678 ab	10,582 a	7,108 a	5,812 a
<b>CV (%)</b>	12,2	7,4	10,5	12,3	7,8	9,6

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

Aos três e seis dias após o alojamento não houve efeito do peso do intervalo de alojamento no peso da moela com proventrículo (Tabela 13). Porém, aos nove dias após o alojamento observou-se menor peso relativo da moela para os animais alojados com 24 horas comparados aos alojados com zero e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ). Esses resultados contradizem os de Maiorka et al. (2003) que verificaram menor peso da moela+proventrículo aos três dias para animais que não foram submetidos ao jejum, comparados com os que passaram pelo jejum neonatal. Além disso, nesta tabela é possível observar que aos três dias de idade a moela+proventrículo corresponde em média a 6,9% do peso vivo da ave e aos nove dias corresponde a 4,6% do peso do pinto. Esses resultados evidenciam o crescimento mais acelerado dos órgãos do trato gastrointestinal nos primeiros dias para suprir os nutrientes necessários para o desenvolvimento de outros tecidos.

Aos três e seis dias após o nascimento, o peso relativo da moela e proventrículo foi maior nas aves alojadas com 72 horas, comparadas com as aves alojadas com zero, 24 e 48 horas após o

nascimento ( $p \leq 0,05$ ). Porém, aos nove dias o peso da moela+proventrículo das aves alojadas com 72 horas foi maior apenas do que das aves alojadas com zero hora ( $p \leq 0,05$ ) e semelhante ao dos demais grupos ( $p > 0,05$ ) (Tabela 13). Considerando-se o peso das aves sete dias após o nascimento, o peso das aves alojadas com 72 horas foi menor do que o das aves dos outros tratamentos (Tabela 9). Estes dados podem explicar o maior peso da moela+proventrículo, proporcionalmente ao peso corporal. Aos três e seis dias, o peso da moela+proventrículo foi menor para as aves alojadas com 72 horas, comparado com as aves alojadas com zero hora e foi semelhante ao das aves alojadas com 24 e 48 horas ( $p > 0,05$ ). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Maiorka et al. (2003), em que aves submetidas ao jejum tiveram maior peso relativo da moela+proventrículo, comparadas às aves que não passaram pelo jejum.

Os pesos relativos do fígado aos três, seis e nove dias após o alojamento e após o nascimento das aves estão apresentados na tabela 14.

Tabela 14. Peso relativo (%) do fígado aos três, seis e nove dias após o alojamento (A) ou após o nascimento (N) de acordo com os tratamentos

Tratamentos	Idade das aves					
	3 – A	6 – A	9 – A	3 – N	6 – N	9 – N
<b>0 h</b>	3,990	4,157	3,815	3,990	4,104	3,815
<b>24 h</b>	4,374	4,038	3,517	3,899	4,157	3,463
<b>48 h</b>	4,128	4,338	3,707	4,387	3,986	3,433
<b>72 h</b>	4,184	3,973	3,550	3,838	4,090	3,973
<b>CV (%)</b>	13,0	8,3	10,6	12,7	10,1	11,2

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p > 0,05$ )

O intervalo de alojamento não afetou o peso do fígado em relação ao peso vivo da ave ( $p > 0,05$ ) (Tabela 14) em nenhuma das idades avaliadas considerando a idade após o alojamento ou após o nascimento (três, seis e nove dias). Estes resultados discordam dos de Maiorka et al. (2003). Segundo esses autores, o desenvolvimento do fígado está associado aos substratos provenientes da absorção intestinal. Porém, de acordo com os resultados da tabela 14, o não fornecimento de nutrientes através de ração aos animais que ficaram em jejum não afetou o desenvolvimento do fígado, indicando que o desenvolvimento desse órgão independe do período de jejum pré-alojamento.

Na tabela 15 encontram-se os resultados de peso do pâncreas aos três, seis e nove dias após o alojamento e após o nascimento.

Tabela 15. Peso relativo (%) do pâncreas aos três, seis e nove dias após o alojamento (A) ou após o nascimento (N) de acordo com os tratamentos

Tratamentos	Idade das aves					
	3 – A*	6 – A	9 – A*	3 – N*	6 – N	9 – N*
<b>0 h</b>	0,355 b	0,489 ab	0,481 a	0,355 a	0,489 a	0,481 a
<b>24 h</b>	0,460 a	0,443 b	0,484 a	0,392 a	0,436 a	0,466 a
<b>48 h</b>	0,551 a	0,539 a	0,533 a	0,369 a	0,508 a	0,540 a
<b>72 h</b>	0,501 a	0,565 a	0,497 a	0,280 a	0,501 a	0,565 a
<b>CV (%)</b>	19,6	12,5	16,1	24,4	12,7	16,0

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey e SNK\* ( $p \leq 0,05$ )

Aos três dias após o alojamento, o pâncreas das aves alojadas com zero hora foi proporcionalmente menor, comparado ao das alojadas com 24, 48 e 72 horas ( $p \leq 0,05$ ). É possível que nesta idade o jejum neonatal tenha tido efeitos negativos no peso vivo dessas aves e, por isso proporcionalmente o pâncreas das aves alojadas depois foi maior. Aos seis dias após o alojamento o pâncreas das aves alojadas com 48 e 72 horas foi maior comparado com as aves alojadas com 24 horas ( $p \leq 0,05$ ) e semelhante ao das aves alojadas com zero hora ( $p > 0,05$ ). Porém, aos nove dias após o alojamento não foi observado efeito do período de jejum pós-eclosão no peso relativo do pâncreas das aves (Tabela 15).

Enquanto considerando a idade das aves a partir do nascimento não foi encontrada diferença estatística ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos em nenhuma das idades avaliadas (Tabela 15).

Os dados de peso do intestino nas idades de três, seis e nove dias após o alojamento e após o nascimento encontram-se na tabela 16.

Tabela 16. Peso relativo (%) do intestino delgado aos três, seis e nove dias após o alojamento (A) ou após o nascimento (N) de acordo com os tratamentos

Tratamentos	Idade das aves					
	3 – A*	6 – A	9 – A	3 – N**	6 – N	9 – N
<b>0 h</b>	7,832 a	7,179 c	6,719 ab	7,832 a	7,179 a	6,719 b
<b>24 h</b>	7,710 a	7,982 ab	6,244 ab	5,892 b	7,974 a	6,460 b
<b>48 h</b>	7,232 a	7,321 bc	6,071 b	5,485 b	7,438 a	6,884 b
<b>72 h</b>	7,604 a	8,414 a	7,062 a	4,228 c	7,604 a	8,414 a
<b>CV (%)</b>	6,3	7,3	11,0	17,7	10,3	12,9

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey e SNK\*\* ( $p \leq 0,05$ )

\*Dados transformados (raiz)

Aos três dias após o alojamento não foi encontrada diferença no peso relativo do intestino delgado entre os intervalos de alojamento ( $p > 0,05$ ) (Tabela 16). Enquanto aos seis dias, as aves alojadas com 72 horas tiveram maior peso relativo do intestino comparado com as aves alojadas com zero e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ), e semelhante ao dos animais alojados com 24 horas ( $p > 0,05$ ). Como essa avaliação foi realizada após seis dias de alimentação das aves era esperado que o peso relativo do intestino delgado fosse maior para as aves alojadas posteriormente. Resultados semelhantes foram encontrados por Bigot et al. (2003) que, considerando-se o peso do intestino após alguns dias de alimentação, encontraram maior peso absoluto do intestino de aves que ficaram em jejum, comparado com as que não ficaram. Pedroso et al. (2006) também observaram maior peso relativo do intestino para aves submetidas ao jejum, comparado às aves que não passaram pelo jejum neonatal. Aos nove dias após o alojamento, as aves alojadas com 72 horas ainda apresentavam maior peso relativo do intestino delgado comparado com as aves alojadas com 48 horas, porém, tiveram pesos semelhantes ao das aves alojadas com zero e 24 horas.

Três dias após o nascimento, as aves alojadas com zero hora tiveram maior peso relativo do intestino delgado, as alojadas com 72 horas tiveram menor peso e as alojadas com 24 e 48 horas tiveram peso intermediário ( $p \leq 0,05$ ) (Tabela 16). Os pintinhos alojados com 72 horas ficaram em jejum durante três dias e foram mais leves do que os animais dos demais grupos no dia do alojamento (Tabela 4). Esse período de jejum teve efeito negativo no desenvolvimento do intestino delgado nesses primeiros dias, como é observado na tabela 16. Esses resultados corroboram com os encontrados por Pedroso et al. (2006), em que os animais

alojados com 48 horas tiveram menor peso do intestino delgado comparados com os que foram alojados com zero hora. Porém, aos seis dias o peso relativo do intestino delgado foi semelhante para todos os tratamentos. Enquanto aos nove dias observou-se um maior peso relativo do intestino para as aves alojadas com 72 horas comparadas com as aves alojadas com zero, 24 e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ) (Tabela 16). Esses resultados indicam que, apesar dos animais alojados com 72 horas terem tido um desenvolvimento mais lento do intestino delgado nos primeiros três dias após o nascimento, eles conseguiram ter um desenvolvimento compensatório após a alimentação e aos nove dias de idade eles tiveram, proporcionalmente, maior peso do intestino delgado. Esses resultados evidenciam o que foi proposto por Noy et al. (2001), de que o crescimento mais acelerado do intestino delgado nos primeiros dias independe do acesso à ração pela ave no período neonatal. Mesmo que esse crescimento ocorra um pouco depois, comparado com o das aves que tiveram acesso cedo à alimentação, isso não interferiu no desempenho final da ave aos 39 dias de idade (Tabela 8).

#### 4.1.4. Histomorfometria do intestino delgado (duodeno)

Nas tabelas 17 e 18 são apresentados os dados de altura de vilosidade e profundidade de criptas do duodeno dos animais no dia do nascimento, com um, quatro e sete dias de vida.

Tabela 17. Altura de vilosidades ( $\mu\text{m}$ ) no dia do nascimento, com um, quatro e sete dias após o nascimento de acordo com os tratamentos

Tratamento	Altura ( $\mu\text{m}$ ) das vilosidades			
	Nascimento	1 dia	4 dias	7 dias
<b>0 h</b>	582,3	669,2 a	1112,0 a	1380,0 a
<b>24 h</b>		582,7 b	983,4 ab	1371,7 a
<b>48 h</b>			906,3 b	1489,0 a
<b>72 h</b>			888,0 b	1258,8 a
<b>CV (%)</b>	-	4,8	6,6	7,9

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

Na tabela 17 observa-se que com um dia de idade a altura das vilosidades foi maior para os animais que não passaram pelo jejum, comparados com as animais que ficaram por 24 horas em restrição alimentar ( $p \leq 0,05$ ). Apesar de, para a altura de vilosidade com um dia de idade, não ter grau de liberdade do erro suficiente para a análise estatística ( $GL < 10$ ), foi observada

diferença, o que evidencia que realmente existe diferença entre esses dois tratamentos. Esses resultados demonstram que a presença do alimento no lúmen intestinal foi importante para estimular o desenvolvimento das vilosidades. O tamanho das vilosidades se manteve praticamente o mesmo no dia do nascimento e 24 horas após o nascimento nas aves que foram submetidas ao jejum (582,3 e 582,7 $\mu$ m, respectivamente). Enquanto as aves que foram alimentadas durante esse período tiveram um aumento numérico na altura das vilosidades considerável nesse mesmo período, de 582,3 $\mu$ m no nascimento para 669,2 $\mu$ m (13%) 24 horas após o nascimento. Aos quatro dias de idade foi encontrada uma maior altura de vilosidades para os animais alojados com zero hora, comparado com os alojados com 48 e 72 horas e os animais alojados com 24 horas tiveram altura semelhante ao dos outros tratamentos ( $p>0,05$ ). Após um dia de jejum os animais alojados com 24 horas tiveram menor altura de vilosidade, comparado com os animais que foram alimentados durante esse período, porém com quatro dias os dois grupos apresentaram alturas semelhantes (Tabela 17). Esses resultados indicam que apesar do jejum neonatal ter causado efeitos negativos com um dia de vida, aos quatro dias (três dias após a alimentação do grupo alojado com 24 horas) esse efeito negativo já havia desaparecido. Já para os animais alojados com 48 e 72 horas esse jejum foi prejudicial para o desenvolvimento da mucosa do intestino aos quatro dias. Esses resultados encontrados concordam com Gonzales et al. (2003a) que verificaram menor altura de vilosidades para animais que passaram por jejum neonatal. Além disso, observa-se na tabela 17 que o crescimento das vilosidades de um a quatro dias foi muito expressivo numericamente. Nesse período a altura das vilosidades aumentou em 1,6 e 1,7 vezes para os animais alojados com zero e 24 horas, respectivamente. Esses resultados concordam com os encontrados por Uni et al. (1998) que mostraram que em aves o intestino delgado sofre consideráveis modificações morfológicas no período pós-eclosão, principalmente depois de dois dias de vida. Sete dias após o nascimento a altura das vilosidades foi semelhante para todos os tratamentos, evidenciando que os efeitos negativos do jejum por 48 e 72 horas na altura de vilosidades aos quatro dias de idade, desapareceram com sete dias, após a alimentação dessas aves. O jejum de até 72 horas resultou em desenvolvimento mais lento das vilosidades, mas o crescimento foi suficiente para que aos sete dias essas aves tivessem o crescimento completo da mucosa do intestino. Esses resultados concordam com Geyra et al. (2001) que verificaram que o jejum pós-eclosão diminui a área das vilosidades no duodeno. Porém, após a alimentação das aves, a área do intestino tem aumento expressivo e aos seis dias de idade já não é mais observado efeito do jejum no desenvolvimento do intestino.

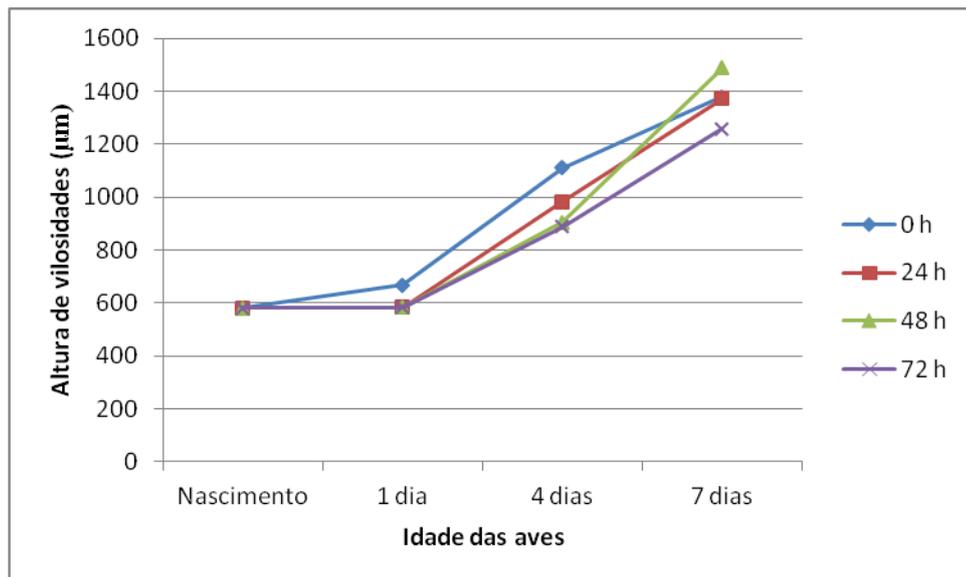
Tabela 18. Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) no dia do nascimento, com um, quatro e sete dias após o nascimento de acordo com os tratamentos

Tratamento	Profundidade ( $\mu\text{m}$ ) das criptas			
	Nascimento	1 dia	4 dias	7 dias
<b>0 h</b>	18,9	55,9 a	100,1 a	95,8 a
<b>24 h</b>		54,2 a	80,6 bc	82,0 a
<b>48 h</b>			83,8 b	96,8 a
<b>72 h</b>			68,6 c	93,1 a
<b>CV (%)</b>	-	12,7	7,6	15,0

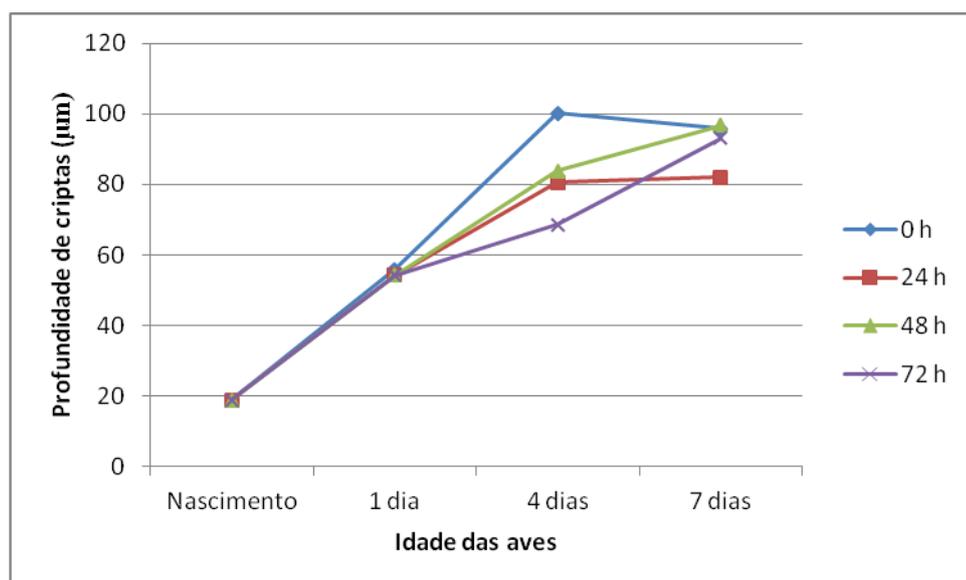
Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Na tabela 18 observa-se que com um dia a profundidade das criptas foi semelhante para os animais alojados com zero e 24 horas. Porém, é importante ressaltar que, assim como para a altura de vilosidades, o grau de liberdade do erro foi menor que dez e essa ausência de diferença pode ser devido a isso. A profundidade das criptas dos frangos foi muito pequena no dia do nascimento, porém, o desenvolvimento dessas criptas é muito grande no primeiro dia de vida e mais expressivo do que o crescimento das vilosidades no mesmo período (Figuras 1 e 2). Enquanto as vilosidades dos animais alojados com zero e 24 horas cresceram 1,1 e zero vezes, respectivamente, entre o nascimento e um dia (Tabela 17), as criptas aumentaram sua profundidade em três vezes para os animais alojados com zero e 24 horas, no mesmo período. Esses resultados discordam dos encontrados por Uni et al. (1998), que verificaram que, assim como as vilosidades, o desenvolvimento das criptas é mais intenso a partir de dois dias. Além disso, de acordo com os dados das tabelas 17 e 18, pode-se verificar que o jejum nas primeiras 24 horas é mais prejudicial para o desenvolvimento das vilosidades do que para o das criptas do duodeno. Com quatro dias de idade, a profundidade das criptas foi maior para os animais alojados com zero hora, comparados com os alojados com 24, 48 e 72 horas ( $p \leq 0,05$ ), indicando que o jejum pós-eclosão de até 72 horas foi prejudicial para o desenvolvimento das criptas aos quatro dias. Porém, com sete dias a profundidade das criptas foi semelhante para todos os tratamentos. Esses resultados evidenciam que o desenvolvimento das criptas é afetado inicialmente pelo jejum pós-eclosão, mas com sete dias a mucosa do duodeno atinge certo grau de maturidade e a ausência de ração não afeta mais esse desenvolvimento. Além disso, de acordo com os dados da tabela 18 pode-se verificar que o crescimento das criptas se estabiliza após quatro dias, já que os valores de profundidade das mesmas são, numericamente, muito próximos aos quatro e sete dias para todos os tratamentos.

É possível relacionar o desenvolvimento da mucosa intestinal (altura de vilosidades e profundidade de criptas) com a capacidade absorptiva de nutrientes pelo intestino das aves. Como a altura de vilosidades e a profundidade de criptas foi semelhante para todos os tratamentos aos sete dias (Tabelas 17 e 18), pode-se inferir que todos os tratamentos têm a mesma capacidade de absorção de nutrientes nesta idade.



**Figura 1. Altura de vilosidades (µm) do nascimento aos sete dias de idade, de acordo com o período de alojamento**



**Figura 2. Profundidade de criptas (µm) do nascimento aos sete dias de idade, de acordo com o intervalo de alojamento**

## 4.2. Experimento 2

### 4.2.1. Desempenho produtivo:

Neste segundo experimento para avaliação de todos os dados de desempenho a idade das aves foi contada a partir do alojamento.

Na tabela 19 estão os pesos iniciais das aves de acordo com o intervalo de alojamento e o fornecimento de ração na caixa de transporte.

Tabela 19. Peso inicial das aves (g) de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	43,50	44,02	43,58	43,70
<b>Com</b>	43,46	43,93	43,62	43,67
<b>Média</b>	43,48	43,97	43,61	

Médias não seguidas por letras são semelhantes entre si pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=2,3%

O peso inicial dos pintos no dia do nascimento foi semelhante ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos, indicando a uniformidade do peso dos mesmos no início do experimento.

Nas tabelas 20 e 21 estão o peso das aves no dia do alojamento e a perda de peso do nascimento ao alojamento de acordo com os tratamentos. Como não houve interação entre os fatores foram analisadas as médias isoladas de cada fator (intervalo de alojamento e fornecimento ou não de ração na caixa de transporte).

Tabela 20. Peso das aves no dia do alojamento (g) de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	41,41	39,94	37,80	39,71 A
<b>Com</b>	41,44	39,91	37,62	39,66 A
<b>Média</b>	41,42 a	39,92 b	37,71 c	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p\leq 0,05$ ). CV=2,2%

Tabela 21. Perda de peso das aves (%) do nascimento até o alojamento de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	4,8	9,2	13,3	9,1 A
<b>Com</b>	4,6	9,1	13,8	9,2 A
<b>Média</b>	4,7 a	9,2 b	13,5 c	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=4,8%

Do mesmo modo que ocorreu no experimento 1, à medida que aumentou-se o intervalo de alojamento, diminuiu-se o peso no dia do alojamento e, conseqüentemente, a perda de peso aumentou, independente da utilização de ração ou não na caixa de transporte ( $p \leq 0,05$ ). A utilização de ração na caixa de transporte não foi eficiente em diminuir a perda de peso do nascimento entre o alojamento, independente do intervalo de alojamento ( $p > 0,05$ ). Esses resultados estão de acordo com os resultados de Batal e Parson (2002) e Pedroso et al. (2005), que verificaram uma perda de peso acentuada entre o nascimento e o alojamento em animais em jejum, ou que foram suplementados com Oasis® no período pré-alojamento por 48 horas. A digestão e absorção de carboidratos nos primeiros dias pós-eclosão é muito pequena e começa a aumentar após quatro dias de idade (Noy e Sklan, 1999b; Noy e Sklan, 2001). Este fator pode ser uma justificativa para que a utilização da ração pós-eclosão não tenha sido eficaz em diminuir a perda de peso dos pintinhos entre o nascimento e o alojamento, já que nos primeiros dias a presença do saco vitelino também inibe a absorção de carboidratos (Sklan, 2003).

Nas tabelas 22, 23, 24 e 25 está o consumo de ração de um a sete dias, peso vivo aos sete dias, conversão alimentar e viabilidade de um a sete dias. Como não houve interação em nenhuma dessas variáveis foram analisadas apenas as médias de cada um dos fatores.

Tabela 22. Consumo de ração (g) das aves no período de um a sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	153,6	162,2	152,0	155,9 A
<b>Com</b>	156,7	163,0	156,5	158,8 A
<b>Média</b>	155,2 b	162,6 a	154,2 b	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=3,5%

No período de um a sete dias, o consumo de ração (Tabela 22) foi maior para as aves alojadas com 48 horas, comparadas com as alojadas com 24 e 72 horas, independente do fornecimento ou não de ração pré-alojamento ( $p \leq 0,05$ ). Esses resultados são semelhantes aos encontrados no experimento 1. As aves que não receberam ração pós-eclosão e as que receberam tiveram consumos semelhantes, independente do intervalo de alojamento a que as aves foram submetidas ( $p > 0,05$ ).

Tabela 23. Peso vivo (g) das aves aos sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	194,2	198,6	188,0	193,6 B
<b>Com</b>	198,9	205,0	199,1	201,0 A
<b>Média</b>	196,5 ab	201,8 a	193,5 b	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=3,2%

Com relação ao peso vivo das aves aos sete dias (Tabela 23), as aves alojadas com 48 horas tiveram maior peso, comparadas às alojadas com 72 horas ( $p \leq 0,05$ ) e às alojadas com 24 horas tiveram peso semelhante ao dos outros dois grupos ( $p > 0,05$ ), independente do fornecimento de ração pós-eclosão. Esses resultados são diferentes dos encontrados no primeiro experimento, em que as aves alojadas com 24, 48 e 72 horas tiveram pesos semelhantes ( $p > 0,05$ ). Porém, esses resultados corroboram com os encontrados por Cançado e Baião (2002b), que verificaram que o jejum de até 48 horas pode melhorar o ganho de peso

das aves. E isso pode explicar o maior peso vivo aos sete dias das aves alojadas com 48 horas, comparadas com as alojadas com 72 horas. Considerando-se o fornecimento ou não de ração na caixa de transporte foi observado que as aves que receberam ração na caixa de transporte tiveram maior peso do que as aves que não receberam ( $p \leq 0,05$ ), independente do intervalo entre o nascimento e o alojamento. Apesar da ração pré-alojamento não ter tido efeito sobre a perda de peso das aves do nascimento ao alojamento (Tabela 21), essa utilização de ração propiciou maior peso das aves aos sete dias. De acordo com os resultados de Henderson et al. (2008), animais que são suplementados no período pré-alojamento têm maior ganho de peso no período de um a sete dias, comparado com as aves que não são alimentadas, o que pode explicar esse maior peso aos sete dias das aves que foram alimentadas no período pós-eclosão.

Tabela 24. Conversão alimentar (g/g) de um a sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	1,006	1,022	1,013	1,014 B
<b>Com</b>	0,996	0,987	0,970	0,984 A
<b>Média</b>	1,001 a	1,005 a	0,991 a	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=2,2%

O intervalo de alojamento não teve efeito na conversão alimentar das aves no período de um a sete dias ( $p > 0,05$ ) (Tabela 24). Porém, os pintos que receberam ração pré-alojamento tiveram melhor conversão alimentar, comparados aos que não foram alimentados ( $p \leq 0,05$ ), independente do tempo decorrido entre o nascimento e alojamento dessas aves. Esses dados explicam o maior peso vivo dessas aves aos sete dias, quando comparado às aves que não foram suplementadas.

Tabela 25. Viabilidade (%) no período de um a sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	100,0	99,4	99,4
<b>Com</b>	100,0	99,4	98,9

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste Kruskal-Wallis ( $p>0,05$ )

A viabilidade das aves não foi influenciada pelo intervalo de alojamento, nem pela utilização de ração na caixa de transporte ( $p>0,05$ ) (Tabela 25).

Nas tabelas 26, 27, 28 e 29 estão os resultados de desempenho das aves no período de um a 21 dias após o alojamento. Como não houve interação entre nenhum dos fatores das variáveis de desempenho aos 21 dias foram analisadas as médias de cada um dos fatores separadas.

Tabela 26. Consumo de ração (g) das aves no período de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	1241,8	1246,5	1181,1	1223,1
<b>Com</b>	1261,5	1234,3	1240,9	1245,6
<b>Média</b>	1251,7	1240,4	1211,0	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=3,1%

Nem o intervalo de alojamento nem a alimentação pré-alojamento tiveram efeitos no consumo de ração no período de um a 21 dias (Tabela 26) e o consumo da mesma foi semelhante nesse período para os tratamentos ( $p>0,05$ ). Esses resultados são semelhantes aos encontrados no experimento 1, em que o intervalo de alojamento não influenciou no consumo de ração pelas aves de um a 21 dias (Tabela 7).

Tabela 27. Peso vivo (g) das aves aos 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	944,6	955,1	905,2	935,0 B
<b>Com</b>	966,9	963,1	946,5	958,8 A
<b>Média</b>	955,7 a	959,1 a	925,8 b	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=2,7%

Aos 21 dias as aves alojadas com 72 horas tiveram menor peso vivo, comparadas com as alojadas com 24 e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ) (Tabela 27). Resultados semelhantes a este foram encontrados, também, no experimento 1. Considerando-se a utilização de suplementos no período pré-eclosão, a utilização de ração na caixa de transporte proporcionou maior peso vivo às aves aos 21 dias, comparadas com as que não foram suplementadas nesse período ( $p \leq 0,05$ ), independente do intervalo de alojamento. Esses resultados confirmam os encontrados por Batal e Parsons (2002), em que verificaram efeitos benéficos da suplementação com Oasis® no período pré-alojamento sobre o peso das aves aos 21 dias. Porém, esses resultados discordam das conclusões de Pedroso et al. (2005). Apesar dos autores terem encontrado resultados positivos para utilização do Oasis® pós-eclosão no peso das aves aos sete dias, estes não se mantiveram até os 21 dias, quando essas aves tiveram peso semelhante ao do grupo controle.

Tabela 28. Conversão alimentar (g/g) no período de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	1,378	1,368	1,359	1,368
<b>Com</b>	1,366	1,330	1,374	1,357
<b>Média</b>	1,372	1,349	1,367	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p > 0,05$ ). CV=1,9%

Tabela 29. Viabilidade (%) no período de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24	48	72
<b>Sem</b>	98,9	98,9	98,3
<b>Com</b>	99,4	97,8	97,2

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste Kruskal-Wallis ( $p>0,05$ )

No período de um a 21 dias o intervalo de alojamento e a utilização de ração na caixa de transporte não tiveram efeito sobre a conversão alimentar e viabilidade das aves no período (Tabelas 28 e 29). Portanto, a conversão alimentar e a viabilidade foram semelhantes entre os tratamentos ( $p>0,05$ ).

Nas tabelas 30, 31, 32, 33 e 34 estão os dados de desempenho produtivo (consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar, viabilidade, índice de eficiência produtiva) das aves durante todo o período experimental, de um a 39 dias.

Tabela 30. Consumo de ração (g) das aves no período de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	4328,8	4343,0	4253,2	4308,3
<b>Com</b>	4285,9	4374,7	4370,7	4343,8
<b>Média</b>	4307,4	4358,9	4311,9	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=2,6%

Tabela 31. Peso vivo (g) das aves aos 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	2782,9	2746,4	2728,1	2752,4
<b>Com</b>	2739,9	2762,0	2776,6	2759,5
<b>Média</b>	2761,4	2754,2	2752,3	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=2,4%

Tabela 32. Conversão alimentar (g/g) no período de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	1,580	1,607	1,585	1,591
<b>Com</b>	1,590	1,610	1,600	1,600
<b>Média</b>	1,585	1,608	1,592	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=2,1%

Tabela 33. Viabilidade (%) no período de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	98,9	98,9	98,3
<b>Com</b>	99,4	97,8	97,2

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste Kruskal-Wallis ( $p>0,05$ )

Tabela 34. Índice de eficiência produtiva (IEP) das aves aos 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	426,9	419,7	419,9	422,2
<b>Com</b>	432,2	421,0	423,6	425,6
<b>Média</b>	429,6	420,4	421,8	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=4,5%

De acordo com os dados das tabelas 30, 31, 32, 33 e 34, aos 39 dias no final do período experimental não houve efeito do intervalo de alojamento e da utilização, ou não, de ração na caixa de transporte sobre os parâmetros de desempenho produtivo (consumo de ração, peso vivo, conversão alimentar, viabilidade e índice de eficiência produtiva). Apesar dos resultados encontrados com 21 dias (Tabela 27), em que os animais alojados com 72 horas e os que não tiveram o fornecimento de ração na caixa de transporte tiveram menor peso vivo, comparados com os alojados com 24 e 48 horas e com ração na caixa de transporte, respectivamente

( $p \leq 0,05$ ), aos 39 dias essas aves recuperaram e todos os tratamentos tiveram pesos semelhantes ( $p > 0,05$ ) (Tabela 31). Esses resultados indicam que, apesar do curto período de criação, as aves apresentam crescimento compensatório, desde que elas tenham a oportunidade de se alimentar pelo mesmo tempo que as demais aves. Esses resultados concordam com os encontrados por Boersma et al. (2003) e Agostinho (2011), os quais observaram que, apesar da utilização de suplementação no período pós-eclosão ter mostrado efeitos positivos até três semanas de idade, estes não se mantiveram nas semanas seguintes. Por isso, a importância de conduzir um ensaio experimental até a idade de abate.

#### 4.2.2. Absorção do saco vitelino

Na tabela 35 estão os resultados de peso do saco vitelino de acordo com o intervalo de alojamento e utilização de ração pré-alojamento.

Tabela 35. Peso absoluto do saco vitelino (g) do nascimento até quatro dias de idade, de acordo com os tratamentos

Alojamento	Ração	Peso (g) do saco vitelino				
		Nascimento	Dia 1*	Dia 2**	Dia 3**	Dia 4**
24h		4,19		1,90	0,99	0,61
48h				1,73	1,61	0,63
72h					2,44	0,61
	<b>Sem</b>			2,03	1,72	0,58
	<b>Com</b>			1,60	1,66	0,65
24h	<b>Sem</b>		2,56	1,98	1,03	0,56
24h	<b>Com</b>		2,50	1,81	0,96	0,67
48h	<b>Sem</b>			2,06	1,91	0,65
48h	<b>Com</b>			1,40	1,32	0,61
72h	<b>Sem</b>				2,21	0,54
72h	<b>Com</b>				2,67	0,68
<b>CV(%)</b>			27,2	22,4	25,3	24,4

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ )

\*Peso do pintinho foi usado como covariável

\*\*Dados transformados para análise (raiz)

De acordo com os dados da tabela 35, 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 até quatro dias de idade. 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.

#### 4.2.3. Peso relativo de órgãos digestivos

Nas tabelas 36, 37 e 38 estão os pesos relativos da moela+proventrículo aos três, seis e nove dias após o alojamento.

Tabela 36. Peso relativo (%) da moela+proventrículo aos três dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	6,948	6,670	7,108
<b>Com</b>	7,619	7,258	7,345

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p>0,05$ )

Tabela 37. Peso relativo (%) da moela+proventrículo aos seis dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	5,487	5,455	5,811	5,585
<b>Com</b>	5,731	5,251	5,772	5,585
<b>Média</b>	5,610	5,353	5,792	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=9,3%

Tabela 38. Peso relativo (%) da moela+proventrículo aos nove dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	4,126	5,039	4,678	4,615 A
<b>Com</b>	4,340	4,810	4,674	4,608 A
<b>Média</b>	4,233 b	4,924 a	4,924 a	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas para alojamento e maiúsculas para ração, diferem entre si pelo teste Tukey e F ( $p\leq 0,05$ ), respectivamente. CV=10,0%

Em nenhuma das idades avaliadas houve interação entre os fatores para peso relativo da moela+proventrículo. Aos três e seis dias não houve efeito do intervalo de alojamento e da utilização de ração na caixa de transporte sobre o peso relativo da moela+proventrículo (Tabelas 36 e 37). Dessa forma, os pesos da moela+proventrículo entre os tratamentos foram semelhantes ( $p>0,05$ ). Porém, aos nove dias, após o alojamento (Tabela 38), observou-se que as aves alojadas com 24 horas tiveram menor peso relativo da moela+proventrículo, comparadas com as alojadas com 48 e 72 horas, independente da utilização de ração no

período pré-alojamento ( $p \leq 0,05$ ). Já o fornecimento de ração na caixa de transporte não teve efeito sobre o peso da moela+proventrículo, independente do intervalo de alojamento utilizado. Esses resultados confirmam os do experimento 1, em que o efeito do intervalo de alojamento sobre o peso relativo da moela+proventrículo só foi observado aos nove dias de idade (Tabela 13). Esses resultados evidenciam que a ausência de alimento na moela, nos primeiros dias pós-eclosão, não foi um fator que impediu seu desenvolvimento nos primeiros dias de vida da ave.

Nas tabelas 39, 40 e 41 estão os pesos relativos do fígado aos três, seis e nove dias após o alojamento.

Tabela 39. Peso relativo (%) do fígado aos três dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	3,374	4,128	4,184	4,229
<b>Com</b>	4,739	3,912	4,009	4,220
<b>Média</b>	4,556	4,020	4,097	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p > 0,05$ ). CV=15,6%

Tabela 40. Peso relativo (%) do fígado aos seis dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	4,038	4,338	3,973	4,117 A
<b>Com</b>	3,761	3,916	3,929	3,869 B
<b>Média</b>	3,899 a	4,127 a	3,951 a	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas para alojamento e maiúsculas para ração, diferem entre si pelo teste de Tukey e F ( $p \leq 0,05$ ), respectivamente. CV=8,5%

Tabela 41. Peso relativo (%) do fígado aos nove dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	3,517 Aa	3,707 Aa	3,550 Ba
<b>Com</b>	3,431 Ab	3,544 Ab	3,940 Aa

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey e F ( $p \leq 0,05$ ), respectivamente. CV=8,3%

Aos três e seis dias de idade não houve interação entre os tratamentos para peso relativo do fígado. Com três dias de idade, não houve efeito do intervalo de alojamento ou do fornecimento de ração na caixa de transporte sobre o peso relativo do fígado. Aos seis dias o peso do fígado foi semelhante ( $p > 0,05$ ) para todos os intervalos de alojamento, independente da suplementação, ou não, pós-eclosão (Tabela 40). Já a utilização de ração na caixa de transporte resultou em menor peso relativo do fígado aos seis dias, comparada com sua não utilização ( $p \leq 0,05$ ). Esses resultados discordam dos 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. Aos nove dias houve interação entre os fatores para peso relativo do fígado (Tabela 41). Ao considerar a não utilização de ração na caixa de transporte, o peso relativo do fígado foi semelhante para todos os intervalos de alojamento ( $p > 0,05$ ). Esses resultados confirmam os encontrados no experimento 1, quando em nenhuma das idades avaliadas (três, seis e nove dias) houve efeito do intervalo de alojamento no peso do fígado (Tabela 14). Ao considerar a utilização de ração na caixa de transporte, o peso relativo do fígado para as aves alojadas com 72 horas foi maior, comparado com o das aves alojadas com 24 e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ). Para os animais alojados com 24 e 48 horas o peso relativo do fígado foi semelhante para a utilização, ou não, de ração pré-alojamento ( $p > 0,05$ ). Já para os animais alojados com 72 horas, a utilização de ração pós-eclosão resultou em maior peso relativo do fígado aos nove dias, comparada com sua não utilização ( $p \leq 0,05$ ). Esses resultados evidenciam que o jejum de 72 horas após a eclosão pode ser prejudicial para o desenvolvimento do fígado até os nove dias de idade, porém a estratégia de alimentação pré-alojamento pode ser uma opção para diminuir os efeitos negativos dessa restrição alimentar no crescimento do fígado.

Nas tabelas 42, 43 e 44 estão os pesos relativos do pâncreas aos três, seis e nove dias após o alojamento.

Tabela 42. Peso relativo (%) do pâncreas aos três dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	0,460	0,551	0,501	0,504
<b>Com</b>	0,563	0,524	0,533	0,540
<b>Média</b>	0,512	0,537	0,517	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=19,2%

Tabela 43. Peso relativo (%) do pâncreas aos seis dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	0,443	0,539	0,565	0,516 A
<b>Com</b>	0,517	0,513	0,576	0,535 A
<b>Média</b>	0,480 b	0,526 ab	0,571 a	

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas para alojamento e maiúsculas para ração, diferem entre si pelo teste de Tukey e F ( $p\leq 0,05$ ), respectivamente. CV=12,1%

Tabela 44. Peso relativo (%) do pâncreas aos nove dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	0,484	0,533	0,497	0,505
<b>Com</b>	0,483	0,530	0,534	0,516
<b>Média</b>	0,484	0,532	0,516	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ ). CV=14,8%

Não houve interação entre os tratamentos para nenhuma das idades. Aos três dias (Tabela 42), o peso do pâncreas foi semelhante para todos os tratamentos ( $p>0,05$ ). Aos seis dias (Tabela 43), o peso do pâncreas foi semelhante para os animais que receberam, ou não, ração na caixa

de transporte ( $p>0,05$ ), porém, com relação ao intervalo de alojamento, os animais alojados com 24 horas tiveram peso relativo do pâncreas menor do que os animais que foram alojados com 72 horas ( $p\leq 0,05$ ) e os alojados com 48 horas tiveram peso semelhante ao dos outros dois grupos ( $p>0,05$ ). Aos nove dias não foi mais observado efeito do intervalo de alojamento ou da ração pós-eclosão no peso do pâncreas das aves, quando todos os tratamentos tiveram pesos semelhantes ( $p>0,05$ ). Esses resultados confirmam os encontrados no primeiro experimento, em que o intervalo de alojamento só teve efeito sobre o peso do pâncreas aos seis dias (Tabela 15). Desse modo, pode-se inferir que o intervalo de alojamento de até 72 horas e a utilização, ou não, de ração na caixa de transporte não interferem no desenvolvimento do pâncreas com nove dias e, possivelmente, sua atividade também não é influenciada por estas variáveis, em função dos resultados de desempenho encontrados.

Nas tabelas 45, 46 e 47 estão os dados de peso relativo do intestino delgado aos três, seis e nove dias.

Tabela 45. Peso relativo (%) do intestino delgado aos três dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	7,710	7,232	7,604
<b>Com</b>	8,854	6,849	7,711

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste de Kruskal-Wallis ( $p>0,05$ )

Tabela 46. Peso relativo (%) do intestino delgado aos seis dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	7,982	7,321	8,414	7,905 A
<b>Com</b>	7,945	6,894	8,420	7,753 A
<b>Média</b>	7,963 a	7,108 b	8,417 a	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas para alojamento e maiúsculas para ração, diferem entre si pelo teste de Tukey e F ( $p\leq 0,05$ ), respectivamente. CV=10,3%

Tabela 47. Peso relativo (%) do intestino delgado aos nove dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	6,244 Ab	6,071 Bb	7,062 Aa
<b>Com</b>	6,488 Aa	6,822 Aa	6,610 Aa

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey e F ( $p \leq 0,05$ ), respectivamente. CV=9,7%

Aos três e seis dias de idade não houve interação entre os fatores para peso relativo do intestino delgado. Aos três dias (Tabela 45), o peso relativo do intestino delgado foi semelhante para todos os tratamentos ( $p > 0,05$ ). Aos seis dias (Tabela 46), os animais que receberam, ou não, ração na caixa de transporte tiveram peso relativo do intestino semelhantes, independente do intervalo de alojamento utilizado ( $p > 0,05$ ). Ou seja, até seis dias de idade, a utilização de ração na caixa de transporte não melhora o desenvolvimento do intestino delgado de pintinhos. Porém, animais alojados com 48 horas tiveram menor peso relativo do intestino, quando comparados com os animais alojados com 24 e 72 horas ( $p \leq 0,05$ ). Os animais alojados com 48 horas tiveram maior ganho de peso no período de um a sete dias (Anexo -Tabela 56), comparados com os alojados com 24 e 72 horas, o que pode ter influenciado para que, proporcionalmente, o intestino desses animais fosse menor em relação aos outros. Aos nove dias (Tabela 47), houve interação entre os fatores. Considerando-se a não utilização de ração na caixa de transporte, os animais alojados com 72 horas tiveram maior peso relativo do intestino delgado, comparados com os alojados com 24 e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ). Até os 21 dias os animais alojados com 72 horas tiveram menor peso corporal, comparados aos alojados com 24 e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ) (Tabela 27) e, por isso, proporcionalmente, seu intestino foi maior. Indicando que, independente do tempo de jejum pré-alojamento, existe crescimento preferencial dos órgãos digestivos. Ao considerar-se a utilização de ração na caixa de transporte, o peso relativo do intestino delgado foi semelhante para todos os intervalos de alojamento utilizados ( $p > 0,05$ ). O que mostra que, ao utilizar ração na caixa de transporte, é possível alojar os animais com até 72 horas sem prejuízo para o crescimento do intestino delgado até nove dias de idade. Para os pintos alojados com 24 e 72 horas o peso do intestino delgado foi semelhante para as aves que tiveram ou não o fornecimento de ração pós-eclosão ( $p > 0,05$ ). Porém, quando foram alojados com 48 horas, os pintinhos que receberam ração na caixa de transporte tiveram maior peso relativo do intestino

delgado quando comparados com os que não receberam ( $p \leq 0,05$ ). Esses resultados indicam que, ao alojar pintinhos 48 horas após o nascimento, a utilização de ração na caixa de transporte beneficia o desenvolvimento do intestino delgado aos nove dias.

#### 4.2.4. Histomorfometria do intestino delgado (duodeno)

Nas tabelas 48, 49 e 50 estão os resultados de altura de vilosidades dos pintos no nascimento, com um, quatro e sete dias de vida.

Tabela 48. Altura de vilosidades ( $\mu\text{m}$ ) no nascimento e com um dia de acordo com o intervalo de alojamento e fornecimento de ração

Alojamento	Ração	Idade	
		Nascimento	Dia um
24	Sem	582,3	582,7 B
24	Com		686,3 A
CV(%)		-	4,8

Médias seguidas por letras distintas são diferentes pelo teste F ( $p \leq 0,05$ )

Na tabela 48 observa-se que, com um dia após o nascimento, os animais que receberam ração na caixa de transporte tiveram maior altura de vilosidades, comparados com as aves que não receberam ração pré-alojamento ( $p \leq 0,05$ ). Apesar de, para a altura de vilosidade com um dia de idade, não haver grau de liberdade do erro suficiente para a análise estatística ( $GL < 10$ ), foi encontrada diferença estatística, o que mostra que realmente existe diferença entre esses dois grupos. Esses resultados indicam que a utilização de ração na caixa de transporte permitiu a presença de alimento no lúmen intestinal e este foi eficiente para estimular o crescimento das vilosidades nas primeiras 24 horas. Esses resultados foram confirmados no primeiro experimento, em que os animais que foram alojados imediatamente após o nascimento e tiveram acesso imediato à ração tiveram maior altura de vilosidade com um dia, quando comparados às aves que ficaram em jejum.

Tabela 49. Altura de vilosidade ( $\mu\text{m}$ ) aos quatro dias, após o nascimento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	983,4	906,3	888,0	925,9 A
<b>Com</b>	1111,1	919,6	840,3	957,0 A
<b>Média</b>	1047,2 a	912,9 b	854,1 b	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=7,4%

De acordo com os dados da tabela 49, as aves alojadas com 48 e 72 horas tiveram menor altura de vilosidades, comparada com as aves alojadas com 24 horas ( $p \leq 0,05$ ), independente da utilização, ou não, de ração na caixa de transporte. E os grupos que receberam ração na caixa de transporte tiveram altura de vilosidade semelhante aos grupos que não a receberam ( $p > 0,05$ ), independente do tempo de jejum. Esses resultados indicam que mesmo com a utilização de ração pré-alojamento o jejum de 48 e 72 horas após o nascimento tiveram efeitos negativos no desenvolvimento das vilosidades dos pintinhos até quatro dias de idade. Esses dados confirmam os resultados que foram encontrados previamente no primeiro experimento.

Tabela 50. Altura de vilosidade ( $\mu\text{m}$ ) aos sete dias, após o nascimento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	1371,7 Aab	1489,0 Aa	1258,8 Ab
<b>Com</b>	1470,6 Aa	1346,0 Aa	1004,6 Bb

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=8,7%

Houve interação entre intervalo de alojamento e alimentação na caixa de transporte na resposta de altura de vilosidades aos sete dias (Tabela 50). Quando se considera apenas as aves que não receberam ração na caixa de transporte, os animais alojados com 48 horas tiveram maior altura de vilosidades aos sete dias, comparados aos que foram alojados com 72 horas ( $p \leq 0,05$ ). As aves alojadas com 24 horas tiveram altura semelhante aos outros dois grupos ( $p > 0,05$ ). Esses resultados contradizem os encontrados no experimento I, no qual,

apesar de, aos quatro dias ter sido verificado efeito negativo do intervalo de alojamento, aos sete dias as aves tiveram altura de vilosidades semelhantes ( $p>0,05$ ).

Considerando-se as aves que receberam ração na caixa de transporte, as que foram alojadas com 24 e 48 horas tiveram maior altura de vilosidades, comparadas com as alojadas com 72 horas ( $p\leq 0,05$ ). Esses resultados demonstram que, utilizando ou não ração na caixa de transporte, as aves que são alojadas com 72 horas têm desenvolvimento das vilosidades do duodeno mais lento do que as que são alojadas antes. Resultados semelhantes a este foram encontrados por Yi et al. (2005), porém esses autores verificaram a utilização de suplementos pré-alojamento apenas até 48 horas pós-eclosão e concluíram que aves que foram suplementadas tiveram maior altura de vilosidades apenas até sete dias de idade ( $p\leq 0,05$ ), comparadas com as não suplementadas. Aos 14 dias a altura de vilosidade foi semelhante ( $p>0,05$ ). É possível que as aves alojadas com 72 horas tenham compensado esse crescimento lento das vilosidades após sete dias de idade, já que aos 39 dias, as aves de todos os grupos, tiveram resultados de peso vivo semelhante (Tabela 31), indicando que a menor altura de vilosidade aos sete dias para aves alojadas com 72 horas não foi um fator limitante para o seu crescimento.

A utilização de ração ou não na caixa de transporte não teve efeito na altura de vilosidade aos sete dias para aves alojadas com 24 e 48 horas ( $p>0,05$ ). Porém, nas aves alojadas com 72 horas, as que receberam a ração na caixa de transporte tiveram menor altura de vilosidades, comparadas com as que não receberam ( $p\leq 0,05$ ).

Nas tabelas 51, 52 e 53 estão os resultados de profundidade de cripta no nascimento e com um, quatro e sete dias após o nascimento.

Tabela 51. Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) no nascimento e com um dia de acordo com os tratamentos

Alojamento	Ração	Idade	
		Nascimento	Dia um
24	Sem	18,9	54,2 A
24	Com		62,0 A
CV(%)		-	8,5

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste F ( $p>0,05$ )

Na tabela 51 verifica-se que, com um dia após o alojamento, as aves que ficaram por 24 horas com ou sem jejum tiveram profundidade de criptas semelhantes ( $p>0,05$ ). Porém é importante ressaltar que, assim como para a altura de vilosidades com um dia, para a profundidade de criptas nesta idade o grau de liberdade do erro foi menor que dez e essa ausência de diferença pode ser devido a este fator.

Tabela 52. Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) aos quatro dias, após o nascimento, de acordo com os tratamentos:

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	81,8 Ba	83,8 Aa	68,6 Aa
<b>Com</b>	109,8 Aa	71,8 Ab	70,1 Ab

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p\leq 0,05$ ). CV=12,6%

Houve interação entre intervalo de alojamento e fornecimento de ração pré-alojamento na profundidade da cripta aos quatro dias após o nascimento (Tabela 52). Com relação a não utilização de ração na caixa de transporte, as aves alojadas com 24, 48 e 72 horas tiveram profundidade de criptas semelhantes ( $p>0,05$ ). Já para as aves que foram suplementadas durante o transporte, as aves que foram alojadas com 24 horas tiveram maior profundidade de criptas do que as alojadas com 48 e 72 horas ( $p\leq 0,05$ ). Para as aves que foram alojadas com 24 horas a utilização de ração na caixa de transporte resultou em maior profundidade de criptas, comparadas com os animais que não receberam ração pré-alojamento ( $p\leq 0,05$ ). Esses resultados indicam que aos quatro dias de idade, a estratégia de adiantar a alimentação das aves é eficiente para as que são alojadas com 24 horas, de forma que resultou em maior profundidade de criptas. Entretanto, esta maior profundidade de criptas não foi suficiente para melhorar o desempenho das aves ao final do período de criação. Para as aves que foram alojadas com 48 e 72 horas, a profundidade de criptas foi semelhante para as aves que receberam ou não ração pré-alojamento ( $p>0,05$ ).

Tabela 53. Profundidade de criptas ( $\mu\text{m}$ ) aos sete dias, após o nascimento, de acordo com os tratamentos

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento		
	24h	48h	72h
<b>Sem</b>	82,0 Ba	96,8 Ba	93,1 Aa
<b>Com</b>	120,5 Aa	116,3 Aa	85,5 Ab

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=12,8%

Houve interação entre intervalo de alojamento e fornecimento de ração pré-alojamento para os resultados de profundidade da cripta aos sete dias após o nascimento (Tabela 53). Considerando-se apenas as aves que não receberam ração na caixa de transporte, verifica-se que a profundidade das criptas foi semelhante para todos os intervalos de alojamento ( $p > 0,05$ ). Esses resultados concordam com os encontrados no primeiro experimento, no qual aos sete dias o intervalo de alojamento não teve mais efeito na profundidade das criptas.

Considerando as aves que receberam ração na caixa de transporte, aquelas alojadas com 72 horas tiveram menor profundidade de criptas do que as aves alojadas com 24 e 48 horas ( $p \leq 0,05$ ). Para as aves que foram alojadas com 24 e 48 horas, a utilização de ração pré-alojamento resultou em maior profundidade de criptas aos sete dias, quando comparadas com as aves que não receberam a ração ( $p \leq 0,05$ ). Já para as aves que foram alojadas com 72 horas a profundidade de cripta foi semelhante para as aves que receberam ou não ração pós-eclosão ( $p > 0,05$ ). Estes resultados demonstram que, aos sete dias, a utilização de ração pré-alojamento é eficiente para aves alojadas com 24 e 48 horas, no que diz respeito à profundidade das criptas do duodeno. Porém, assim como para a altura de vilosidades, é possível que as aves com 24 e 48 horas sem ração na caixa de transporte compensem esse crescimento das criptas até sete dias mais lento após essa idade, já que aos 39 dias todos os grupos experimentais apresentaram pesos semelhantes (Tabela 31). Resultados semelhantes foram encontrados por Yi et al. (2005) que verificaram, apesar de, aos sete dias aves que foram suplementadas no período pós-eclosão terem maior altura de vilosidades e profundidade de criptas, aos 14 dias essa diferença não foi mais observada.

## 5. CONCLUSÕES

No experimento I concluiu-se que é possível alojar pintos de corte machos até 72 horas após o nascimento sem prejuízos para o desempenho das aves aos 39 dias. Tal resultado foi encontrado quando a idade das aves foi contada a partir do alojamento, possibilitando que todos os pintos tivessem o mesmo número dias para se alimentar. Por isso, o correto, ao avaliar o desempenho de frangos de corte neste tipo de ensaio é contar a idade das aves a partir do alojamento das mesmas. O intervalo de alojamento de até 72 horas não teve efeito na velocidade de absorção do saco vitelino. Existe um crescimento mais acelerado dos órgãos digestivos nos primeiros dias de vida, independente do tempo decorrido entre o nascimento e o alojamento.

No experimento II concluiu-se que, apesar da alimentação na caixa de transporte ter efeitos positivos no desempenho das aves até 21 dias e no desenvolvimento do trato gastrointestinal nos primeiros dias de vida de pintos, aos 39 dias após o alojamento o desempenho das aves foi semelhante para a utilização ou não de ração pré-alojamento. Mostrando a importância de se conduzir ensaios experimentais deste tipo até a idade de abate das aves.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, T.S.P. *Utilização de dieta pré-inicial na fase pré-alojamento de frangos de corte oriundos de matrizes de diferentes idades*. 2011. 105p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade federal do Rio de Janeiro, Seropédica.

ALMEIDA, J.G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A. et al. Efeito do jejum no intervalo entre o nascimento e o alojamento sobre o desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades. *Arch. Vet. Sci.*, v.11, n.2, p.50-54, 2006a.

ALMEIDA, J.G.; VIEIRA, S.L.; GALLO B.B. et al. Period of incubation and posthatching holding time influence on broiler performance. *Braz. J. Poult. Sci.*, v.8, n.3, p.153-158, 2006b.

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.

BATAL, A.B.; PARSONS, C.M. Effect of fasting versus feeding Oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. *Poult. Sci.*, v.81, p.853-859, 2002.

BIGOT, K.; MIGNON-GRASTEAU, M.; PICARD, M.; TESSERAUD, S. Effects of delayed feed intake on body, intestine, and muscle development in neonate broilers. *Poult. Sci.*, v.82, p.781-788, 2003.

BERBOUG, H.; GUINEBRETIERE, M.; TONG, Q. Effect of transportation duration of 1-day-old chicks on postplacement production performance and pododermatitis of broilers up to slaughter age. *Poult. Sci.*, v.92, p.3300-3309, 2013.

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.

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 lípase. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.54, n.6, p.623-629, 2002a.

CANÇADO, S.V.; BAIÃO, N.C. Efeito do período de jejum entre o nascimento e o alojamento e da adição de óleo à ração sobre o desempenho de pintos de corte e digestibilidade. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.54, n.6, p.630-635, 2002b.

CAREGHI, C.; TONA, K.; ONAGBESAN, O. et al. The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven day of age. *Poult. Sci.*, v.84, p.1314-1320, 2005.

DIBNER, J.J.; KITCHELL, M.L.; ATWELL, C.A.; IVEY, F.J. The effect of dietary ingredients and age on the microscopic structure of the gastrointestinal tract in poultry. *J. Appl. Poult. Res.*, v.5, p.70-77, 1996.

DIBNER, J.J.; KNIGHT, C.D.; KITCHELL, M.L. et al. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. *J. Appl. Poult. Res.*, v.7, p.425-436, 1998.

EL-HUSSEINY, O.M.; ABOU EL-WAFA, S.; EL-KOMY, H.M.A. Influence of fasting or early feeding on broiler performance. *Int. J. Poult. Sci.*, 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. *J. Appl. Poult. Res.*, v.15, p.538-543, 2008.

FOYE, O.T.; UNI, Z.; FERKET, P.R. Effect of in ovo feeding egg white protein,  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate, and carbohydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys. *Poult. Sci.*, v.85, p.1185-1192, 2006.

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. *Br. J. Nutr.*, v.86, p.53-61, 2001.

GONZALES, E.; KONDO, N.; SALDANHA, É.S.P.B. et al. Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period. *Poult. Sci.*, v.82, p.1250-1256, 2003a.

GONZALES, E.; OLIVEIRA, A.S.; CRUZ, C.P. et al. In ovo supplementation of 25(OH)D<sub>3</sub> to broiler embryos. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY NUTRITION, 2003b, Lillehammer. *Proceedings...* Lillehammer: Science Association, 2003b, p.72-74. (Resumo expandido).

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

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

HOOSHMAND, M. Effect of early feeding programs on broiler performance. *Int. J. Poult. Sci.*, v.5, n.12, p.1140-1146, 2006.

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.

LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; ROCHA, J.S.R. et al. Influência da forma física e da linhagem sobre o desempenho e rendimento de cortes de frangos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, n.4, p.970-978, 2008.

LEITÃO, R.A.; LENDRO, E.D.; PEDROSO, A.A. et al. Efeito da suplementação de glicose in ovo sobre o desempenho inicial de pintos de corte. *Rev. Bras. Cienc. Avic.*, v.7, n.suplemento, p.69, 2005.

MAIORKA, A.; SANTIN, E.; DAHLKE, F. et al. Posthatching water and feed deprivation affect the gastrointestinal tract and intestinal mucosa development of broiler chicks. *J. Appl. Poult. Res.*, v.12, p.483-492, 2003.

MBAJIORGU, C.A.; NG'AMBI, J.W.; NORRIS, D. Effect of time of initiation of feeding after hatching and influence of dietary lysine supplementation on productivity and carcass characteristics of Ross 308 broiler chickens in South Africa. *Livest. Res. Rural Dev.*, v.19, 2007. Disponível em: <http://www.lrrd.org/10/mbaj19147.htm> Acessado em: 1º set. 2013.

MOZDZIAK, P.E.; EVANS, J.J.; MCCOY, D.W. Early posthatch starvation induces myonuclear apoptosis in chickens. *J. Nut.*, v.132, n.5, p.901-903, 2002.

NOY, Y.; SKLAN, D. Metabolic responses to early nutrition. *J. Appl. Poult. Res.*, v.7, p.437-451, 1998.

NOY, Y.; SKLAN, D. Different types of early feeding and performance in chicks and poults. *J. Appl. Poult. Res.*, v.8, p.16-24, 1999a.

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

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

NOY, Y.; GEYRA, A.; SKLAN, D. The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. *Poult. Sci.*, v.80, p.912-919, 2001.

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.

OHTA, Y.; TSUSHIMA, N.; KOIDE, K. et al. Effect of amino acid injection in broiler breeder eggs on embryonic growth and hatchability of chicks. *Poult. Sci.*, v.78, p.1493-1498, 1999.

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. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.40, n.7, p.627-632, 2005.

PEDROSO, A.A.; BARBOSA, C.A.; STRINGHINI, J.H. et al. Intervalo entre a retirada do nascedouro e o alojamento de pintos de diferentes pesos oriundos de matrizes jovens. *Ci. Anim. Bras.*, v.7, n.3, p.249-256, 2006.

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

ROCHA, J.S.R.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C. et al. Efeito da classificação dos ovos sobre a uniformidade, o desempenho e o rendimento de abate de frangos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, n.5, p.1181-1187, 2008.

ROSTAGNO, H.S. *Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos exigências nutricionais*. 3ª Edição. Viçosa: UFV, DZO, 2011. 252p.

SAKI, A.A. Effect of post-hatch feeding on broiler performance. *Int. J. Poult. Sci.*, v.4, n.1, p.4-6, 2005

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. *Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos*. 1ª edição. Jaboticabal: Funep, 2007. 283p.

SAMPAIO, I.B.M. *Estatística aplicada à experimentação animal*. 3ª edição. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2010. 264p.

SKLAN, D.; NOY, Y. Hydrolysis and absorption in the intestine of newly hatched chicks. *Poult. Sci.*, v.79, p.1306-1310, 2000.

SKLAN, D. Fat and carbohydrate use in posthatch chicks. *Poult. Sci.*, v.82, p.117-122, 2003.

UNI, Z.; GANOT, S.; SKLAN, D. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. *Poult. Sci.*, v.77, p.75-82, 1998.

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

VAN DEN BRAND, H.; MOLENAAR, R.; VAN DER STAR, I.; MEIJERHOF, R. Early feeding affects resistance against cold exposure in young broiler chickens. *Poult. Sci.*, v.89, p.716-720, 2010.

VARGAS, F.S.C.; BARATTO, T.R.; MAGALHÃES, F.R. et al. Influences os breeder age and fasting after hatching on the performance of broilers. *J. Appl. Poult. Res.*, v.18, p.8-14, 2009.

VIEIRA, S.L.; MORAN JR., E.T. Effects of delayed placement and used litter on broiler yields. *J. Appl. Poult. Res.*, v.8, p.75-81, 1999.

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.

## APÊNDICES

Tabela 54. Ganho de peso (g) de um a sete (GP7), um a 21 (GP21) e um a39 (GP39) dias após o alojamento de acordo com os tratamentos. Experimento I

<b>Tratamentos</b>	<b>GP7</b>	<b>GP21</b>	<b>GP39</b>
<b>0h</b>	142,2 C	914,6 A	2685,0 A
<b>24h</b>	152,8 AB	901,1 AB	2739,4 A
<b>48h</b>	158,6 A	911,1 AB	2702,1 A
<b>72h</b>	150,2 BC	871,7 B	2584,3 A
<b>CV (%)</b>	3,5	2,7	2,3

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

Tabela 55. Ganho de peso (g) de um a sete (GP7), um a 21 (GP21) e um a 39 (GP39) dias após o nascimento de acordo com os tratamentos. Experimento I

<b>Tratamentos</b>	<b>GP7</b>	<b>GP21</b>	<b>GP39</b>
<b>0h</b>	139,3 A	914,6 A	2685,0 A
<b>24h</b>	120,1 B	893,6 A	2615,2 A
<b>48h</b>	97,0 C	830,0 B	2491,1 B
<b>72h</b>	63,9 D	712,7 C	2410,2 B
<b>CV (%)</b>	5,4	3,4	2,4

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

Tabela 56. Ganho de peso (g) de um a sete dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos. Experimento II

<b>Alimentação no transporte</b>	<b>Intervalo entre nascimento e alojamento</b>			<b>Média</b>
	<b>24h</b>	<b>48h</b>	<b>72h</b>	
<b>Sem</b>	152,8	158,6	150,2	153,8 B
<b>Com</b>	157,4	165,1	161,5	161,4 A
<b>Média</b>	155,1 b	161,9 a	155,8 b	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=3,7%

Tabela 57. Ganho de peso (g) de um a 21 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos. Experimento II

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	901,10	911,11	871,71	894,64 B
<b>Com</b>	923,32	928,13	902,87	918,10 A
<b>Média</b>	912,21 ab	919,62 a	887,29 b	

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ). CV=2,8%

Tabela 58. Ganho de peso (g) de um a 39 dias, após o alojamento, de acordo com os tratamentos. Experimento II

Alimentação no transporte	Intervalo entre nascimento e alojamento			Média
	24h	48h	72h	
<b>Sem</b>	2739,38	2702,13	2684,27	2708,59
<b>Com</b>	2696,34	2718,07	2732,93	2715,78
<b>Média</b>	2717,86	2710,10	2708,60	

Médias não seguidas por letras são semelhantes pelo teste Tukey ( $p > 0,05$ ). CV=2,4%

## ANEXO



UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

CEUA  
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Senhor(a) Professor(a) Leonardo José Camargos Lara,

Após análise de sua solicitação de avaliação do projeto Efeito do intervalo de alojamento e da nutrição pré-alojamento sobre o desempenho de frangos de corte, submetido a esta comissão pelo protocolo 227 / 2012, a CEUA decidiu **aprovar** a sua solicitação.

Justificativa: Aprovado na reunião do dia 12/09/2012.

Para acessar ao seu projeto clique no link:

<https://www.ufmg.br/bioetica/cetea/ceua/>

Belo Horizonte, 13/09/2012.

Atenciosamente.

Sistema CEUA-UFMG

<https://www.ufmg.br/bioetica/cetea/ceua/>

Universidade Federal de Minas Gerais  
Avenida Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha  
Unidade Administrativa II – 2º Andar, Sala 2005  
31270-901 – Belo Horizonte, MG – Brasil  
Telefone: (31) 3499-4516 – Fax: (31) 3499-4592  
[www.ufmg.br/bioetica/cetea](http://www.ufmg.br/bioetica/cetea) - [cetea@prpq.ufmg.br](mailto:cetea@prpq.ufmg.br)