LUIS CARLOS GARIBALDI SIMON BARBOSA

**Impacto da nutrição pós-eclosão sobre o desenvolvimento de
frangos de corte**

Pirassununga
2014

LUIS CARLOS GARIBALDI SIMON BARBOSA

**Impacto da nutrição pós-eclosão sobre o desenvolvimento de frangos
de corte**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Departamento:

Área de concentração:

Nutrição e Produção Animal

Orientador:

Prof. Dr. Lúcio Francelino Araújo

Pirassununga
2014

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

BIBLIOTECA VIRGINIE BUFF D'ÁPICE
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
E ZOOTECNIA DA USP
08.07.2014

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.2991
FMVZ

Barbosa, Luis Carlos Garibaldi Simon
Impacto da nutrição pós-eclosão sobre o desenvolvimento de frangos de corte / Luis Carlos Garibaldi Simon Barbosa. -- 2014.
182 f. : il.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal, Pirassununga, 2014.

Programa de Pós-Graduação: Nutrição e Produção Animal.

Área de concentração: Nutrição e Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Lúcio Francelino Araújo.

1. Carboidratos. 2. Levedura. 3. Minerais orgânicos. 4. Óleo de peixe. 5. Vitamina. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Comissão de Ética no Uso de Animais

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Impacto da nutrição pós-eclosão sobre o desenvolvimento de frangos de corte", protocolado sob o nº 2261/2011, utilizando 840 (oitocentos e quarenta) frangos de corte, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Lúcio Francelino Araújo, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da "Comissão de Ética no uso de animais" da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 15/8/2012.

We certify that the Research "Pos hatch broiler nutrition", protocol number 2261/2011, utilizing 840 (eight hundred and forty) broilers, under the responsibility Prof. Dr. Lúcio Francelino Araújo, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by "Ethic Committee in the use of animals" of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 8/15/2012.

São Paulo, 15 de maio de 2014.

Denise Tabacchi Fantoni
Presidente

Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, nº87
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
São Paulo/SP – Brasil
05508-270

Fone: + 55 11 3091-7671/7676/0904
Fax: +55 11 3032-2224
E-mail: ceuvet@usp.br
<http://www.fmvz.usp.br>

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: BARBOSA, Luis Carlos Garibaldi Simon
Título: Impacto da nutrição pós-eclosão sobre o desenvolvimento de frangos de corte

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

*Aos meus pais, que permitiram minha vida e por terem acreditado no meu potencial.
A eles dedico este trabalho como forma de gratidão por vocês existirem em minha vida.*

Agradecimentos

A FAPESP pelo apoio aos projetos realizados;

Aos professores, familiares e amigos, pelo apoio incondicional em todos os momentos da realização deste trabalho;

A todos, que acolham os meus mais sinceros e verdadeiros agradecimentos.

*“Tenho pensamentos que, se pudesse revelá-
los e fazê-los viver, acrescentariam nova
luminosidade às estrelas, nova beleza ao
mundo e maior amor ao coração dos
homens.”*

Fernando Pessoa

RESUMO

BARBOSA, L. C. G. S. **Impacto da nutrição pós-eclosão sobre o desenvolvimento de frangos de corte.** [Pos hatch broiler nutrition]. 2014. 182 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2014.

Um total de sete experimentos foi realizado com o objetivo de avaliar o impacto da nutrição pós-eclosão sobre o desenvolvimento de frangos de corte. No experimento I foi avaliada a utilização de diferentes níveis de levedura hidrolisada. No experimento II foram avaliadas diferentes estratégias nutricionais, através do fornecimento de água, ração e de diferentes soluções de glucose de milho. O experimento III foi avaliado o fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe. O experimento IV consistiu em avaliar o fornecimento de um complexo vitamínico, já os experimentos V e VI avaliaram-se a suplementação de zinco e manganês, respectivamente, suplementados na forma orgânica de glicinatos. No experimento VII foi avaliado o desempenho dos animais recebendo a suplementação com os nutrientes fornecidos nos experimentos anteriores, ou seja, levedura hidrolisada, estratégia nutricional, óleo de peixe, suplemento vitamínico, zinco e manganês. Em cada experimento foram incubados 1200 ovos embrionados para uso de 840 pintos após a eclosão. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 2, sendo 5 nutrientes e dois sexos (machos e fêmeas). Os tratamentos experimentais foram fornecidos logo após a eclosão e as aves foram mantidas em caixas de transporte de pintinhos por um período de 5 horas, para posterior distribuição nos boxes. Após o alojamento as aves receberam dietas semelhantes até o final do período experimental (41 d), de acordo com as recomendações propostas por Rostagno et al. (2011). Foram avaliados os dados de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) e ao final dos experimentos, aos 41 dias, duas aves de cada repetição foram abatidas para a avaliação de características de carcaça (rendimento de carcaça, peito, pernas e gordura abdominal). Nos dias 0, 3, 6, 9 e 12, sete aves de cada tratamento foram abatidas para avaliar a alometria dos órgãos digestivos. Os dados obtidos foram analisados pelo procedimento GLM do sistema SAS (2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Palavras-chave: Carboidratos. Levedura. Minerais orgânicos. Óleo de peixe. Vitamina.

ABSTRACT

BARBOSA, L. C. G. S. **Pos hatch broiler nutrition**. [Impacto da nutrição pós-eclosão sobre o desenvolvimento de frangos de corte]. 2014. 182 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2014.

A total of seven experiments was conducted to evaluate the impact of post-hatch nutrition on the development of broilers. In the first experiment we evaluated the use of different levels of hydrolyzed yeast. In the second experiment different nutritional strategies were evaluated, by providing water, food and different solutions of corn syrup. Experiment III evaluated the provisions of different levels of fish oil. The IV experiment consisted in evaluating the provision of a vitamin, while the V and the VI experiments evaluated the supplementation of zinc and manganese, respectively, supplemented in the form of organic glycinate. In experiment VII was rated the performance of animals receiving supplementation with nutrients provided in previous experiments, that is, hydrolyzed yeast, nutritional strategy, fish oil, vitamin supplement, zinc and manganese. In each experiment 1200 embryonated eggs were incubated and used 840 chicks after hatching. The birds were distributed in a completely randomized design in a factorial 5 x 2, 5 nutrients and both sexes (males and females). The experimental treatments were provided right after hatching and the birds were kept in transportation boxes for a period of 5 hours, for further distribution in the pits. After housing the birds received similar diets until the end of the experimental period (41 d), according to the proposed recommendations by Rostagno et al. (2011). Performance data (weight gain, feed intake and feed conversion) were evaluated and at the end of the experiments, after 41 days, two birds from each replicate were slaughtered to evaluate carcass traits (carcass yield, breast, legs and abdominal fat). On days 0, 3, 6, 9 and 12, seven birds from each treatment were sacrificed to assess the allometric digestive organs. Data were analyzed by GLM procedure of SAS (2010) system and the means were compared by Tukey test at 5% probability.

Keywords: Carbohydrates. Yeast. Organic minerals. Fish oil. Vitamin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Incubadora e nascedouro	180
Figura 2 -	Retirada dos ovos da incubadora para transferência nas bandejas de nascimento	180
Figura 3 -	Transferência dos ovos para as bandejas de nascimento (18 dias)	180
Figura 4 -	Aves recém eclodidas no interior da incubadora	181
Figura 5 -	Eclosão das aves nas bandejas de nascimento	181
Figura 6 -	Seleção e sexagem das aves recém- eclodidas	181
Figura 7 -	Fornecimento de nutriente via oral para as aves recém- eclodidas	181
Figura 8 -	Alometria dos órgãos digestivos	181
Figura 9 -	Alometria dos órgãos digestivos	181
Figura 10 -	Visão interna do galpão estilo blue house- FZEA/USP.....	182
Figura 11 -	Visão externa do galpão estilo blue house - FZEA/USP.....	182
Figura 12 -	Animais no interior da caixa de transporte	182
Figura 13 -	Animais no interior da caixa de transporte por um período de 5 horas	182

LISTA DE TABELAS

EXPERIMENTO I

Tabela 1.1 - Composição centesimal e nutricional da dieta	47
Tabela 2.1 - Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 0)	49
Tabela 3.1 - Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 3)	50
Tabela 4.1 - Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 6)	51
Tabela 5.1 - Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 9)	52
Tabela 6.1 - Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 12)	53
Tabela 7.1 - Desempenho de frangos de corte, machos, alimentados com diferentes níveis de levedura hidrolisada após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	54
Tabela 8.1 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, alimentadas com diferentes níveis de levedura hidrolisada após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	54
Tabela 9.1 - Efeito da utilização de diferentes níveis de levedura hidrolisada para frangos de corte, sobre as características de carcaça	55

LISTA DE TABELAS

EXPERIMENTO II

Tabela 1.2 - Composição centesimal e nutricional da dieta	64
Tabela 2.2 - Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso corpóreo de frangos de corte pós-eclosão	66
Tabela 3.2 - Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo do fígado de frangos de corte pós-eclosão	67
Tabela 4.2 - Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo da moela de frangos de corte pós-eclosão	68
Tabela 5.2 - Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo do pâncreas de frangos de corte pós-eclosão	69
Tabela 6.2 - Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo do intestino de frangos de corte pós-eclosão	70
Tabela 7.2 - Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no comprimento do intestino de frangos de corte pós-eclosão	71
Tabela 8.2 - Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo do coração de frangos de corte pós-eclosão	72
Tabela 9.2 - Desempenho de frangos de corte, machos, submetidos a diferentes estratégias nutricionais após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	74
Tabela 10.2 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidos a diferentes estratégias nutricionais após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	74
Tabela 11.2 - Características das carcaças de frangos de corte, submetidos a diferentes estratégias nutricionais após a eclosão	76

LISTA DE TABELAS

EXPERIMENTO III

Tabela 1.3 - Composição centesimal e nutricional da dieta	86
Tabela 2.3 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte	88
Tabela 3.3 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte	89
Tabela 4.3 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso relativo da moela de frangos de corte	90
Tabela 5.3 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso relativo do pâncreas de frangos de corte	90
Tabela 6.3 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso relativo do intestino de frangos de corte	91
Tabela 7.3 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte	92
Tabela 8.3 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso relativo do coração de frangos de corte	92
Tabela 9.3 - Desempenho de frangos de corte, machos, submetidos a diferentes níveis de óleo de peixe após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	94
Tabela 10.3 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidas a diferentes níveis de óleo de peixe após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	94
Tabela 11.3 - Características de carcaças de frango de corte submetidos a diferentes níveis de óleo de peixe após a eclosão	97

LISTA DE TABELAS

EXPERIMENTO IV

Tabela 1.4 - Composição centesimal e nutricional da dieta	106
Tabela 2.4 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte machos	108
Tabela 3.4 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte machos	109
Tabela 4.4 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso relativo da moela de frangos de corte machos	110
Tabela 5.4 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso relativo do pâncreas de frangos de corte machos	110
Tabela 6.4 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso relativo do intestino de frangos de corte machos	111
Tabela 7.4 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte machos	112
Tabela 8.4 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso relativo do coração de frangos de corte machos	113
Tabela 9.4 - Desempenho de frangos de corte, machos, submetidos a diferentes níveis de polivitamínico após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	114
Tabela 10.4 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidos a diferentes níveis de polivitamínico após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	115
Tabela 11.4 - Características de carcaças de frangos de corte submetidos a diferentes níveis de polivitamínicos após a eclosão	116

LISTA DE TABELAS

EXPERIMENTO V

Tabela 1.5 - Composição centesimal e nutricional da dieta	126
Tabela 2.5 - Efeito da utilização de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte	128
Tabela 3.5 - Efeito da utilização de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte	129
Tabela 4.5 - Efeito da utilização de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso relativo da moela de frangos de corte	130
Tabela 5.5 - Efeito da utilização de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso relativo do pâncreas de frangos de corte	131
Tabela 6.5 - Efeito da utilização de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso relativo do intestino de frangos de corte	131
Tabela 7.5 - Efeito da utilização de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte machos	133
Tabela 8.5 - Efeito da utilização de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso relativo do coração de frangos de corte	134
Tabela 9.5 - Desempenho de frangos de corte, machos, submetidos a diferentes níveis de glicinato de zinco após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	135
Tabela 10.5 - Desempenho de frango de corte, fêmeas, submetidos a diferentes níveis de glicinato de zinco após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	136
Tabela 11.5 - Características de carcaças de frangos de corte submetidos a diferentes níveis de glicinato de zinco após a eclosão	138

LISTA DE TABELAS

EXPERIMENTO VI

Tabela 1.6 - Composição centesimal e nutricional da dieta	146
Tabela 2.6 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte	148
Tabela 3.6 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato manganês, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte	149
Tabela 4.6 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o peso da moela de frangos de corte	149
Tabela 5.6 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato manganês, pós-eclosão sobre o peso do pâncreas de frangos de corte	150
Tabela 6.6 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o peso do intestino de frangos de corte	150
Tabela 7.6 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte	151
Tabela 8.6 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o peso do coração de frangos de corte	151
Tabela 9.6 - Desempenho de frangos de corte, macho, submetidos a diferentes níveis de glicinato de manganês após eclosão	153
Tabela 10.6 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidos a diferentes níveis de glicinato de manganês após eclosão	153
Tabela 11.6 - Características de carcaças de frangos de corte ,machos, submetidos a diferentes níveis de glicinato de manganês após eclosão	155

LISTA DE TABELAS

EXPERIMENTO VII

Tabela 1.7 - Composição centesimal e nutricional da dieta	163
Tabela 2.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte	165
Tabela 3.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte	166
Tabela 4.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo da moela de frangos de corte	166
Tabela 5.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo do pâncreas de frangos de corte	167
Tabela 6.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo do intestino de frangos de corte	167
Tabela 7.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte	168
Tabela 8.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo do coração de frangos de corte	168
Tabela 9.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes sobre o desempenho de machos no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	172
Tabela 10.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes sobre o desempenho de fêmeas no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade	172
Tabela 11.7 - Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes sobre características de carcaça de frangos de corte aos 42 dias	174

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA	23
1.1	HIPÓTESES	33
1.2	OBJETIVO	33
	REFERÊNCIAS	34
2	EXPERIMENTO I- AVALIAÇÃO DO FORNECIMENTO DE LEVEDURA HIDROLISADA PARA FRANGO DE CORTE PÓS - ECLOSÃO	42
2.1	RESUMO	42
2.2	EXPERIMENT I - HYDROLYZED YEAST SUPPLY FOR BROILER CHICKENS POST -HATCHING	43
2.3	ABSTRACT	43
2.4	INTRODUÇÃO	44
2.5	MATERIAL E MÉTODOS	45
2.6	RESULTADO E DISCUSSÃO	48
2.6.1	Alometria dos órgãos digestivos	48
2.6.2	Desempenho	53
2.6.3	Rendimento de carcaça	55
2.7	Conclusão	56
	REFERÊNCIAS	57
3	EXPERIMENTO II – AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA FRANGOS DECORTE PÓS – ECLOSÃO	60
3.1	RESUMO	60
3.3	ABSTRACT	61
3.4	INTRODUÇÃO	62
3.5	MATERIAL E MÉTODOS	63
3.6	RESULTADO E DISCUSSÃO	65
3.6.1	Alometria dos órgãos digestivos	65

3.6.2	Desempenho	72
3.6.3	Rendimento de carcaça:	76
3.7	CONCLUSÃO	77
	REFERÊNCIAS	78
4	EXPERIMENTO III – AVALIAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÓLEO DE PEIXE PARA FRANGO DE CORTE PÓS - ECLOSÃO	81
4.1	RESUMO	81
4.2	EXPERIMENT III - EVALUATION OF SUPPLEMENTATION OF FISH OIL TO BROILER CHICKENS POST-HATCHING	82
4.3	ABSTRACT	82
4.4	INTRODUÇÃO	83
4.5	MATERIAL E MÉTODOS	84
4.6	RESULTADO E DISCUSSÃO	87
4.6.1	Alometria dos órgãos digestivos	87
4.6.2	Desempenho	93
4.6.3	Rendimento de carcaça	95
4.7	CONCLUSÃO	97
	REFERÊNCIAS	98
5	EXPERIMENTO IV – AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DE COMPLEXO VITAMÍNICO PARA FRANGO DE CORTE PÓS- ECLOSÃO	102
5.1	RESUMO	102
5.2	EXPERIMENT IV - EVALUATION OF COMPLEX VITAMIN SUPPLEMENTATION FOR BROILER CHICKENS POST-HATCHING	103
5.3	ABSTRACT	103
5.4	INTRODUÇÃO	104
5.5	MATERIAL E MÉTODOS	105
5.6	RESULTADO E DISCUSSÃO	107
5.6.1	Alometria dos órgãos digestivos	107

5.6.2	Desempenho	114
5.6.3	Rendimento de carcaça	115
5.7	CONCLUSÃO	117
6	EXPERIMENTO V – SUPLEMENTAÇÃO DE GLICINATO DE ZINCO PARA FRANGOS DE CORTE PÓS-ECLOSÃO	121
6.1	RESUMO	121
6.2	EXPERIMENT V – ZINK GLYCINATE SUPPLEMENTATION FOR BROILER CHICKENS POST-HATCHING	122
6.3	ABSTRACT	122
6.4	INTRODUÇÃO	123
6.5	MATERIAL E MÉTODOS	124
6.6	RESULTADO E DISCUSSÃO	127
6.6.1	Alometria dos órgãos digestivos e do coração	127
6.6.2	Desempenho	135
6.6.3	Rendimento de carcaça	137
6.7	CONCLUSÃO	138
	REFERÊNCIAS	139
7	EXPERIMENTO VI- AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DE GLICINATO DE MANGANÊS PARA FRANGOS DE CORTE APÓS A ECLOSÃO	142
7.1	RESUMO	142
7.2	EXPERIMENT VI – MANGANESE GLYCINATE SUPPLEMENTATION FOR BROILER CHICKENS POST-HATCHING	143
7.3	ABSTRACT	143
7.4	INTRODUÇÃO	144
7.5	MATERIAL E MÉTODOS	145
7.6	RESULTADO E DISCUSSÃO	147
7.6.1	Alometria dos órgãos digestivos	147
7.6.2	Desempenho	152

7.6.3	Rendimento de carcaça	154
7.7	CONCLUSÃO	155
	REFERÊNCIAS	156
8	EXPERIMENTO VII- AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DE NUTRIENTES PARA FRANGOS DE CORTE APÓS A ECLOSÃO	159
8.1	RESUMO	159
8.2	EXPERIMENT VII – EVALUATION OF SUPPLEMENTATION OF NUTRIENT FOR BROILER AFTER HATCHING	160
8.3	ABSTRACT	160
8.4	INTRODUÇÃO	161
8.5	MATERIAL E MÉTODOS	162
8.6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	164
8.6.1	Alometria dos órgãos digestivos	164
8.6.2	Desempenho	171
8.6.3	Rendimento de carcaça	173
8.7	CONCLUSÃO	174
	REFERÊNCIAS	175
	APÊNDICE	180

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos anos, a nutrição inicial de frangos de corte tem despertado grande interesse nos profissionais que militam na avicultura. A primeira semana de vida da ave representa hoje, em torno de 20% do tempo de criação, quando se considera como sendo 2 kg o peso ideal de abate. Por diferentes motivos, o tempo entre a eclosão, transporte e alojamento da ave pode variar entre 10 até 60 horas, gerando consequências no desenvolvimento inicial, que serão desastrosas no seu desempenho (BIGOT; TESSERAUD; TAOUIS, 2001).

A alimentação nas primeiras horas de vida não se limita somente a promover um melhor desenvolvimento das aves, mas também, envolve a melhoria de sua resistência frente aos diversos desafios em especial os agentes patogênicos, além de promover uma melhor uniformidade do lote.

O desenvolvimento final da ave é diretamente proporcional ao do sistema gastrointestinal e cardiovascular. Desta forma, se torna extremamente importante o entendimento sobre as funções desempenhadas pelo intestino na primeira semana de vida.

O peso da ave praticamente dobra após o terceiro dia de criação, sendo que o consumo de ração aumenta linearmente, passando de 12 g no primeiro dia para 19 g no terceiro dia. De acordo com Hardiman (1998), em 2008 o melhoramento genético de frangos de corte resultou em um aumento de 500 a 650 gramas no peso à idade de 40 dias. Isto significa uma redução de 8 a 10 dias para alcançar o peso de mercado, ou seja, uma melhora de 0,10 a 0,20 pontos na conversão alimentar, 2 a 3% a mais de rendimento de peito e uma diminuição de 1% na mortalidade. De acordo com Nir (1995), a idade de abate de frangos de corte tem-se reduzido em aproximadamente um dia por ano. Em 2008, o frango de corte alcançou 2 kg de peso vivo com a metade do tempo que alcançava em 1978. Em contrapartida, a primeira semana de vida da ave corresponde a 22% do período de criação, ou seja, quase 1/4 do ciclo produtivo ao passo que em 1978 a primeira semana representava apenas 11%. O crescimento relativo diário atinge o máximo no 11º dia de vida, decrescendo gradualmente desde então (NITSAN; DUNNINGTON; SIEGEL, 1991). Na primeira semana, a ave chega a alcançar 400% do seu peso inicial, enquanto que na sétima semana, este aumento chega a 20%.

Estes dados revelam a importância do crescimento das aves na primeira semana de vida fazendo-se necessário um maior entendimento sobre o funcionamento do intestino delgado. É vasto o conhecimento sobre a digestibilidade dos aminoácidos e dos níveis nutricionais de

uma dieta, porém, pouco se sabe sobre a digestão no lúmen intestinal, na bordas em escovas e os seus mecanismos de absorção.

Aves selecionadas para rápido crescimento apresentam um desenvolvimento precoce do sistema digestório (JIN; CORLESS; SELL, 1998). O crescimento do trato gastrintestinal é importante no desenvolvimento geral da ave. Assim, durante os 4 primeiros dias de vida, 25% da proteína absorvida é direcionada para o intestino (NOY; SKLAN, 1999a).

Para que ocorra o crescimento corporal, alguns precursores metabólicos devem estar disponíveis. Durante o último estágio de desenvolvimento embrionário das aves, a gema é uma fornecedora de nutrientes sendo internalizada na cavidade abdominal nos últimos dias da incubação.

No período imediatamente após a eclosão, várias mudanças ocorrem no intestino delgado das aves. Os processos de digestão e absorção ainda são pouco eficientes e a súbita passagem para a alimentação exógena promove o desenvolvimento do trato gastrintestinal. Ocorrem modificações morfológicas do tubo digestivo (crescimento alométrico dos órgãos) e uma maturação da capacidade digestiva da ave, de acordo com a sua ingestão, da secreção de enzimas intestinais e pancreáticas permitindo a degradação dos nutrientes em partículas menores, promovendo sua absorção.

O intestino delgado aumenta seu peso em uma velocidade maior que o peso corporal e de órgãos essenciais, como o pulmão. Este processo de crescimento relativo atinge seu desenvolvimento máximo entre o 6º e 10º dia de vida da ave. Por outro lado, outros órgãos do trato digestório como a moela e o pâncreas não apresentam desenvolvimento proporcional ao corpo (UNI; NOY; SKLAN, 1999). O crescimento apresentado pelo intestino ocorre na presença ou na ausência de alimentos, sendo que neste último caso o crescimento relativo é menor. Na ausência de alimento, a gema fornece o substrato necessário para que ocorra este crescimento, indicando uma alta prioridade para esta função.

Ao nascimento, as aves apresentam uma baixa reserva de enzimas pancreáticas (tripsina, quimiotripsina, amilase e lipase) sintetizadas durante a vida embrionária. A digestão intestinal da gema e de alimentos exógenos é dependente das enzimas secretadas pelo pâncreas. A atividade da amilase é baixa até o segundo dia de idade, apresentando um grande aumento desde então. Isto, possivelmente, seja resultante da ausência de carboidratos no saco vitelínico (BIGOT; TESSERAUD; TAOUIS, 2001). A presença de lipídeos e proteínas na gema permite uma secreção e atividade mais precoce das enzimas que digerem estes nutrientes embora a

atividade da lipase possa ocorrer no intestino antes da ingestão de alimentos, hidrolisando os triglicerídeos da gema (NOY; UNI; SKLAN, 1996), e mudanças observadas na atividade desta enzima após a ingestão de alimentos foram menos drásticas do que aquelas observadas na atividade da tripsina e amilase (NOY; SKLAN, 1998a). A produção destas enzimas é iniciada a partir da ingestão de alimentos em quantidade relativamente constante em função do crescimento da ave e do seu consumo (SKLAN, 2001). De acordo com Sklan e Noy (2000) a idade e o estado nutricional da ave são dois parâmetros que influenciam a secreção e atividade das enzimas pancreáticas.

Além da ação que os alimentos sofrem através das enzimas pancreáticas, pode ocorrer também a hidrólise pelas enzimas da *brush border*. A atividade destas enzimas está correlacionada com o número de enterócitos por vilos em todas as regiões do intestino após dois dias de idade, sugerindo que a atividade da enzima não é alterada com a idade. A absorção de carboidratos e aminoácidos após o nascimento é relativamente baixa aumentando somente aos quatro dias de idade, não ocorrendo o mesmo com os lipídeos (NOY; SKLAN, 1999b).

A capacidade de absorção de nutrientes está relacionada com o desenvolvimento da mucosa intestinal e do sistema de transporte através das membranas. A proliferação da mucosa resulta da hiperplasia celular, aumentando a superfície de absorção e o peso do intestino (DIBNER et al. 1998; UNI; NOY; SKLAN, 1999). Ao nascimento, os enterócitos do intestino delgado estão imaturos, apresentando logo após, um rápido aumento no comprimento, desenvolvendo uma pronunciada polaridade e definida como bordas em escovas. Neste momento, as vilosidades não estão desenvolvidas e as criptas não são detectáveis, vindo a ser definidas em 2 a 3 dias.

A altura das vilosidades dobra em 48 horas após o nascimento, atingindo seu platô de desenvolvimento entre o 6º ao 8º dia no duodeno e após o 10º dia no jejuno e íleo. O tamanho do enterócito sofre pequena alteração durante este período enquanto a profundidade das criptas aumenta ligeiramente. De acordo com Hancock et. al (1990), a profundidade das criptas é um indicativo do grau de hiperplasia das células epiteliais. Uma vez que, a relação desejável entre vilosidades e criptas, ocorre quando as vilosidades apresentam altas e as criptas rasas, pois quanto maior essa relação melhor será a absorção de nutrientes e menores serão as perdas energéticas com a renovação celular.

Yamauchi e Isshiki (1991) demonstraram a densidade dos vilos nos diferentes segmentos do trato digestório de frangos de corte e poedeiras comerciais onde se pode notar que o

número de vilos é reduzido quando as aves atingem 10 dias de idade, não resultando necessariamente em uma menor capacidade absorptiva pois o que ocorre é uma diminuição no seu número e um aumento no seu tamanho. Uni, Ganot e Sklan (1998); Geyra, Uni e Sklan (2001) avaliaram os efeitos do jejum e da deutectomia sobre o desenvolvimento morfológico dos diferentes segmentos do intestino delgado e observaram que o volume das vilosidades foi dependente das regiões estudadas. O volume das vilosidades do duodeno e jejuno inicialmente reduziu alcançando valores normais após o 4º e 9º dia, respectivamente, não havendo efeitos significativos no íleo. A recuperação do desempenho das aves mantidas em jejum foi observada após 6 dias e dos animais com retirada do saco vitelino, após 10 dias.

Assim sendo, as mudanças que ocorrem na morfologia intestinal após a eclosão, incluem a diferenciação básica dos enterócitos, a definição das criptas e o aumento da superfície de absorção do intestino sendo, desta forma, muito sensível às modificações promovidas pela suplementação de nutrientes. É muito provável que fatores físicos do sistema gastrointestinal, como a longitude e a área de superfície limitem mais o crescimento precoce do que a disponibilidade de enzimas.

Nos primeiros dias após a eclosão há um período de intenso desenvolvimento morfológico e funcional. O progressivo aumento na área de absorção, secreção pancreática e duodenal indicam que a ingestão de alimentos, crescimento intestinal e atividade enzimática são coordenadas para manter um eficiente fornecimento de nutrientes.

Na fase de desenvolvimento embrionário, o saco vitelínico constitui-se na única fonte energética para a ave. O seu conteúdo lipídico transfere-se para o sistema circulatório na forma de lipoproteínas (LAMBSON, 1970). Próximo a eclosão, o saco vitelínico restante se internaliza na cavidade abdominal e, ao nascimento, o intestino contém um material viscoso procedente da gema (NOY; SKLAN, 1998a).

Durante a eclosão, a gema pesa aproximadamente 8 gramas, o que corresponde de 20 a 25% do peso corporal da ave. Neste momento, a gema é constituída de 46% de água, 20% de proteína e 34% de lipídeos, principalmente triglicerídeos (DING; LILBURN, 1996) e fosfolipídeos, contendo também pequenas quantidades de ésteres de colesterol e ácidos graxos livres (NOBLE; OGUNYEMI, 1989), sendo descrita como uma fonte temporária de energia para a ave até que seja fornecida outra fonte através da dieta (ANTHONY; DUNNINGTON; SIEGEL, 1989). A reabsorção da gema inicia-se logo após a eclosão atingindo uma redução de

50% do peso inicial nas primeiras 48 horas de idade da ave (CHAMBLEE; BRAKE; SCHULTZ, 1992).

Duas vias de utilização do saco vitelínico nas aves são descritas. A primeira envolve a sua secreção para o intestino através do pedúnculo vitelínico, antes e após a eclosão, e a segunda, a principal forma na fase embrionária, através do transporte de lipídeos para a circulação (ESTEBAN; MORENO; RAYO, 1991; NOY; UNI; SKLAK, 1996). Durante as primeiras 48 horas, a utilização do saco vitelínico através do sistema circulatório permanece funcional, contudo, após estas horas, a transferência começa a reduzir-se. Células linfóides obstruem o pedúnculo vitelínico 4 dias após a eclosão. Avaliando a transferência de ácidos graxos e de insulina para o intestino e a circulação, Noy e Sklan (1998a) observaram uma diminuição na transferência 48 horas após a eclosão. Os mesmos autores utilizando substâncias marcadoras, observaram a distribuição da gema nas porções proximal e distal do intestino, 1 dia antes e 6 horas após a eclosão. Uma maior proporção da gema na região distal 1 dia antes da eclosão foi percebida. Isto demonstra que ocorreu pequena hidrólise no lúmen intestinal embora tenha ocorrido atividade da lipase neste período. Após a eclosão foi observado maior proporção da gema na região proximal do intestino e isto, indica que ocorre um aumento nos movimentos anti-peristálticos após a eclosão, justificando assim estes resultados. Avaliando a utilização do saco vitelínico em frangos de corte alimentados após o nascimento e mantidos em jejum, Noy e Sklan (1996) observaram uma maior redução do saco vitelínico em aves alimentadas imediatamente após a eclosão, sugerindo que o consumo de ração pode aumentar a atividade mecânica intestinal absorvendo mais rapidamente o saco vitelínico.

Em outro trabalho, Noy e Sklan (1998b) avaliaram a composição de lipídeos intestinais em perus antes e após a eclosão. O conteúdo duodenal apresentou um aumento na quantidade de ácidos graxos livres e diminuição dos triglicerídeos com o aumento da idade. O conteúdo da gema que se deslocou através dos movimentos peristálticos para a região proximal do intestino foram hidrolisados e absorvidos, enquanto aqueles presentes no íleo e ceco não foram hidrolisados e utilizados pela ave, o que pode explicar a presença de um conteúdo esverdeado nesta região no momento da eclosão. A presença de triglicerídeos não hidrolisados na região do ceco ocorre até 4 dias após a eclosão, diminuindo a partir de então através da atividade enzimática ou pela presença de nutrientes exógenos. A presença de lipídeos não hidrolisados na região distal do intestino pode explicar os baixos valores de digestibilidade aparente das

gorduras encontrados em experimentos conduzidos com aves jovens (CAREW; MACHEMER; SHARP, 1972; POLIN; HUSSEIN, 1982).

Do ponto de vista fisiológico, a ave nasce com uma pequena reserva de carboidratos. Ao nascimento, ocorre uma relação inversa entre o peso da ave e a reserva de glicogênio hepático, resultando em uma maior exigência metabólica em aves mais pesadas. Mesmo que este perfil possa ser mantido ao nascimento, as aves apresentam uma grande capacidade de glicogênese quando têm acesso à suplementação de carboidratos através da dieta (MORAN, 1989). Embora haja a ideia de que uma das funções da gema seja o fornecimento de energia no início de vida da ave, a quantidade de energia fornecida pela mesma chega a 9 kcal EM, não atendendo suas exigências no primeiro dia de vida.

A primeira prioridade da nutrição inicial é estabelecer uma homeostase metabólica da ave. Lilburn (1998), afirma que dietas contendo 60% de milho proporcionaram uma elevação dos níveis de glicogênio hepático de menos de 10 mg/g para níveis acima de 100 mg/g entre o nascimento e 2 dias de idade. Um dos pontos mais discutidos da nutrição neste período refere-se à utilização de gorduras na fase inicial. CAREW, MACHEMER e SHARP. (1972), observaram uma maior digestibilidade das gorduras insaturadas (83,7%) fornecidas na dieta no período de 2 a 7 dias de idade, quando comparadas com as gorduras saturadas (40%). Os autores sugerem que a suplementação de óleos vegetais, ricos em ácido linoléico e linolênico, podem resultar em benefícios para aves jovens. Zelenka (1973); Sell, Angel e Piquer (1991) avaliaram a retenção de nutrientes em frangos de corte e perus em diferentes idades. Os autores observaram uma menor capacidade de retenção de nutrientes no período logo após a eclosão, contudo esta capacidade melhorou com o aumento da idade da ave.

Noy e Sklan (1999b) estudaram a absorção de glicose, metionina e ácido oléico nos primeiros 4 dias após a eclosão fornecidos nas formas líquida e sólida e observaram uma menor absorção de glicose e metionina nas primeiras 48 horas de administração das dietas, alcançando o mesmo nível no 4º dia. Em outro experimento, foi avaliada a absorção de glicose, metionina e ácido oléico oriundos da gema e de uma solução tampão e observaram uma maior absorção de ácido oléico quando o mesmo teve origem dos lipídeos da gema, ocorrendo uma relação inversa para os demais nutrientes. Os autores explicam que a presença da gema proporciona o transporte do ácido oléico para *brush border* e permite uma ligação mais eficiente do que quando na presença de soluções aquosas. Por outro lado, a glicose e metionina, que são solúveis em água, necessitam da presença de co-transportadores de sódio para a sua ab-

sorção (STEVENS; KAUNITZ; WRIGHT, 1984), sendo que o meio proporcionado pela presença da gema, dispunha de baixa concentração de sódio, diminuindo assim a absorção das referidas moléculas. Desta forma, a concentração de sódio no intestino logo após a eclosão não é suficiente para ação dos co-transportadores até que seja iniciada a alimentação exógena.

Assim sendo, no período logo após o nascimento há um crescimento preferencial do intestino delgado utilizando precursores derivados da gema. Contudo, a absorção de glicose e metionina ocorre quando as condições intestinais são adequadas. Estas condições incluem a presença da atividade enzimática e nível suficiente de sódio para a atuação do co-transportador de glicose e aminoácidos.

O desenvolvimento muscular de aves selecionadas para rápido crescimento é importante desde o primeiro dia de vida (MOSS, 1968). Desta forma, o peso relativo do músculo esquelético, mais precisamente o peitoral, dobra nos cinco primeiros dias após a eclosão (HALEVY et al. 2000). O ganho de peso do músculo peitoral e das pernas com uma semana de idade, representa 6% e 2% do peso vivo da ave, respectivamente ((HALEVY et al. 2000; KANG; SUNDE; SWICK, 1985).

A formação da fibra muscular esquelética é finalizada ao nascimento/eclosão nos mamíferos/aves sendo que depois deste momento, em condições normais, não é possível a realização de mitose das miofibrilas. Entretanto, um grande aumento no conteúdo de DNA muscular, é observado durante o crescimento pós-eclosão das aves, sendo este processo essencial para a hipertrofia muscular. Este processo é resultante da ação de células precursoras miogênicas presentes na musculatura esquelética conhecidas como células satélites (MAURO, 1961). Elas estão localizadas abaixo da lâmina basal, e estas células iniciam seu desenvolvimento durante o último estágio da fase embrionária, sendo capazes de proliferarem, diferenciarem e juntarem-se às fibras já existentes ou fundirem-se com outras formando novas fibras (MERLY; RESCH-MACRAS; ROUAUD, 1998). No momento da eclosão, o músculo esquelético apresenta uma grande concentração de células satélites, contudo, elas diminuem rapidamente próximo ao início do período de crescimento. Após este período, as células satélites se encontram em estado de repouso sendo ativadas somente em caso de alguma lesão muscular (SCHULTZ; GIBSON; CAMPION, 1978). A atividade das células satélites em animais muito jovens é passageira mas fundamental para o crescimento muscular. Desta forma, para linhagens de frangos de corte selecionados para rápido crescimento, a primeira semana de vida é a mais importante para o aumento da massa muscular (MOSS; SOMMONDS; MCNARY, 1964).

Halevy et al. (2000), avaliaram o efeito da retirada do alimento sobre o peso corporal e desenvolvimento da musculatura de peito em frangos de corte aos 41 dias de idade observaram que quanto mais cedo for a privação de alimento, maior será seus efeitos sobre o peso corporal e rendimento de peito ao abate. Avaliando a morfologia muscular, os autores relataram que a falta de alimento por 48 horas, influenciou a morfologia do músculo do peito. No 3º dia, foi observada uma grande quantidade de miofibrilas finas apresentando núcleo central. Por outro lado, a musculatura das aves que não foram submetidas ao jejum apresentou maior proporção de fibra fisiologicamente maduras, contendo a maioria dos núcleos localizados na região periférica da fibra. No 4º dia, embora o desenvolvimento muscular de aves submetidas à restrição tenha se apresentado superior ao dia anterior, seu desenvolvimento ainda foi inferior ao das aves alimentadas continuamente.

Portanto conclui-se que o jejum no período imediatamente após a eclosão retarda o crescimento muscular e corporal devido a alteração na atividade das células satélites.

Estudando o efeito do jejum sobre o desenvolvimento muscular de frangos de corte, Modziak, Evans e McCoy (2002), observaram uma grande proporção de apoptose na musculatura de aves submetidas ao jejum. A apoptose é caracterizada pela destruição da cromatina, seguida pela fragmentação nuclear e consequentemente a morte celular. Segundo esses autores, a perda do núcleo celular através da apoptose pode ser irreversível mesmo após a introdução do alimento, afetando o desempenho final das aves. O processo de desenvolvimento e maturação das fibras musculares são extremamente precoces, limitados aos dois primeiros dias de idade, sendo visto como um período crucial para o desenvolvimento muscular da ave. As implicações deste desenvolvimento inicial irão refletir na produção de carne justificando assim, os cuidados com a alimentação nos primeiros instantes de vida da ave.

De acordo com Siegel e Dunnington (1998), existe uma competição entre os diferentes sistemas para utilização das fontes de alimentos. A primeira semana após a eclosão é um período de intenso metabolismo podendo promover alterações importantes no desenvolvimento da ave, sendo que o índice de crescimento e a eficiência alimentar das aves dependem principalmente do fornecimento de nutrientes neste período.

Segundo Pinchasov e Noy (1993) a perda de peso ocasionado por um jejum de 24 horas, é mínima, enquanto que o de 48 horas pode acarretar em uma perda de 10% do seu peso ao nascer. O peso vivo de animais recebendo alimentação logo após a eclosão permanece superior ao de aves alimentadas 34 horas após, permanecendo esta diferença até os 21 dias de idade.

(NOY; SKLAN, 1999b). Segundo Geyra, Uni e Sklan (2001), o jejum logo após o nascimento deprime a proliferação e migração dos enterócitos e o desenvolvimento das criptas e vilosidades, principalmente do duodeno e do jejuno. O acesso imediato ao alimento é importante para o melhor desenvolvimento do intestino após a eclosão.

A velocidade de absorção do saco vitelínico reflete na maturação das funções digestivas e está relacionada com o início de exposição da ave ao alimento, assim as aves que têm acesso mais cedo ao alimento, apresentam uma maior velocidade de reabsorção do saco vitelínico (NOY; UNI; SKLAN, 1996).

Além disso, outro fator que é prejudicial ao desenvolvimento da ave após a eclosão é o fornecimento de uma dieta com baixos níveis nutricionais. Muitas vezes, se tem como preocupação diminuir a incidência de problemas metabólicos e de pernas. Para tanto, adota-se esta prática de manejo sem, no entanto, avaliar suas conseqüências. Picard et al. (1999), forneceram uma dieta com baixa densidade nutricional para duas linhagens de frangos de corte nos 11 primeiros dias após a eclosão e observaram que não ocorreu um crescimento compensatório destas aves aos 41 dias de idade.

Vários estudos têm sido desenvolvidos avaliando diferentes níveis nutricionais e ingredientes na dieta de frangos de corte no período pós-eclosão. Porém, um dos problemas observados, é que a maioria dessas pesquisas têm sido conduzidos até a idade de 21 dias não dando uma visão do desempenho das aves na idade ao abate. Outro problema notado é que o efeito positivo proporcionado pelas dietas fornecidas durante a primeira semana de vida, não permanece até a fase final de criação. Araújo et al. (2008), avaliaram o efeito do fornecimento de uma dieta contendo 0,2% de levedura autolisada para frangos de corte no período entre a eclosão e o alojamento comparando-a com o fornecimento de uma dieta sem a presença da levedura. No período compreendido entre o alojamento e o abate, os animais que receberam os diferentes tratamentos foram alimentados com a mesma dieta. Foi possível observar melhor ganho de peso e melhor rendimento de carcaça nos animais que receberam a dieta contendo a levedura autolisada. Porém, não existem trabalhos publicados avaliando o nível de fornecimento da levedura e empregando o uso de levedura hidrolisada, neste período.

Após a eclosão, o suprimento energético da ave passa dos lipídeos da gema para os carboidratos da dieta. Há alguns anos, uma das práticas adotadas nas granjas era o fornecimento de água com açúcar para a ave logo após sua chegada no galpão, entretanto, altas concentrações de glicose na água ocasionaram diarreia no lote (WALDROUP; HILARD; CRICC,

1974; MORAN, 1988). Batal e Parsons (2002) avaliaram o efeito da idade sobre a digestibilidade de nutrientes de diferentes dietas (milho e farelo de soja, milho e farelo de canola, aminoácidos cristalinos e dextrose/caseína) para frangos de corte na fase inicial de criação. Os autores observaram que a dieta à base de dextrose e caseína apresentou altos valores de energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio, indicando que a glicose foi altamente utilizada pelas aves jovens, tendo esta dieta grande importância na sua alimentação, principalmente nos primeiros dias de vida.

Douglas, Persia e Parsons (2003), observaram um efeito significativo no desempenho de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade ao fornecerem dietas suplementadas com 2% ou 4% de galactose e lactose para estes animais. Contudo, quando os autores suplementaram as dietas com 10% ou 15% de galactose, as aves apresentaram uma elevada mortalidade inviabilizando sua adição a estes níveis para frangos de corte. Esta mortalidade ocorreu provavelmente devido à interferência da galactose sobre a absorção de glicose no cérebro resultando em efeitos neurotóxicos. Ao e Choct (2003) avaliaram a suplementação de carboidratos (glicose, manooligossacarídeos - MOS e frutoligossacarídeos - FOS) através da água de bebida para frangos de corte e o tempo de acesso à alimentação. Os autores observaram que as aves que tiveram acesso imediato à alimentação apresentaram melhor peso aos 14 dias e pior conversão alimentar, não ocorrendo diferenças aos 35 dias de criação.

Vários trabalhos abordam a utilização de níveis e fontes de gorduras em dietas para frangos de corte na primeira semana de vida. De acordo com Lilburn (1998) a fonte de gordura da dieta exerce forte influência sobre a digestão e absorção de lipídeos, particularmente em aves jovens. Barbosa et al. (2004) avaliaram o desempenho e a morfometria intestinal de frangos de corte alimentados com diferentes fontes de gorduras no período de 1 a 14 dias de idade e encontraram melhor desempenho para as aves que receberam a dieta com a inclusão de 3,2% de gordura de frango ou de óleo de linhaça, porém a morfologia intestinal não foi afetada pelas diferentes fontes estudadas. Entretanto, Araujo et al. (2009a) conduziram dois experimentos avaliando o fornecimento de 4.23 kcal EM oriunda de diferentes fontes lipídicas (óleo de soja, óleo de milho, ácido linoléico conjugado e óleo de peixe) para frangos de corte logo após a eclosão e antes do alojamento. Em ambos os trabalhos, o fornecimento de óleo de peixe resultou em melhor rendimento de peito e na redução da gordura abdominal das aves ao abate.

Nos últimos anos tem-se demonstrado a importância da utilização de minerais orgânicos sobre o desempenho de frangos de corte. Avaliando o fornecimento de 0,5 mL de solução nutritiva, no período compreendido entre a eclosão e o alojamento das aves, contendo 0,30 mg de complexo vitamínico, ou 0,22 mg de glicinato de zinco, ou 0,24mg de glicinato de manganês ou uma solução contendo todos os nutrientes anteriormente descritos, Araújo et al (2009b) observaram uma melhora no peso corporal aos 49 dias, rendimento de carcaça e rendimento de peito de aves, que receberam 0,5 mL de uma solução contendo 0,22 mg de glicinato de zinco. Da mesma forma que ocorreu com o experimento avaliando as fontes de óleo para frangos de corte, neste trabalho os autores mantiveram as aves dentro de caixas de transporte, devidamente identificadas, por um período de 5 horas, para que então os animais fossem alojados nos boxes experimentais. Este período foi levado em conta tomando como base o tempo médio entre a eclosão e o alojamento das aves nas criações industriais.

Com base nos resultados de pesquisa demonstrados nesta revisão, fica evidente que algumas medidas tomadas no momento pós eclosão regulam a capacidade de crescimento e desenvolvimento das aves.

1.1 HIPÓTESES

A hipótese experimental é que os diferentes nutrientes a serem avaliados possam causar um impacto positivo na produção de frangos de corte, levando em consideração a precocidade dos animais nos dias atuais.

1.2 OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito da nutrição pós- eclosão sobre o desenvolvimento de frangos de corte.

REFERÊNCIAS

ANTHONY, N. B.; DUNNINGTON, E. A.; SIEGEL, P. B. Embryo growth of normal and dwarf chickens from lines selected for high and low 56 day body weight. **Archives fur Geflügelkunde**, v. 53, p. 116– 122, 1989.

AO, Z.; CHOCT, M. Early nutrition for broilers – a two edged sword? In: AUSTRALIAN POULTRY SCIENCE SYMPOSIUM, 15., 2003, Sydney. **Proceedings...** Sydney: WPSA, University of Sydney, 2003, p. 149 – 152.

ARAUJO, L. F.; ARAUJO, C. S. S.; ZUMWALT, C. D.; McDANIEL, C. D.; PARKER, KIDD, M. T. Impact of post hatch administration of oil sources to broiler chicks on subsequent performance. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC POULTRY FORUM. 2009, Atlanta. **Proceedings...** Atlanta: WPSA, 2009a. CD-Room.

ARAUJO, L. F.; ARAUJO, C. S. S.; ZUMWALT, C. D.; McDANIEL, C. D.; PARKER, KIDD, M. T. Early nutrition for broiler chicks. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC POULTRY FORUM. 2009, Atlanta. **Proceedings...** Atlanta: WPSA, 2009b. CD-Room.

ARAUJO, L. F.; ARAUJO, C. S. S.; BARBALHO, R.; BARBOSA, L. C. G. S.; KIDD, M. T. Yeast for broilers. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC POULTRY FORUM. 2008, Atlanta. **Proceedings...** Atlanta: WPSA, 2008. CD-Room.

BARANYIOVA, E.; HOLMAN J. Morphological changes in the intestinal wall in fed fasted chicken in t Best EE. The changes of some blood constituents during the initial post-hatching period in chickens. II. Blood total ketone bodies and the reduced glutathione/ketone body relationship. **British Poultry Science**, v. 7, p. 23-28. 1966

BARBOSA, L. C. G. S.; ARAÚJO, L. F.; ARAÚJO, C. S. S.; JUNQUEIRA, O. M.; SILVA, C. C.; BALIEIRO, J. C. C. Análise morfométrica do trato digestório de frangos de corte alimentados com diferentes fontes de ácidos graxos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 6, p. 36, 2004.

BATAL, A. B.; PARSONS, C. M. Utilization of different soy products as affected by age in chicks. **Poultry Science**, v. 82, p. 454-462, 2003.

BATAL, A. B.; PARSONS, C. M. Effects of age on nutrient digestibility in chicks fed different diets. **Poultry Science**, v. 81, p. 400–407, 2002.

BIGOT, K.; TESSERAUD, S.; TAOUIS, M. Alimentation néonatale et développement précoce du poulet de chair. **Productions Animales**, v. 14, p. 219–230, 2001.

CAREW, L. B.; MACHEMER, M. A.; SHARP, R. W. Fat absorption by the very young chick. **Poultry Science**, v. 51, p. 738–742, 1972.

CHAMBLEE, T. N.; BRAKE, J. D.; SCHULTZ, C. D. Yolk sac absorption and initiation of growth in broilers. **Poultry Science**, v. 71, p. 1811–1816, 1992.

CHARLTON, P. Expanding enzyme application: higher amino acid and energy values for vegetable proteins. In: **Biotechnology in the feed industry**. Nottingham, Leics, UK. Proceeding... of Alltech 12th Annual Symposium, T.P. Lyons and K.A. Jacques, 1996. p. 317.

CHENG, J.; KORNEGAY, E. T.; SCHELL, T. Influence of dietary lysine on the utilization of zinc from zinc sulfate and a zinc lysine complex by young pigs, **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 1064–1074, 1998.

DARBYSHIRE, J. H.; PETERS, R. W. Humoral antibody response and assessment of protection following primary vaccination of chicks with maternally derived antibody against avian infectious bronchitis virus, **Research Veterinary Science**, v. 34, p. 14–21, 1985.

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

DING, S. T.; LILBURN, M. S. Characterization of changes in yolk sac and liver lipids during embryonic and early posthatch development of turkey poults. **Poultry Science**, v. 75, p. 478 – 483, 1996.

DOUGLAS, M. W.; PERSIA, M.; PARSONS, C. M. Impact of galactose, lactose, and probiotic-b70 on growth performance and energy utilization when fed to broiler chicks. **Poultry Science**, v. 82, p. 1596–1601, 2003.

EDWARDS, C.; ROGERS, K. J. Some factors influencing brain glycogen in the neonate chick. **Journal of Neurochemistry**, v. 19, p. 2759–276, 1972.

ESTEBAN, S.; MORENO, M.; RAYO, J. M. Gastrointestinal emptying in the final days of incubation of the chick embryo. **British Poultry Science**, v. 32, p. 279–284, 1991.

FREEMAN, C. P. The digestion, absorption and transport of fats non-ruminants. In: WISEMAN, J. (Ed.). **Fats in animal nutrition**. London: Butterworth, 1984, p. 105-122.

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

GOLDFLUS, F. Ingredientes derivados do processamento da soja aplicados na nutrição animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS. 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001, p. 97-188.

HALEVY, O.; GEYRA, A. ; BARAK, M.; UNI, Z.; SKLAN, D. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 858–864, 2000.

HANCOCK, J. D.; PEO, E. R.; LEWIS, A. J.; MOXLEY, R. A. Effects of ethanol extraction and heat treatment of soybean flakes on morphology of pig intestine. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 3244-3251, 1990.

HARDIMAN, J. Tomorrow's broiler chicken: competition will dictate balance. **International News: Cobb-Vantress**, v. 10, 8 p., 1998.

JIN, S. H.; CORLESS, A.; SELL, J. L. Digestive system development in post-hatch poultry. **World Poultry Science Journal**, v. 54, p. 335–345, 1998.

KANG, C. W.; SUNDE, M. L.; SWICK, R. W. Growth and protein turnover in the skeletal muscles of broiler chicks. **Poultry Science**, v. 64, p. 370–379, 1985.

KIDD, M. T. Nutritional modulation of immune function in broilers. **Poultry Science**, v. 83, p. 650-657, 2004.

KIENHOLZ, E. W.; ACKERMAN, R. W. Oral food slurry injection for newly hatched poult. **Poultry Science**, v. 49, p. 678-680, 1970

LAMBSON, R. O. Na electron microscopic study of the endoermal cells of the yolk sac of the chick during incubation and after hatching. **American Journal of Anatomy**, v. 129, p. 1 – 20, 1970.

LI, D. F. Interrelationship between hypersensitivity to soybean proteins and growth performance in early-weaned pigs. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 4062–4069, 1991.

LILBURN, M. S. Practical aspects of early nutrition for poultry. **Journal Applied Poultry Research**, v. 7, p. 420 – 424, 1998.

LONGO, F. A.; MENTEN, J. F. M.; PEDROSO, A. A.; FIGUEIREDO, A. N.; RACANICCI, A. M. C.; GAIOTTO, J. B.; SORBARA, J. O. B. Diferentes fontes de proteína na dieta pré-inicial de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 112-122, 2005

MAIORKA, A.; SILVA, A. V. F.; SANTIN, E.; BORGES, S. A.; BOLELI, I. C.; MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilus e criptas do intestino delgado de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, p. 487- 490, 2000.

MAURO, A. Satellite cells of skeletal muscle fibers. **Journal Biophysic Biochemical Cytology**, v. 9, p. 493–495, 1961.

MENDES, A. A. Características de interesse industrial das principais linhagens de corte criadas no brasil. In: **Industrialização da carne de frango**. Campinas: CTC – ITAL, 1992. p. 1-21.

MERLY, F.; RESCH-MAGRAS, C.; ROUAUD, T. Comparative analysis of satellite cell properties in heavy and light weight strains of turkey. **Journal Muscle Research Cell Motor**, v. 19, p. 257–270, 1998.

MODZIAK, P. E.; EVANS, J. J.; McCOY, D. W. Early posthatch starvation induces myonuclear apoptosis in chickens. **Journal of Nutrition**, v. 132, p. 901–903, 2002.

MORAN JR., E. T. Effects of post-hatch glucose on poult fed and fasted during yolk sac depletion. **Poultry Science**, v. 68, p. 1141–1147, 1989.

MORAN JR., E. T. Subcutaneous glucose is more advantageous in establishing the posthatch poult than oral administration. **Poultry Science**, v. 67, p. 493–501, 1988.

MOSS, F. P. The relationship between the dimensions of the fibers and the number of nuclei during normal growth of skeletal muscle in the domestic fowl. **American Journal Anatomy**, v. 122, p. 555–564, 1968.

MOSS, F. P.; SOMMONDS, R. A.; McNARY, H. W. The growth and composition of skeletal muscle in the chickens. 2. The relationship between muscle weight and the number of nuclei. **Poultry Science**, v. 43, p. 283–290, 1964.

NABUUS, M. J. A. Microbiological, structural and function changes of the small intestine of pigs at weaning. **Pigs News and Information**, v. 16, n. 3, p. 93–97, 1995

NEWY, H.; SANFORD, P. A.; SMITH, D. H. Effects of fasting on intestinal transfer of sugars and amino acids in vitro. **The Journal of Physiology**, v. 208, p. 705–724, 1970.

NIR, I. The uncertainties of the young broiler growth. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY NUTRITION, 10., 1995, Antalya. **Proceedings...** Antalya: European Poultry Science Association, 1995, p. 20.

NITSAN, Z.; DUNNINGTON, E. A.; SIEGEL, P. B. Organ growth and digestive enzyme levels to fifteen days of age in lines of chickens differing in body weight. **Poultry Science**, v. 70, p. 2040–2048, 1991.

NOBLE, R. C.; OGUNYEMI, D. Lipid changes in the residual yolk and liver of the chick immediately after hatching. **Biology of the Neonate**, v. 56, p. 228–236, 1989.

NOY, Y.; SKLAN, D. Routes of yolk utilization in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, v. 37, p. 987–996, 1996a.

NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk utilization in the newly hatched poultry. **British Poultry Science**, v. 39, p. 446–451, 1998b.

NOY, Y.; UNI, Z.; SKLAN, D. Utilization of yolk in the newly hatched chick. **British Poultry Science**, v. 37, p. 987–996, 1996.

NOY, Y.; SKLAN, D. Metabolic responses to early nutrition. **Journal Applied Poultry Research**, v. 7, p. 437–451, 1998a.

NOY, Y.; SKLAN, D. Different types of early feeding and performance in chicks and poults. **Journal Applied Poultry Research**, v. 8, p. 16–24, 1999b.

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

PICARD, M.; SIEGEL, P. B.; LETERRIER, C.; GERAERT, P. A. Diluted starter diet, growth performance, and digestive tract development in fast- and slow-growing broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 8, p. 122–131, 1999.

PINCHASOV, Y.; NOY, Y. Comparison posthatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. **British Poultry Science**, v. 69, p. 1718–1723, 1993.

POLIN, D.; HUSSEIN, T. H. The effect of bile acid on lipid and nitrogen retention, carcass composition and dietary metabolizable energy in very young chicks. **Poultry Science**, v. 61, p. 1697–1707, 1982.

ROMANOFF, A. L. **The avian embryo**. New York: MacMillan Publishing, 1960.

SAADOUN, A.; LECLERCQ, B. In vivo lipogenesis of genetically lean and fat chickens: effects of nutritional state and dietary fat. **Journal of Nutrition**, v. 117, p. 428–435, 1987.

SANTOS, N. P. **Regeneração hepática em bagre africano (*Clarias gariepinus*) após hepatectomia parcial**. 2003. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo,- Pirassununga, 2003.

SAS INSTITUTE. SAS Statistical Analysis Systems version 9.2. Cary: SAS Institute, 2010. 1 CD- ROM.

SCHULTZ, E.; GIBSON, M. C.; CAMPION, T. Satellite cells are mitotically quiescent in mature mouse muscle: an EM and radioautographic study. **Journal Experimental Zoology**, v. 206, p. 451–456, 1978.

SELL, J. L.; ANGEL, C. R.; PIQUER, F. J. Developmental patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys. **Poultry Science**, v. 70, p. 1200–1205, 1991.

SIEGEL, P. B.; DUNNINGTON, E. A. . Ressource allocations: growth and immune responses. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, 10th., 1998, Jerusalem. **Proceedings...** Jerusalem: WPSA, 1998. p. 123.

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

SKLAN, D. Development of the digestive tract of poultry. **World's Poultry Science Journal**, v. 57, p. 415-428, 2001.

SKLAN, D.; NOY, Y. Hydrolysis and absorption in the small intestines of posthatch chicks. **Poultry Science**, v. 79, p. 1306-1310, 2000.

SMITH, M. O. Parts yield of broilers reared under cycling high temperatures. **Poultry Science**, v. 72, p. 1146-1150, 1993.

SORBARA, J. O. B. **Efeito de diferentes carboidratos na ração pré-inicial de frangos de corte sobre o desempenho e a alometria de órgãos**. 2003. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

STEVENS, B. R.; KAUNITZ, J. D.; WRIGHT, E. M. Intestinal transport of amino acids and sugars: advances using membrane vesicles. **Annual Revision Physiology**, v. 46, p. 417-433, 1984.

TOLEDO, R. S. **Níveis nutricionais e formas físicas da ração pré-inicial para frangos de corte**. 2002. 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

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

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

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

VIEIRA, S. L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciências Avícola**, v. 2, p. 189-199, 2000

WALDROUP, P. W.; HILIARD, C. M.; CRIGG, J. E.; HARRIS, G. C. The effectiveness of drinking solutions given to young turkey poult in drinking water or by oral and parenteral dosage. **Poultry Science**, v. 53, p. 1056–1060, 1974.

YAMAUCHI, K. E.; ISSHIKI, Y. Scanning electron-microscopic observations on the intestinal villi in growing white leghorn and broiler-chickens from 1 to 30 days of age. **British Poultry Science**, v. 3, p. 67-78, 1991.

YI, F. G.; ALLEE, G. L.; FRANK, J. W.; SPENCER, J. D.; TOUCHETTE, K. 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*. **Poultry Science**, v. 84, p. 283-293, 2005

ZELENKA, J. Apparent digestibility of feed nutrients during the first days of chicken life. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 21, p. 119-124, 1973.

2 EXPERIMENTO I- AVALIAÇÃO DO FORNECIMENTO DE LEVEDURA HIDROLISADA PARA FRANGO DE CORTE PÓS - ECLOSÃO

2.1 RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do fornecimento de dietas com níveis crescentes de levedura hidrolisadas para frangos de corte após a eclosão. Foram utilizadas 840 aves distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, sendo 5 níveis de inclusão de levedura (0, 0,25, 0,50, 0,75 e 1%), dois sexos (machos e fêmeas), sendo 7 repetições por tratamento. Os tratamentos experimentais foram fornecidos logo após a eclosão, quando as aves já se encontravam no interior das caixas de transporte, onde permaneceram por um período de 5 horas. Logo após, as aves foram alojadas nos respectivos boxes experimentais. Como medida de desempenho foram avaliados o ganho de peso médio, consumo de ração e conversão alimentar. Ao final do experimento, aos 41 dias de idade, duas aves de cada repetição foram abatidas para a avaliação das características de carcaça (rendimento de carcaça, peito, pernas e gordura abdominal). Foram sacrificadas sete aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze de idade para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, pesos e comprimento dos intestinos, além do peso do coração. Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e teste de regressão foi aplicado para avaliação dos níveis crescentes de levedura. Não houve diferença estatística entre as variáveis analisadas. O fornecimento de diferentes níveis de levedura hidrolisada para frango de corte pós-eclosão não afetou o desempenho e características de carcaças dos animais.

Palavras-chave: Nutrição inicial. Pintinhos. Promotor de crescimento.

2.2 EXPERIMENT I - HYDROLYZED YEAST SUPPLY FOR BROILER CHICKENS POST -HATCHING

2.3 ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the impact of diets with increasing levels of hydrolyzed yeast to broiler chickens after hatching. 840 birds distributed in a completely randomized, with 5 levels of inclusion of yeast (0, 0.25, 0.50, 0.75 and 1%), both sexes (males and females) were used, with 7 replicates per treatment. The experimental treatments were provided right after hatching, when the birds were already inside the shipping boxes, where they were kept for a period of 5 hours. Then, the birds were housed in their experimental boxes. As performance measure, the average weight gain, feed intake and feed conversion were evaluated. Seven birds per treatment were sacrificed at zero, three, six, nine, and twelve of age to assess the development of the digestive organs, the absolute weights of the liver, gizzard, pancreas, weights and length of intestines were obtained in addition to the weight of heart. Data were analyzed using the GLM procedure of SAS (2010) system and regression test was used to evaluate increasing levels of yeast. There was no statistical difference between the variables analyzed. The provision of different levels of hydrolyzed yeast for chicks after hatching has not improved the performance and carcass traits of the animals.

Keywords: Initial nutrition. Chicks. Growth promote.

2.4 INTRODUÇÃO

Os lipídios e as proteínas presentes no saco vitelínico são as principais fontes de energia dos pintinhos recém- eclodidos. (VIEIRA; POPHAL, 2000).

As proteínas armazenadas no saco vitelínico são em sua grande maioria representadas por imunoglobulinas do tipo IgG. Em um estudo realizado por Darbyshire e Peters (1985) demonstraram que a capacidade dos neonatos em armazenar imunoglobulinas maternas no saco vitelínico conferem aos pintinhos proteção contra o vírus da bronquite infecciosa, por até 4 semanas. Porém, quando mantidos em jejum prolongado, essas aves metabolizam as imunoglobinas presentes no saco vitelínico, para atender as suas necessidades fisiológicas (DIBNER et al., 1998).

Portanto, as aves recém-eclodidas devem ter acesso rápido a água e ao alimento, o que favorece o desenvolvimento do sistema digestivo, e fortalecimento do sistema imune.

Para que a aves cresçam plenamente e expressem todo seu potencial zootécnico é necessário o desenvolvimento precoce do trato gastrointestinal (TGI) (JIN, CORLESS; SELL, 1998). Sendo assim, as mudanças que ocorrem na morfologia intestinal após a eclosão, como a diferenciação básica dos enterócitos, a definição das criptas e o aumento da superfície de absorção do intestino, são muito sensíveis às modificações promovidas pela suplementação de nutrientes.

Dessa forma, o fornecimento de uma dieta com baixos níveis nutricionais é prejudicial ao desenvolvimento da ave. Apesar da principal fonte protéica para frango de corte ser o farelo de soja, este contém grande quantidade de fatores antinutricionais em sua composição. Aliado ao fato dos animais jovens possuírem o TGI imaturo, este nutriente pode ser prejudicial ao desenvolvimento inicial das aves (CHARLTON, 1996). Sendo assim, substâncias com ação trófica sobre a mucosa intestinal e que aumentem sua capacidade funcional podem melhorar o desempenho das aves, pois aumentam a capacidade de digerir e absorver os nutrientes da dieta.

As leveduras podem ser utilizadas na fase pré-inicial para melhorar a digestibilidade da dieta. Suas propriedades nutricionais contribuem para o desenvolvimento das aves no período neonatal (GOLDFLUS, 2001; BATAL e PARSONS, 2003; LONGO et al., 2005). As leveduras possuem propriedades nutracêuticas desta forma conferem proteção contra agentes

patogênicos e ajudam no desenvolvimento e regeneração do epitélio intestinal (BARBALHO, 2009).

De acordo com Rutz, Rech e Xavier (2005), extratos de leveduras possuem 40% de aminoácidos livres, 5 a 7% de nucleotídeos, além de peptídeos, minerais e vitaminas. Os nucleotídeos são de fundamental importância para o desenvolvimento do TGI dos recém-nascidos, além de auxiliar no funcionamento do sistema imune. Estudo realizado por Uauy, Stringel e Thomas (1990), demonstraram que a adição de 0,8% de nucleotídeos em dietas de ratos jovens acarretou no crescimento e na maturação intestinal.

Os mananoligossacarídeo (MOS) extraídos da parede celular externa de levedura *Saccharomyces cerevisiae* atuam mantendo o equilíbrio no trato gastrointestinal dos animais. Santin, Maiorka e Macari.(2001) utilizando 0,2% de parede celular de *S. cerevisiae* na dieta observaram efeitos significativos no desempenho das aves de 1 a 21 dias, devido ao maior aproveitamento e absorção de nutrientes. Outros autores também encontraram benefícios ligados ao MOS, como a redução da resposta ao estresse do animal pela crescente absorção de vitaminas, síntese de enzimas e metabolismo de proteínas (CRUMPLEN et al., 1989).

Araújo et al. (2008), avaliaram o efeito do fornecimento de uma dieta contendo 0,2% de levedura autolisada para frangos de corte no período entre a eclosão e o alojamento comparando-a com o fornecimento de uma dieta sem a presença da levedura. Foi possível observar uma tendência de melhor ganho de peso e de rendimento de carcaça para os animais que receberam a dieta contendo a levedura autolisada. Porém, são escassos os trabalhos que avaliam fornecimento de levedura neste período.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do fornecimento de dietas contendo níveis crescentes de leveduras hidrolisadas para pintinhos, após a eclosão e avaliar o impacto no desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos, desempenho e rendimento de carcaça das aves criadas até 41 dias de idade.

2.5 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste experimento foram adquiridos 1200 ovos de uma linhagem comercial de frangos de corte. Os ovos foram incubados em uma máquina de estágio único, sob a temperatura de 37,5° C, com uma umidade relativa de 53%, viragem dos ovos realizada automaticamente a cada hora sendo que os ajustes necessários para uma adequada incubação

seguiram programa pré-determinado do próprio equipamento. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram transferidos para as bandejas do nascedouro, de forma cuidadosa e rápida, evitando assim o resfriamento dos ovos. Após 21 dias de incubação, os pintinhos foram retirados da incubadora, quando os mesmos apresentavam-se com a penugem seca. As aves eclodidas foram selecionadas (sexadas) e distribuídas nos tratamentos experimentais.

Utilizou-se 840 aves criadas até 41 dias de idade. O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), da Universidade de São Paulo (USP), no Campus de Pirassununga.

Foi utilizado um galpão climatizado estilo *blue house* e cada unidade experimental continha cama de maravalha, e eram equipados com comedouros tipo tubular e com bebedouros tipo nipple. O controle do aquecimento foi realizado através de máquina de aquecimento a gás. O programa de luz bem como a rotina de manejo adotados seguiu a recomendação do manual da linhagem.

Após o alojamento, as aves receberam água e alimentação *ad libitum*, fornecendo-se a mesma dieta para todos os tratamentos até a ocasião do abate, aos 41 dias. As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender as exigências nutricionais de Rostagno et al (2011) seguindo um programa de alimentação de três fases: inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36-41 dias).

Tabela 1- Composição centesimal e nutricional da dieta

Ingredientes	Inicial	Crescimento	Final
Milho	58,56	62,59	67,18
Farelo de soja	35,53	30,58	26,57
Óleo de soja	1,820	3,300	3,030
Fosfato Bicálcico	1,760	1,330	1,110
Calcário Calcítico	0,810	0,810	0,740
Sal	0,450	0,420	0,400
DL-Metionina	0,340	0,290	0,260
L-Lisina	0,330	0,300	0,320
L-Treonina	0,120	0,090	0,100
Suplemento Mineral ¹	0,100	0,100	0,100
Suplemento Vitaminico ²	0,100	0,100	0,100
Anticoccidiano ³	0,050	0,050	0,050
Antibiótico ⁴	0,036	0,036	0,036
Levedura	0,000	0,000	0,000
Total	100	100	100
Composição Nutricional Calculada			
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3005	3150	3200
Proteína Bruta (%)	21,80	19,80	18,40
Lisina digestível (%)	1,270	1,130	1,060
Metionina digestível (%)	0,640	0,580	0,538
Metionina+Cistina digestível (%)	0,920	0,830	0,774
Treonina digestível (%)	0,830	0,740	0,689
Valina digestível (%)	0,880	0,770	0,738
Cálcio (%)	0,880	0,760	0,663
Fósforo disponível (%)	0,440	0,350	0,309
Sódio (%)	0,220	0,210	0,195

¹Níveis de garantia Suplemento Mineral inclusão 1kg/ton: Cobre (min) 8000 mg/kg; Ferro (min) 50 g/kg; Iodo (min) 1200 mg/kg; Manganês (min) 70 g/kg; Selênio (min) 200 mg/kg; Zinco (min) 50 g/kg. ²Níveis de garantia Suplemento Vitaminico inclusão 1kg/ton: Ácido Fólico (min) 1000 mg/kg; Ácido Pantotênico (min) 15 g/kg; Niacina (min) 40 g/kg; Vitamina A (min) 8000000 UI/kg; Vitamina B1 (min) 2400 mg/kg; Vitamina B12 (min) 14000 mcg/kg; Vitamina B2 (min) 6000 mg/kg; Vitamina B6 (min) 4000 mg/kg; Vitamina D3 (min) 2400000 UI/kg; Vitamina E (min) 12000 UI/kg; Vitamina K3 (min) 2000 mg/kg. ³Anticoccidiano: Coxistac 12%. ⁴Antibiótico: Bacitracina de Zinco 15% levedura.

Fonte: (BARBOSA, 2014).

As aves foram distribuídas em deliamento inteiramente casualizado, sendo 5 níveis de inclusão de levedura hidrolisada (0, 0,25, 0,50, 0,75 e 1%) e 2 sexos (machos e fêmeas). Cada tratamento continha 7 repetições, sendo cada repetição composta por 12 aves. Após a eclosão, os animais foram distribuídos em caixas de transportes, onde cada uma delas continha 120g das dietas experimentais, para serem consumidas pelas aves.

As aves foram mantidas nas caixas de transporte por um período de 5 horas antes de serem alojadas, procurando simular o período decorrido entre a eclosão, o transporte e o alojamento na granja.

Foram considerados como medidas de desempenho, o ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração de 1 a 21, e 1 a 41 dias de idade.

Ao final do experimento, após 6 horas de jejum, duas aves de cada repetição foram abatidas para avaliação do rendimento de carcaça e cortes, onde foi considerado o peso da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo da ave. Foi realizada também, a relação percentual do peso do peito, pernas (coxa e sobrecoxa) e gordura abdominal.

Para a realização da alometria dos órgãos foram sacrificadas sete aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze de idade, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela e pâncreas, pesos e comprimento dos intestinos, além do peso do coração.

Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e teste de regressão foi aplicado para avaliação dos níveis crescentes de levedura.

2.6 RESULTADO E DISCUSSÃO

2.6.1 Alometria dos órgãos digestivos:

Foi possível observar maior peso corporal em fêmeas com 6 dias de idade, cuja dieta continha 0,25% de levedura, também foi encontrado maior peso corporal nos machos com 9 dias de idade alimentados com a dieta de 0,50% de inclusão de levedura. Observou-se maior porcentagem intestinal em machos com idade de 9 dias alimentados com dietas contendo 0,75% e 1% de inclusão de levedura, e maior porcentagem intestinal em machos com 12 dias de idade no tratamento com níveis de 1% de inclusão em relação ao grupo controle.

Os resultados obtidos por esse experimento discordam dos encontrados por Longo et.al (2008), onde avaliaram o fornecimento de leveduras em dietas pré-iniciais de frangos de corte, não sendo possível encontrar diferença significativa ($P > 0,05$) no desenvolvimento dos órgãos digestivos em frangos de corte no período de 1 a 7 dias de idade. Os autores fazem a ressalva que os desenvolvimentos alométricos dos órgãos digestivos estão mais relacionados

com o consumo de ração do que com a qualidade do aditivo adicionado a dieta durante a fase pré- inicial.

As tabelas 2, 3,4,5,6 demonstram os desenvolvimentos alométricos dos órgãos digestivos e do coração nos dias 0, 3, 6, 9 e 12, onde foi fornecido diferentes níveis de inclusão de levedura, nas primeiras 5 horas pós-eclosão.

Tabela 2 – Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 0).

	TRATAMENTOS					P
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
MACHOS						
Peso	46	49	47	49	48	0,249
Coração, g	0,32	0,33	0,34	0,38	0,33	0,200
Coração, %	0,71	0,67	0,73	0,77	0,69	0,621
Fígado, g	1,16	1,08	1,22	1,19	1,05	0,356
Fígado, %	2,56	2,23	2,64	2,44	2,22	0,295
Moela, g	2,31	2,30	2,38	2,55	2,34	0,653
Moela, %	5,05	4,75	5,13	5,17	4,93	0,856
Pâncreas, g	0,07	0,08	0,07	0,06	0,06	0,797
Pâncreas, %	0,14	0,16	0,16	0,12	0,13	0,780
Intestino, g	1,43	1,41	1,63	1,64	1,57	0,152
Intestino, %	3,16	2,92	3,49	3,32	3,30	0,298
Intestino, cm	38	36	39	40	37	0,275
FÊMEAS						
Peso	49	47	47	49	48	0,693
Coração, g	0,37	0,37	0,35	0,38	0,38	0,832
Coração, %	0,76	0,79	0,75	0,76	0,79	0,948
Fígado, g	1,23	1,20	1,15	1,24	1,15	0,519
Fígado, %	2,52	2,57	2,48	2,53	2,40	0,873
Moela, g	2,40	2,49	2,29	2,62	2,41	0,312
Moela, %	4,96	5,36	4,92	5,33	5,03	0,721
Pâncreas, g	0,06	0,06	0,04	0,07	0,05	0,231
Pâncreas, %	0,13	0,12	0,09	0,14	0,11	0,453
Intestino, g	1,62	1,80	1,43	1,86	1,58	0,09
Intestino, %	3,33	3,83	3,05	3,78	3,30	0,148
Intestino, cm	40	43	35	44	42	0,261

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 3 – Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 3).

	TRATAMENTOS					P
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
MACHOS						
Peso	65	68	69	69	68	0,680
Coração, g	1,66	0,58	0,62	0,60	0,60	0,354
Coração, %	2,44	0,84	0,90	0,88	0,88	0,306
Fígado, g	3,00	3,00	3,18	3,05	3,18	0,948
Fígado, %	4,61	4,41	4,63	4,42	4,63	0,950
Moela, g	7,02	7,19	8,14	7,51	7,60	0,211
Moela, %	10,81	10,51	11,90	10,96	11,10	0,315
Pâncreas, g	0,29	0,23	0,25	0,26	0,08	0,565
Pâncreas, %	0,46	0,34	0,37	0,38	0,41	0,500
Intestino, g	7,31	8,46	8,92	7,54	7,99	0,330
Intestino, %	11,19	12,31	12,92	10,95	11,66	0,229
Intestino, cm	56	54	67	69	64	0,399
FÊMEAS						
Peso	68	69	67	70	67	0,525
Coração, g	0,61	0,60	0,54	0,55	0,54	0,253
Coração, %	0,90	0,88	0,82	0,79	0,81	0,420
Fígado, g	3,26	3,53	3,14	3,44	3,30	0,735
Fígado, %	4,81	5,09	4,74	4,94	4,97	0,911
Moela, g	7,58	7,29	7,13	7,02	7,60	0,728
Moela, %	11,16	10,56	10,66	10,11	11,42	0,329
Pâncreas, g	0,29	0,30	0,27	0,27	0,28	0,824
Pâncreas, %	0,43	0,44	0,40	0,39	0,42	0,898
Intestino, g	8,36	8,16	8,54	8,66	8,62	0,979
Intestino, %	12,30	11,80	12,73	12,48	12,98	0,893
Intestino, cm	65	67	66	69	67	0,805

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 4 – Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 6).

	TRATAMENTOS					P
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
MACHOS						
Peso	125	128	128	130	129	0,951
Coração, g	1,05	1,04	1,12	1,19	1,09	0,530
Coração, %	0,84	0,82	0,89	0,91	0,84	0,573
Fígado, g	5,55	5,27	5,61	6,27	5,58	0,384
Fígado, %	4,42	4,13	4,41	4,80	4,33	0,239
Moela, g	10,94	10,67	11,89	11,96	11,63	0,388
Moela, %	8,82	8,39	9,41	9,16	9,08	0,609
Pâncreas, g	0,50	0,61	0,51	0,62	0,50	0,135
Pâncreas, %	0,40	0,48	0,40	0,48	0,39	0,165
Intestino, g	17,16	15,65	15,50	17,42	16,51	0,241
Intestino, %	13,85	12,21	12,20	13,36	12,84	0,119
Intestino, cm	90	87	82	89	90	0,163
FÊMEAS						
Peso	127 ^b	142 ^a	123 ^b	128 ^b	124 ^b	0,001
Coração, g	1,06	1,18	1,14	1,17	1,05	0,490
Coração, %	0,84	0,83	0,92	0,91	0,86	0,726
Fígado, g	5,46	6,34	6,15	6,32	5,78	0,118
Fígado, %	4,30	4,46	4,99	4,92	4,66	0,074
Moela, g	10,80	11,69	11,60	10,75	10,85	0,122
Moela, %	8,52	8,22	9,43	8,38	8,81	0,131
Pâncreas, g	0,62	0,57	0,58	0,59	0,59	0,945
Pâncreas, %	0,49	0,40	0,47	0,46	0,48	0,430
Intestino, g	15,55	16,51	16,41	15,05	15,89	0,712
Intestino, %	12,34	11,61	13,32	11,72	12,91	0,455
Intestino, cm	88	94	89	87	90	0,341

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 5 – Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 9).

	TRATAMENTOS					P
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
MACHOS						
Peso	196 ^{ab}	205 ^{ab}	213 ^a	194 ^{ab}	185 ^b	0,032
Corção, g	1,63	1,64	1,71	1,50	1,44	0,064
Corção, %	0,83	0,80	0,81	0,78	0,78	0,753
Fgado, g	8,42	8,50	8,47	7,60	7,72	0,285
Fgado, %	4,28	4,15	3,99	3,93	4,16	0,588
Moela, g	13,59	14,84	14,37	14,05	14,36	0,804
Moela, %	6,96	7,24	6,73	7,27	7,76	0,339
Pâncreas, g	0,99	0,96	1,08	0,89	0,84	0,316
Pâncreas, %	0,51	0,47	0,50	0,46	0,46	0,691
Intestino, g	23,93	23,69	26,20	25,44	24,79	0,265
Intestino, %	12,20 ^{ab}	11,55 ^b	12,33 ^{ab}	13,20 ^a	13,37 ^a	0,028
Intestino, cm	109	108	111	106	112	0,660
FÊMEAS						
Peso	179	190	197	200	182	0,542
Corção, g	1,47	1,84	1,55	1,62	1,40	0,110
Corção, %	0,85	0,96	0,79	0,81	0,78	0,277
Fgado, g	7,55	8,09	8,62	8,64	8,62	0,431
Fgado, %	4,34	4,25	4,37	4,32	4,86	0,636
Moela, g	13,50	14,43	14,407	15,03	12,45	0,281
Moela, %	7,66	7,56	7,30	7,49	6,97	0,706
Pâncreas, g	0,95	0,93	1,03	1,00	0,79	0,447
Pâncreas, %	0,54	0,48	0,52	0,50	0,44	0,665
Intestino, g	22,61	23,09	22,85	23,49	24,77	0,618
Intestino, %	12,98	12,21	11,66	11,77	13,66	0,135
Intestino, cm	100	108	102	103	112	0,054

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 6 – Alometria dos órgãos de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de levedura hidrolisada (dia 12).

	TRATAMENTOS					P
	0.00	0.25	0.50	0.75	1.00	
MACHOS						
Peso	328	314	326	288	290	0,204
Coração, g	2,36	2,30	2,41	2,24	2,28	0,928
Coração, %	0,72	00,74	0,75	0,78	0,79	0,801
Fígado, g	11,63	11,49	12,35	10,30	10,71	0,601
Fígado, %	3,55	3,65	3,79	3,59	3,69	0,973
Moela, g	21,48	20,34	21,25	18,72	17,79	0,171
Moela, %	6,57	6,47	6,60	6,52	6,19	0,952
Pâncreas, g	1,52	1,63	1,50	1,42	1,42	0,546
Pâncreas, %	0,17	0,53	0,46	0,49	0,49	0,630
Intestino, g	34,37	33,35	36,25	32,06	35,39	0,465
Intestino, %	10,48 ^b	10,69 ^{ab}	11,12 ^{ab}	11,19 ^{ab}	12,23 ^a	0,015
Intestino, cm	123	124	113	118	119	0,219
FÊMEAS						
Peso	270	297	295	294	284	0,846
Coração, g	2,19	2,23	2,12	1,96	2,09	0,633
Coração, %	0,92	0,75	0,72	0,66	0,74	0,351
Fígado, g	11,74	11,20	11,82	11,43	11,85	0,961
Fígado, %	4,80	3,76	3,99	3,91	4,18	0,394
Moela, g	19,34	20,01	18,29	17,99	17,36	0,599
Moela, %	8,22	6,74	6,21	6,12	6,20	0,474
Pâncreas, g	1,47	1,47	1,37	1,43	1,42	0,974
Pâncreas, %	0,60	0,49	0,46	0,49	0,50	0,390
Intestino, g	30,65	32,34	33,97	31,82	35,33	0,474
Intestino, %	12,77	10,86	11,57	10,78	12,49	0,712
Intestino, cm	117	124	121	133	121	0,581

Fonte: (BARBOSA, 2014).

2.6.2 Desempenho:

Pelos resultados obtidos, no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade, verificou-se que os níveis de levedura hirolisada adicionada a dieta e fornecida para as aves nas primeiras cinco horas que antecederam o alojamento, não demonstraram efeito significativo ($P>0,05$) nas análises de regressão polinomial para os parâmetros de desempenho avaliados (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) tanto para os machos (Tabela 7) quanto para as fêmeas (Tabela 8).

Tabela 7 - Desempenho de frangos de corte, machos, alimentados com diferentes níveis de levedura hidrolisada após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

	Tratamentos						Efeito ^a		
	Controle	0,25%	0,50%	0,75%	1,00%	*EPM	L	Q	CU
Variáveis	1-21 dias								
CONS	1,315	1,236	1,243	1,282	1,245	0,018	0,4788	0,4646	0,2250
GP	0,828	0,76	0,769	0,773	0,779	0,014	0,3961	0,2342	0,4569
CA	1,44	1,48	1,47	1,50	1,44	0,014	0,3961	0,2342	0,4569
	1-41 dias								
CONS	5,478	5,155	5,338	5,145	5,135	0,082	0,2525	0,7254	0,5915
GP	2,861	2,700	2,837	2,803	2,776	0,036	0,8034	0,7654	0,2832
CA	1,81	1,81	1,82	1,75	1,79	0,015	0,2974	0,9708	0,3823

Fonte: (BARBOSA, 2014).

¹CONS = Consumo (kg), GP = Ganho de peso (Kg), CA = Conversão alimentar. ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p<0,05$. *EPM = Erro padrão da média.

Tabela 8 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, alimentadas com diferentes níveis de levedura hidrolisada após eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

	Tratamentos						Efeito ^a		
	Controle	0,25%	0,50%	0,75%	1,00%	*EPM	L	Q	CU
	1-21 dias								
CONS	1,182	1,184	1,179	1,170	1,248	0,016	0,3199	0,2915	0,4285
GP	0,715	0,742	0,728	0,762	0,752	0,012	0,3261	0,8275	0,966
CA	1,54	1,48	1,50	1,44	1,46	0,019	0,1689	0,6307	0,922
	1-41 dias								
CONS	4,602	4,758	4,643	4,556	4,511	0,061	0,4104	0,4934	0,4966
GP	2,362	2,323	2,335	2,322	2,331	0,026	0,7602	0,7711	0,8874
CA	1,83	1,88	1,87	1,85	1,82	0,010	0,4730	0,0628	0,4494

Fonte: (BARBOSA, 2014).

¹CONS = Consumo (kg), GP (kg) = Ganho de peso, CA = Conversão alimentar. ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p<0,05$. *EPM = Erro padrão da média.

Estudo realizado por Toledo (2002) ao fornecer 2 g/ave de uma dieta úmida (peletizada ou triturada, com acréscimo de 20% de água) para aves mantidas em caixas de transporte por um período de 20 horas antes de serem alojadas, permitiu verificar um melhor desempenho das aves aos 10 dias de idade quando comparada ao grupo controle.

Corroborando com os resultados obtidos neste experimento Grangeiro et al. (2001) não encontraram efeito significativo no desempenho e rendimento de carcaça em frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de levedura no período total de 1 a 42 dias de idade. Resultados semelhantes foram obtidos por Longo et.al (2005) ao avaliarem o fornecimento de diferentes fontes de proteínas em dietas pré- iniciais de frango de corte no período de 8 a 21 dias de idade, onde não foi possível encontrar diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis de desempenho.

2.6.3 Rendimento de carcaça:

Na tabela 9 são apresentados os resultados das características de rendimento de carcaça dos machos e fêmeas, onde foi avaliado o rendimento de carcaça (%), peito (%), pernas (coxa e sobrecoxa) (%) e quantidade de gordura abdominal (%). As análises estatísticas não revelaram efeitos significativos ($p>0,05$) para os dados avaliados, pois todos os tratamentos comportaram-se de forma semelhante.

Tabela 9- Efeito da utilização de diferentes níveis de levedura hidrolisada para frangos de corte, sobre as características de carcaça.

	Tratamentos					EPM	Efeitos ²		
	Controle	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g		L	Q	CU
macho									
Carcaça (%)	70,77	70,44	69,91	70,2	70,76	71,21	0,1864	0,1404	0,5704
Peito (%)	30,86	30,45	29,49	30,87	30,91	31,6	0,8304	0,8955	0,5199
Perna (%)	30,83	31,77	31,98	30,83	31,1	30,45	0,8953	0,702	0,8454
Gordura (%)	1,26	1,44	1,25	1,38	1,42	1,35	0,0579	0,5382	0,9361
fêmea									
Carcaça (%)	71,21	71,3	70,44	70,9	69,14	0,565	0,8625	0,1441	0,064
Peito (%)	31,6	31,55	31,05	30,69	31,45	0,266	0,9835	0,7562	0,6565
Perna (%)	30,45	30,99	30,85	30,75	30,88	0,151	0,0848	0,8614	0,6071
Gordura (%)	3,12	3,5	3,73	3,22	2,99	0,136	0,579	0,1008	0,67

Fonte: (BARBOSA, 2014).

²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico; efeito significativo para $p<0,05$; *EPM = erro padrão da média.

Os resultados encontrados no presente trabalho discordam dos encontrados por Araújo et al. (2008) que avaliaram o efeito do fornecimento de uma dieta contendo 0,2% de levedura autolisada para frangos de corte no período entre a eclosão e o alojamento, comparando-a com o fornecimento de uma dieta sem a presença da levedura. Os autores observaram uma tendência de melhor ganho de peso e de rendimento de carcaça para os animais que receberam a dieta contendo levedura autolisada. Segundo Barbalho (2009); Yonemura (2011) ao compararem dietas com níveis crescentes de levedura hidrolisada e dietas sem suplementação de promotores de crescimento na fase inicial de frangos de corte, obtiveram resposta superior nos suplementados com este aditivo, no que diz respeito aos dados de rendimento de carcaça e cortes.

2.7 CONCLUSÃO

O fornecimento de dietas com diferentes níveis de levedura hidrolisada, após a eclosão, demonstrou impacto positivo no desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos das aves durante os primeiros dias de vida. Entretanto, não alterou o desempenho e o rendimento de carcaça dos frangos de corte, criados até os 41 dias de idade.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, L. F.; ARAUJO, C. S. S.; BARBALHO, R.; BARBOSA, L. C. G. S.; KIDD, M. T. Yeast for broilers. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC POULTRY FORUM. 2008, Atlanta. **Proceedings...** Atlanta: WPSA, 2008. CD-Room.
- BARBALHO, R. L. C. **Suplementação de levedura Hidrolisada (hilyses) nas dietas de frango de corte**. 2009. 59 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.
- BATAL, A. B.; PARSONS, C. M. Utilization of different soy products as affected by age in chicks. **Poultry Science**, v. 82, p. 454- 462, 2003
- CHARLTON, P. Expanding enzyme application: higheraminoacid and energy values for vegetable proteins. In: LYONST. P.; JACQUES, K. A. **Biotechnology in the feed industry**. Nottingham: Alltech, 1996. Trabalho apresentado no Alltech 12th Annual Symposium, 1996. p. 317.
- CRUMPLEN, R.; D' AMORE, T.; PANCHAL, C. J.; STWART, C.G. Industrial uses of yeast: present and future. **Yeast (special issue)**, v. 5, p. 3-9, 1989.
- DARBYSHIRE, J. H. ; PETERS, R. W. Humoral antibody response and assessment of protection following primary vaccination of chicks with maternally derived antibody against avian infectious bronchitis virus. **Research in Veterinary Science**, v. 34, p. 14-21, 1985.
- DIBNER, J. J.; KNIGHT, C. D.; KITCHELL, M. L.; ATWELL, C. A.; DOWNS, A. C.; IVEY, F. J. Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. **Journal of Applie Poultry Research**, v. 7, p. 425-436, 1998 .
- GOLDFLUS, F. Ingredientes derivados do processamento da soja aplicados na nutrição animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001, p.97-188.
- GRANJEIRO, M. G. A.; FUENTES, M. F. F.; FREITAS, E. R.; ESPINDOLA, G. B.; SOUZAS, F. M. Inclusão da Levedura de Cana-de-Açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*) em dietas para frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 766-773, 2001

JIN, S. H.; CORLESS, A.; SELL, J. L.; Digestive system development in post-hatch poultry. **World Poultry Science Journal**, v. 54, p. 335–345, 1998.

LONGO, F. A.; MENTEN, J. F. M.; PEDROSO, A. A.; FIGUEIREDO, A. N.; RACANICCI, A. M. C.; GAIOTTO, J. B.; SORBARA, J. O. B. Diferentes Fontes de Proteína na Dieta Pré- Inicial de Frango de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 112-122, 2005

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EULIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV, 2011. 186 p.

RUTZ, F.; RECH, J. L.; XAVIER, E. G.; ANCIUTI, M. A.; ROSSI, P. Cuidados críticos na nutrição inicial de aves: alternativas para melhorar o desempenho e o papel essencial dos nucleotídeos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2.; RONDA LATINO AMERICANA ALLTECH, 15., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Alltech Biotechnology, 2005. p. 19-39.

SANTIN, E.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Saccharomyces cerevisiae* cell wall. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 10, p. 236-244, 2001

SAS INSTITUTE. SAS Statistical Analysis Systems version 9.2. Cary: SAS Institute, 2010. 1 CD- ROM.

TOLEDO, R. S. **Níveis nutricionais e formas físicas da ração pré-inicial para frangos de corte**. 2002. 47 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

UAUY, R.; STRINGEL, G.; THOMAS, R.; RICHARD, Q. Effect of dietary nucleosides of growth and maturation of the developing gut in rat. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, v. 10, n. 4, p. 497-503, 1990.

VIEIRA, S. L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciencias Avicola**, v. 2, 2000. Acesso em: 12 mai. 2013.

YONEMURA, C. Y. Efeitos da utilização de levedura hidrolisada como fonte de nucleotídeos sobre o desempenho e imunidade de frango de corte. 2011. 71 p. Dissertação (Mestrado em (Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

3 EXPERIMENTO II – AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA FRANGOS DECORTE PÓS – ECLOSÃO

3.1 RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto de diferentes estratégias nutricionais para frangos de corte após a eclosão. Foram utilizadas 840 aves, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, 7 repetições cada tratamento e 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos foram: Tratamento 1 – sem fornecimento de nenhum nutriente após a eclosão; Tratamento 2 - 0,5 mL de água; Tratamento 3 – 120 gr de ração pré- inicial Tratamento 4 – 0,5 mL solução de glucose de milho a 10%; Tratamento 5 – 0,5 mL solução de glucose de milho a 20%. Os tratamentos experimentais foram fornecidos logo após a eclosão e as aves foram mantidas em caixas de transporte de pintinhos por um período de 5 horas. Em seguida, as aves foram alojadas nos respectivos boxes experimentais. Foram avaliados: peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar e ao final do experimento, aos 41 dias, duas aves de cada repetição foram abatidas para a avaliação de características de carcaça (rendimento de carcaça, peito, pernas e gordura abdominal). Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração. Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Não houve diferença estatística entre as variáveis analisadas. O fornecimento de diferentes nutrientes para frango de corte após a eclosão não melhorou o desempenho e características de carcaça dos animais.

Palavras-chave: Água. Glicose. Nutrição inicial. Pintinhos.

3.2 EXPERIMENT II – NUTRITIONAL EVALUATION OF DIFFERENT STRATEGIES FOR BROILER CHICKENS POST – HATCHING

3.3 ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the impact of different nutritional strategies for broiler chicks after hatching. 840 birds were distributed in a completely randomized design with 5 treatments, 7 replicates per treatment and 12 animals were used per experimental unit. The treatments were: Treatment 1 - without providing any nutrients after hatching; Treatment 2 - 0.5 ml of water; Treatment 3 - 120 g pre-starter food; Treatment 4 - 0.5 ml solution of corn syrup to 10%; Treatment 5 - 0.5 ml solution of corn syrup 20%. The experimental treatments were provided right after hatching and the birds were kept in shipping boxes of chicks for a period of 5 hours. Thereafter, the birds were housed in respective experimental boxes. Average weight, weight gain, feed intake and feed conversion were evaluated, and at the end of the experiment, after 41 days, two birds from each replicate were slaughtered to evaluate carcass traits (carcass yield, breast, legs and fat abdominal). Five birds per treatment were sacrificed at zero, third, sixth, ninth, and twelfth days to evaluate development of the digestive organs, the absolute weights of the liver, gizzard, pancreas, intestine length and weight were obtained in addition to the weight of the heart. Data were analyzed using the GLM procedure of SAS (2010) system and the means were compared by Turkey test at 5% probability. There was no statistical difference between the variables analyzed. The supply of different nutrients for broiler chickens after hatching has not improved the performance and carcass traits of the animals.

Keywords: Water. Glucose. Initial nutrition. Chicks.

3.4 INTRODUÇÃO

A glicose é um monossacarídeo com importantes funções biológicas no organismo, pois fornece a energia necessária para as células e participa das principais vias metabólicas, além de ser precursora de outras moléculas.

Durante a incubação as principais fontes de energia para o embrião são provenientes do glicogênio hepático e muscular, além dos lipídios presentes na gema e das proteínas no albúmen. Portanto, a gliconeogênese é uma via indispensável para o desenvolvimento embrionário (VIEIRA; POPHAL, 2000; UNI et al., 2005). Contudo, no final da incubação e nos momentos que envolvem a eclosão e a emergência do pintinho, as reservas de glicogênio são drasticamente reduzidas, já que para a quebra da casca e saída do ovo a ave necessita mobilizar grande quantidade de energia. Além disso, há um alto gasto energético para o funcionamento adequado do sistema nervoso central (EDWARDS; ROGER, 1972).

Os pintinhos podem ser privados de água e alimentos por 72 horas, pois durante este período recebem nutrientes oriundos do saco vitelínico. Entretanto isso não significa que o consumo de água e alimentos deve ser restringido. Caso ocorra atraso no alojamento, as aves podem desidratar e conseqüentemente perder peso. Para minimizar essas perdas alguns produtos destinados a hidratação dos pintinhos são colocados nas caixas de transportes para ser consumidos durante o percurso até as propriedades.

A suplementação de alimentos via parenteral, preparados com soluções de açúcares e neomicina, demonstrou bons resultados em relação ao ganho de peso e diminuiu a mortalidade de perus na fase inicial de criação (KIENHOLZ; ACKERMAN, 1970). Outra alternativa para obtenção rápida de glicose, consiste no fornecimento de açúcares via oral (WALDRUP; HILIARD; CRIGG, 1974). O fornecimento de água com açúcar durante as primeiras horas de vida ajuda os pintinhos recuperar a energia perdida e os estimula a consumir alimento.

Entretanto, quando fornecidos em excesso, podem causar diarreias afetando o desenvolvimento das aves (MORAN, 1988).

Para evitar perdas na qualidade dos pintainhos e alcançar a maturação precoce dos órgãos digestivos, são utilizados suplementos nutricionais e soluções hidratantes no período pré – alojamento (LAURENTIZ et al., 2001).

Sendo assim, o jejum torna-se indesejável aos neonatos, uma vez que as proteínas presentes no saco vitelínico devem ser utilizadas para a produção de anticorpos e para sínteses proteicas e não como fontes energéticas.

Portanto, a fim de evitar os danos causados pelo jejum prolongado e pela desidratação aos neonatos, este trabalho tem o objetivo de avaliar o efeito das diferentes estratégias nutricionais, com o fornecimento de água, ração e glicose de milho, para os pintinhos recém-eclodidos e verificar o impacto desta prática no desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos, desempenho e rendimento de carcaça das aves, criadas até 41 dias de idade.

3.5 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste experimento foram adquiridos 1200 ovos de uma linhagem comercial de frangos de corte. Os ovos foram incubados em uma máquina de estágio único, sob a temperatura de 37,5° C, com uma umidade relativa de 53%, viragem dos ovos realizada automaticamente a cada hora sendo que os ajustes necessários para uma adequada incubação seguiam programa pré-determinado do próprio equipamento. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram transferidos para as bandejas do nascedouro, de forma cuidadosa e rápida, evitando assim o resfriamento dos ovos. Após 21 dias de incubação, os pintinhos foram retirados da incubadora, quando os mesmos apresentavam-se com a penugem seca. As aves eclodidas foram selecionadas (sexadas) e distribuídas nos tratamentos experimentais. Utilizou-se um total de 840 aves criadas até 41 dias de idade. O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), da Universidade de São Paulo (USP), no Campus de Pirassununga.

Foi utilizado um galpão climatizado estilo *blue house* e cada unidade experimental continha cama de maravalha, e eram equipados com comedouros tipo tubular e com bebedouros tipo nipple. O controle do aquecimento foi realizado através de máquina de aquecimento a gás. O programa de luz bem como a rotina de manejo adotado seguiu a recomendação do manual da linhagem.

Após o alojamento, as aves receberam água e alimentação *ad libitum*, fornecendo-se a mesma dieta para todos os tratamentos até a ocasião do abate, aos 41 dias. As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender as exigências nutricionais de Rostagno, Albino e Donzele

(2011) seguindo um programa de alimentação de três fases: inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36-41 dias).

Tabela 1- Composição centesimal e nutricional da dieta

Ingredientes	Inicial	Crescimento	Final
Milho	58,56	62,59	67,18
Farelo de soja	35,53	30,58	26,57
Óleo de soja	1,820	3,300	3,030
Fosfato Bicálcico	1,760	1,330	1,110
Calcário Calcítico	0,810	0,810	0,740
Sal	0,450	0,420	0,400
DL-Metionina	0,340	0,290	0,260
L-Lisina	0,330	0,300	0,320
L-Treonina	0,120	0,090	0,100
Suplemento Mineral ¹	0,100	0,100	0,100
Suplemento Vitaminico ²	0,100	0,100	0,100
Anticoccidiano ³	0,050	0,050	0,050
Antibiótico ⁴	0,036	0,036	0,036
Inerte	0,000	0,000	0,000
Total	100	100	100
Composição Nutricional Calculada			
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3005	3150	3200
Proteína Bruta (%)	21,80	19,80	18,40
Lisina digestível (%)	1,270	1,130	1,060
Metionina digestível (%)	0,640	0,580	0,538
Metionina+Cistina digestível (%)	0,920	0,830	0,774
Treonina digestível (%)	0,830	0,740	0,689
Valina digestível (%)	0,880	0,770	0,738
Cálcio (%)	0,880	0,760	0,663
Fósforo disponível (%)	0,440	0,350	0,309
Sódio (%)	0,220	0,210	0,195

¹Níveis de garantia Suplemento Mineral inclusão 1kg/ton: Cobre (min) 8000 mg/kg; Ferro (min) 50 g/kg; Iodo (min) 1200 mg/kg; Manganês (min) 70 g/kg; Selênio (min) 200 mg/kg; Zinco (min) 50 g/kg. ²Níveis de garantia Suplemento Vitaminico inclusão 1kg/ton: Ácido Fólico (min) 1000 mg/kg; Ácido Pantotênico (min) 15 g/kg; Niacina (min) 40 g/kg; Vitamina A (min) 8000000 UI/kg; Vitamina B1 (min) 2400 mg/kg; Vitamina B12 (min) 14000 mcg/kg; Vitamina B2 (min) 6000 mg/kg; Vitamina B6 (min) 4000 mg/kg; Vitamina D3 (min) 2400000 UI/kg; Vitamina E (min) 12000 UI/kg; Vitamina K3 (min) 2000 mg/kg. ³Anticoccidiano: Coxistac 12%. ⁴Antibiótico: Bacitracina de Zinco 15%.

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Foram utilizadas 840 aves, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, sendo 7 repetições por tratamento e 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos foram: Tratamento 1 – sem fornecimento de nenhum nutriente após eclosão; Tratamento 2 - 0,5 mL de água; Tratamento 3 – 120 gr de ração inicial, Tratamento 4 – 0,5 mL solução de glucose de milho a 10%; Tratamento 5 – 0,5 mL solução de glucose de milho a 20%. Sabendo-se que os tratamentos 2, 4 e 5 foram administrados via oral aos animais com o auxílio de uma seringa. Já para o tratamento 3 a ração inicial foi colocada no interior das caixas de transporte, para serem consumidas durante o período de permanência das aves.

As aves foram mantidas nas caixas de transporte por um período de 5 horas antes de serem alojadas, procurando simular o período decorrido entre a eclosão, o transporte e o alojamento na granja.

Foram consideradas como medidas de desempenho: peso médio, o ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração de 1 a 21 dias e o período total de 1 a 41 dias de idade.

Ao final do experimento, após 6 horas de jejum, duas aves de cada repetição foram abatidas para avaliação da carcaça, onde foi considerado o peso da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo da ave. Foi realizada simultaneamente, a relação percentual do peso do peito, coxa e sobrecoxa e gordura abdominal.

Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze, para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela e pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração.

Os dados de rendimento e desempenho obtidos foram analisados pelo programa Statistical Analysis System (Versão 9.2, 2010), utilizando o procedimento MIXED. O efeito de tratamento foi separado pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.6 RESULTADO E DISCUSSÃO

3.6.1 Alometria dos órgãos digestivos:

Os resultados que demonstram o peso vivo dos animais antes das coletas dos órgãos digestivos são demonstrados na tabela 2. Foi possível verificar, aos 9 dias de idade que o forne-

cimento, pós-eclosão de ração, glicose de milho a 10% e 20% proporcionaram aos machos maior peso corpóreo, em relação aos animais que receberam água e o grupo controle. Os mesmos resultados foram observados nas fêmeas demonstrando que os diferentes tratamentos influenciaram o ganho de peso das aves

Tabela 2- Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso corpóreo de frangos de corte pós-eclosão.

Dia	Tratamentos						Efeito ²	
	Jejum	Água	Ração	GM 10%	GM 20%	Média	EPM	Tratamento
Macho								
0	43,975	42,9	49,965	46,115	44,08	45,407	1,334	0,5253
3	76,314	65,992	77,74	86,418	77,658	75,624	1,6991	<,0001
6	114,97	121,65	125,91	144,32	135,06	128,38	3,4148	0,0213
9	124,16 ^a	121,13 ^a	219,03 ^b	233,99 ^b	219,69 ^b	183,6	10,799	<,0001
12	302,4	281,34	321,84	323,36	325,6	310,91	7,6504	0,2562
Geral	144,42	138,02	172,39	183,36	176,28	162,88	9,2712	<,0001
Fêmeas								
0	48,54	39,45	42,87	46,05	41,19	43,62	1,5235	0,3719
3	72,76 ^a	84,69 ^{ab}	76,31 ^a	90,28 ^b	82,10 ^{ab}	81,23	1,5369	0,0001
6	126,15	125,04	132,13	137,87	144,13	132,37	2,6448	0,117
9	212,80 ^{ab}	199,20 ^{ab}	237,60 ^a	182,80 ^{ab}	246,80 ^b	215,84	7,2883	0,0161
12	287,6	300,4	320,4	309,6	290,8	301,76	5,4752	0,3054
Geral	163,34	164,8	178,09	169,38	178,93	170,85	8,9747	0,0568

Fonte: (BARBOSA, 2014).

GM= glicose de milho; Efeito significativo para teste de TUKEY ($p<0,05$).

Os resultados que demonstram o peso relativo do fígado são demonstrados na (Tabela 3). Foi possível verificar, aos 3, 6, 9 dias de idade que os animais que receberam, glicose de milho a 10%, pós- eclosão obtiveram maior peso relativo do fígado, em relação aos animais do grupo controle, dos que receberam os tratamentos água e ração. Entretanto, em relação ao desenvolvimento do fígado das fêmeas não foram observados diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Tabela 3- Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo do fígado de frangos de corte pós-eclosão

Dia	Tratamentos						Efeito ²	
	Jejum	Água	Ração	GM 10%	GM 20%	Média	EPM	Tratamento
Macho								
0	1,15	1,2	1,18	1,05	1,08	1,14	0,0389	0,7923
3	2,99 ^a	2,66 ^a	2,96 ^a	4,01 ^b	3,21 ^{ab}	3,17	0,1166	<,0001
6	5,9	4,81	4,91	6,3	5,78	5,54	0,1721	0,0024
9	6,33	8,61	8,1	8,88	8,72	8,13	0,3264	0,0419
12	13,46	11,36	12,68	12	13,97	12,69	0,4372	0,3105
Geral	6,62	6,34	6,62	7,18	7,3	6,81	0,3883	0,0883
Fêmeas								
0	1,28	1,04	1,11	1,29	1,22	1,19	0,0552	0,6275
3	3,09	3,82	3,5	4,19	3,82	3,68	0,1247	0,0504
6	6,03	5,25	5,63	5,35	6,49	5,77	0,1721	0,1193
9	8,8	7,6	9,34	8,04	9,18	8,59	0,2977	0,2928
12	12,17	14,6	15	12,04	12,03	13,17	0,4908	0,1019
Geral	6,96	7,2	7,71	6,92	7,27	7,21	0,3999	0,3056

Fonte: (BARBOSA, 2014).

GM= glicose de milho ; Efeito significativo para teste de TUKEY ($p<0,05$).

Os resultados que demonstram o peso relativo da moela são demonstrados na Tabela 4. Aos 3 dias de idade foi possível verificar diferenças estatísticas entre o tratamento água e o tratamento glicose 10%, o qual favoreceu o aumento de peso da moela nas aves. Contudo, aos 9 dias de idade os animais do tratamento água resultaram em maior desenvolvimento alométrico do órgão, comparado ao grupo controle e aos que receberam glicose 20%. Entretanto, em relação ao desenvolvimento da moela das fêmeas não foram observados diferenças estatísticas entre os tratamentos

Tabela 4- Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo da moela de frangos de corte pós-eclosão.

Dia	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²
	Jejum	Agua	Ração	GM 10%	GM 20%			Tratamento
Macho								
0	2,41	2,23	2,31	2,16	2,81	2,385	0,1403	0,722
3	7,98 ^{ab}	7,09 ^b	7,72 ^{ab}	9,40 ^a	7,54 ^{ab}	7,94	0,2194	0,0005
6	9,93	10,91	11,37	12,01	11,41	11,12	0,3177	0,304
9	10,60 ^b	15,37 ^a	14,80 ^{ab}	16,82 ^{ab}	13,77 ^b	14,27	0,5391	<,0001
12	18,26	18,64	17,21	19,27	18,66	18,41	0,4713	0,7404
Geral	10,85 ^b	12,07 ^{ab}	11,82 ^{ab}	12,98 ^a	11,93 ^{ab}	11,92	0,4928	0,001
Fêmeas								
0	2.29	1.96	2.51	2.65	2.11	2.31	0.1226	0.4475
3	8.10	8.59	8.16	8.98	8.06	8.38	0.1595	0.2976
6	12.71	11.32	10.14	11.27	12.69	11.64	0.3329	0.0469
9	14.52	13.47	15.41	14.28	14.58	14.45	0.3442	0.5482
12	18.58	17.77	18.10	19.16	17.93	18.31	0.5196	0.9321
Geral	12.46	11.80	12.00	12.50	12.29	12.21	0.4809	0.6233

Fonte: (BARBOSA, 2014).

GM= glicose de milho ; Efeito significativo para teste de TUKEY ($p<0,05$).

Os resultados que demonstram o peso relativo do pâncreas são demonstrados na (Tabela 5). Aos 9 dias de idade, as aves que receberam glicose de milho 20%, pós-eclosão apresentaram maior desenvolvimento alométrico do pâncreas, em relação aos animais que permaneceram em jejum (controle). Já as fêmeas do grupo controle apresentaram maior desenvolvimento do referido órgão aos 6 dias de idade.

Tabela 5- Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo do pâncreas de frangos de corte pós-eclosão.

Dia	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²
	Jejum	Água	Ração	GM 10%	GM 20%			Tratamento
Macho								
0	0,02	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,0091	0,7254
3	0,31	0,28	0,33	0,294	0,39	0,32	0,0186	0,4148
6	0,69	0,62	0,66	0,664	0,77	0,68	0,0266	0,5072
9	0,49 ^b	1,00 ^{ab}	1,02 ^{ab}	1,05 ^{ab}	1,07 ^a	0,92	0,0621	0,0007
12	1,48	1,44	1,67	1,76	1,47	1,56	0,0621	0,3789
Geral	0,68 ^b	0,76 ^{ab}	0,84 ^{ab}	0,86 ^a	0,84 ^{ab}	0,8	0,0517	0,0148
Fêmeas								
0	0,12	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,0094	0,2183
3	0,29 ^b	0,38 ^{ab}	0,39 ^a	0,43 ^a	0,39 ^a	0,38	0,0128	0,0011
6	0,52	0,68	0,6	0,54	0,54	0,64	0,034	0,0263
9	1,11	1,16	1,27	0,91	1,2	1,1	0,0531	0,3453
12	1,28	1,46	1,74	1,61	1,39	1,5	0,0612	0,1107
Geral	0,83	0,83	0,89	0,81	0,78	0,83	0,045	0,3785

Fonte: (BARBOSA, 2014).

GM= glicose de milho ; Efeito significativo para teste de TUKEY ($p < 0,05$).

Os resultados que demonstram o peso relativo do intestino são demonstrados na (Tabela 6). Através dos dados obtidos, pode-se verificar que os animais que permaneceram em jejum (controle) por um período de 5 horas antes de serem alojados, tiveram um menor desenvolvimento alométrico do intestino. O fornecimento, pós-eclosão de glicose de milho 10% e 20%, além de água e ração proporcionaram maior peso relativo do órgão.

Tabela 6- Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo do intestino de frangos de corte pós-eclosão.

Dia	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²
	Jejum	Água	Ração	GM 10%	GM 20%			Tratamento
Macho								
0	1,44	1,91	1,64	2,08	1,72	1,76	0,1815	0,9116
3	6,01	7,51	7,73	10,48	9,6	9,06	0,3715	0,0049
6	18,27	18,58	18,31	18,36	18,32	18,13	0,4534	0,987
9	17,09 ^b	27,13 ^a	26,65 ^a	29,00 ^a	28,04 ^a	25,58	0,9815	<,0001
12	37,63	33,57	35,85	34,65	36,21	35,58	0,7852	0,5658
Geral	18,99 ^b	19,67 ^{ab}	20,22 ^{ab}	21,21 ^a	21,10 ^{ab}	20,24	1,0961	0,0271
Fêmeas								
0	1,63	1,9	1,74	1,42	1,47	1,63	0,132	0.8635
3	7,81 ^b	9,81 ^{ab}	8,63 ^{ab}	11,68 ^a	10,71 ^{ab}	9,73	0,3649	0.0006
6	16,67	16,73	17,98	18,6	19,26	17,82	0,4118	0.1726
9	22,9	24,74	28,3	23,53	27,68	26,63	0,661	0.0214
12	34,78	35,02	36,54	32,6	33,3	34,45	0,898	0.7030
Geral	20,18	19,79	20,94	19,82	20,81	20,31	1,0651	0.5097

Fonte: (BARBOSA, 2014).

GM= glicose de milho ; Efeito significativo para teste de TUKEY ($p < 0,05$).

Os resultados que demonstram o comprimento do intestino são demonstrados na (Tabela 7). Através dos dados obtidos, pode-se verificar que os animais que permaneceram em jejum (controle) por um período de 5 horas antes de serem alojados, tiveram um menor desenvolvimento alométrico do intestino. O fornecimento, pós-eclosão de glicose de milho 10% e 20%, além de água e ração proporcionaram maior peso relativo do órgão.

Tabela 7- Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no comprimento do intestino de frangos de corte pós-eclosão.

Dia	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²
	Jejum	Agua	Ração	GM 10%	GM 20%			Tratamento
Macho								
0	36,25	30,5	28,25	30,5	37	32,5	1,8499	0,39
3	76,4	62,8	71	74,4	72,2	71,36	1,8456	1,78
6	90,4	87,8	89,6	87,4	89,8	89	1,8212	0,11
9	105	105,8	111,6	108,2	109,6	108,04	1,7828	0,48
12	122,6	118,2	116	118,8	123,8	119,88	1,4757	0,68
Geral	92,93	87,91	90,79	91,14	93,23	91,2	2,577	0,2939
Fêmeas								
0	37,25	38,25	36,25	36,75	13,5	32,4	3,5698	0,0652
3	69	71,4	66,8	77	73	71,44	1,1973	0,0578
6	89,4	89,6	87	95	97,75	91,35	1,3754	0,075
9	109,4	101,2	108	107,2	115,2	108,2	1,8129	0,1874
12	127,6	123,6	111	105,6	112,2	116	2,6739	0,0317
Geral	93,25	91,16	88,02	90,59	91,43	90,89	2,5671	0,3372

Fonte: (BARBOSA, 2014).

GM= glicose de milho ; Efeito significativo para teste de TUKEY ($p < 0,05$)

Os resultados que demonstram o peso relativo do coração são demonstrados na (Tabela 8). Aos 9 dias de idade foi possível observar que os animais do tratamento água apresentaram maior peso relativo do coração, em comparação ao grupo controle e ao tratamento ração. Com relação as fêmeas aos 3 dias de idade esses animais do grupo controle apresentaram o peso do coração inferior aos demais tratamentos.

Tabela 8- Efeito do fornecimento de diferentes estratégias nutricionais no peso relativo do coração de frangos de corte pós-eclosão

		Tratamentos					Efeito ²		
	Dia	Jejum	Agua	Ração	GM 10%	GM 20%	Média	EPM	Tratamento
ra	Macho								
	0	0,33	0,31	0,44	0,33	0,37	0,36	0,0178	0,0095
	3	0,59	0,66	0,61	0,75	0,65	0,65	0,0205	0,1047
	6	1,16	1,08	1,24	1,3	1,01	1,16	0,0403	0,1162
	9	1,46 ^b	2,14 ^a	1,69 ^b	1,90 ^{ab}	1,62 ^{ab}	1,76	0,0582	<0,0001
	12	2,5	2,254	2,916	2,3	2,301	2,45	0,0886	0,0622
	Geral	1,33 ^b	1,42 ^{ab}	1,51 ^a	1,45 ^{ab}	1,30 ^b	1,4	0,0738	0,0169
Fêmeas									
	0	0,4	0,38	0,39	0,43	0,36	0,39	0,0104	0,3238
	3	0,48 ^{ab}	0,68 ^{ab}	0,51 ^b	0,75 ^a	0,70 ^{ab}	0,64	0,0249	0,0055
	6	1,28	1,11	1,22	1,14	1,25	1,2	0,0415	0,7181
	9	1,71	1,71	1,69	1,46	1,57	1,63	0,0582	0,601
	12	2,23	2,02	2,21	2,41	2,21	2,22	0,067	0,5402
	Geral	1,35	1,29	1,31	1,36	1,33	1,33	0,0644	0,8875

Fonte: (BARBOSA, 2014).

GM=glicose de milho; Efeito significativo para teste de TUKEY ($p < 0,05$)

3.6.2 Desempenho

De acordo com as tabelas acima e resultados descritos na literatura, foi possível observar que o fornecimento de água, ração e soluções hiperglicemiantes a 10 e 20%, via oral, logo após a eclosão, favoreceu o desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos quando comparados aos animais mantidos em jejum.

Nos primeiros dias de idade, o sistema digestivo das aves apresenta um maior crescimento em comparação ao restante do corpo e a órgãos essenciais como coração e pulmões (NITSAN; AVRAHAN-BEM e NIR, 1991). O tamanho e peso do intestino delgado e dos órgãos anexos (fígado pâncreas, moela e proventriculo) aumentam significativamente durante as primeiras horas de vida (BIGOT; TESSERAUD; TAOUIS, 2001). De forma que o intestino e os órgãos anexos apresentam pico máximo de crescimento entre os 6° e 7° dias após a eclosão.

Noy e Sklan (2000) relataram aumento de 200% no peso relativo do intestino delgado dos pintainhos alimentados logo após a eclosão quando comparados aos que foram submetidos a um jejum, onde estes apresentaram crescimento intestinal de 60%. Cançado (1999) observou que o jejum afetou negativamente o crescimento alométrico do proventriculo, moela, intestinos, fígado e pâncreas. De acordo com Gonzales et al. (2003) alterações no desenvolvimento do pâncreas afetam a síntese de insulina prejudicando o metabolismo de glicose. Pedroso et. al (2005) estudaram o efeito do jejum de 24 e 48 horas sobre o peso relativo do intestino delgado, pâncreas, proventriculo, moela e saco vitelino, os autores observaram que ao fornecer água e alimento precocemente as aves apresentaram um maior peso dos órgãos citados.

De acordo com Cuervo, Gomes e Romero (2002) o fornecimento de suplemento nutricional hidratado influenciou positivamente o crescimento alométrico de órgãos que se desenvolveram rapidamente durante os primeiros oito dias de vida. O fornecimento desse suplemento foi fundamental para suportar o crescimento posterior.

O consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar foi semelhante para os animais de todos os tratamentos (Tabela 9). A administração via oral de água e de diferentes concentrações de glicose de milho ou o fornecimento de uma dieta inicial após a eclosão, não apresentaram diferenças no desempenho das aves no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

Pintinhos que apresentam condição de subnutrição inicial causado pelo jejum prolongado apresentaram perdas no potencial de ganho de peso que jamais são recuperadas quando comparados com pintainhos adequadamente nutridos no período pós-eclosão.

Por diferentes motivos, o tempo entre a eclosão, transporte e alojamento da ave pode variar entre 10 até 60 horas, gerando consequências no desenvolvimento inicial, que serão desastrosas no seu desempenho. Entretanto as aves deste experimento foram submetidas a um jejum de 5 horas de 5 horas tempo este provavelmente insuficiente para prejudicar o desempenho destes animais.

Tabela 9 - Desempenho de frangos de corte, machos, submetidos a diferentes estratégias nutricionais após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

Tratamento								
	Jejum	Água	Ração	GM 10%	GM 20%	Média	EPM	Efeito* Tratamento
1-21dias								
CONS	1,279	1,237	1,200	1,257	1,204	1,235	0,0137	0.3111
GP	0,833	0,817	0,816	0,812	0,8249	0,8209	0,0051	0.7381
CA	1,534	1,514	1,471	1,545	1,4612	1,5052	0,0145	0.2600
1-41 dias								
CONS	5,59	5,339	5,339	5,612	5,4742	5,4654	0,0516	0.2152
GP	3,019	2,890	2,890	3,018	2,9663	2,9594	0,0292	0.4953
CA	1,851	1,848	1,848	1,859	1,8461	1,8474	0,0079	0.8850

Fonte: (BARBOSA, 2014).

* CONS = Consumo (kg), GP (kg) = Ganho de peso, CA = Conversão alimentar GM 10%= glicose de milho,* GM 20%= glicose de milho Efeito significativo para o teste de TUKEY ($p<0,05$).

Tabela 10 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidos a diferentes estratégias nutricionais após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade

Tratamento								
	Jejum	Água	Ração	GM 10%	GM 20%	Média	EPM	Efeito* Tratamento
1-21dias								
CONS	1.08	1.04	1.05	1.07	1.03	1.05	0.0096	0.5210
GP	0.70	0.69	0.69	0.71	0.66	0.69	0.0065	0.2682
CA	1.54	1.50	1.53	1.51	1.55	1.53	0.0102	0.5726
1-41 dias								
CONS	4.32	4.04	3.93	4.08	4.12	4.10	0.0495	0.1360
GP	2.40	2.26	2.28	2.33	2.36	2.33	0.0215	0.2395
CA	1.80	1.79	1.72	1.75	1.75	1.76	0.0100	0.0884

Fonte: (BARBOSA, 2014).

* CONS = Consumo (kg), GP (kg) = Ganho de peso, CA = Conversão alimentar GM 10%= glicose de milho,* GM 20%= glicose de milho Efeito significativo para o teste de TUKEY ($p<0,05$).

Os resultados obtidos no presente estudo, sugere que o fornecimento de suplementos pós- eclosão podem ser utilizados como fontes energéticas temporárias para as aves , porém os mesmos não são capazes de suprir de forma adequada as exigências nutricionais dos pintinhos recém-eclodidos. O importante é minimizar o tempo entre a eclosão, transporte e alojamento da aves , de forma que estes animais tenham no alojamento uma aclimação ideal e contato imediato com a água e alimento, pois esses fatores em conjunto determinarão o seu desempenho futuro.

Douglas, Persia e Parsons (2003) observaram um efeito significativo no desempenho de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade ao fornecerem dietas suplementadas com 2% ou 4% de galactose e lactose para estes animais. Contudo, quando os autores suplementaram as dietas com 10% ou 15% de galactose, as aves apresentaram uma elevada mortalidade, inviabilizando a adição nessas porcentagens para frangos de corte. Esta mortalidade ocorreu provavelmente devido à interferência da galactose sobre a absorção de glicose no cérebro resultando em efeitos neurotóxicos.

Em concordância com os resultados obtidos no presente trabalho Longo et.al (2005) ao avaliarem o fornecimento de diferentes fontes de carboidratos em dietas pré- iniciais de frango de corte no período de 1 a 41 dias de idade não encontraram diferenças significativas ($P>0,05$) para as variáveis de desempenho. Fairchild et al. (2006) conduziram um estudo para avaliar o efeito do fornecimento de água para pintinho no período compreendido entre a eclosão e o alojamento. Os autores observaram que o fornecimento de água resultou em animais mais pesados ao alojamento, contudo essa prática não influenciou na melhora do desempenho das aves depois de duas semanas de vida.

Resultados semelhantes foram encontrados por Ao e Choct (2003) onde, avaliaram a suplementação de carboidratos (glicose, mananoligossacarídeos - MOS e frutoligossacarídeos - FOS) através da água de bebida para frangos de corte e o tempo de acesso à alimentação. Os autores observaram que as aves que tiveram acesso imediato à alimentação apresentaram melhor peso aos 14 dias e pior conversão alimentar, não ocorrendo diferenças aos 35 dias de criação.

Já em estudo realizado por Noy e Sklan (1999) observou o efeito positivo com o fornecimento, de uma solução nutritiva via oral após a eclosão, a qual alcançou resultados semelhantes aos tratamentos compostos por dietas, sólidas, semi-sólidas e Líquida. Porém, todas as aves que tiveram acesso imediato à algum tipo de nutriente, apresentaram maior ganho de

peso quando comparado aos animais submetidos ao jejum, de 34 horas antes do alojamento. Corroborando com os resultados encontrados neste trabalho Outros autores (PEEBBLES; KEIRS; BENNETT, 2005; CAREGHI et al., 2005; PEDROSO et al., 2005), não observaram vantagens zootécnicas, em relação ao peso vivo, na administração de suplemento nutricional pós-eclosão até os 42 dias de idade.

3.6.3 Rendimento de carcaça:

Para rendimento de carcaça, perna, peito e gordura abdominal (Tabela 10) não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos. Dessa forma, ao contrário do que se imaginava o fornecimento da dieta e das soluções glicosadas pós-eclosão para frangos de corte, não promoveram efeitos nas características analisadas após ao abate (41 dias).

Tabela 11- Características de carcaças de frangos de corte, submetidos a diferentes estratégias nutricionais após a eclosão.

	Tratamentos							Efeitos ²
	Jejum	Água	Ração	GM10%	GM20%	Média	EPM	Tratamento
Macho								
Carcaça (%)	73,49	73,22	73,26	73,96	73,04	73,4	0,1809	0,9062
Peito (%)	32,88	31,99	31,58	31,14	32,81	32,12	0,3617	0,8841
Perna (%)	30,57	30,82	30,51	30,34	30,48	30,55	0,2858	0,9672
Gordura (%)	1,2	1,23	1,29	1,25	1,34	1,26	0,0547	0,5325
Fêmea								
Carcaça (%)	76,41	75,79	75,82	76,24	75,17	75,87	0,2341	0,5041
Peito (%)	31,09	31,40	29,47	29,98	30,31	30,51	0,3469	0,3711
Perna (%)	31,02	31,86	31,91	31,37	31,55	31,55	0,1891	0,5525
Gordura (%)	3,14	3,37	3,39	3,04	3,35	3,27	0,1093	0,8286

Fonte: (BARBOSA, 2014).

GM 10%= glicose de milho,* GM 20%= glicose de milho. Efeito significativo para o teste de TUKEY ($p < 0.05$)

Halevy et al. (2000), avaliaram o efeito da retirada do alimento sobre o peso corporal e desenvolvimento da musculatura de peito em frangos de corte aos 41 dias de idade. Os autores concluíram que o jejum no período imediatamente após a eclosão, retarda o crescimento muscular e corporal pela alteração na atividade das células satélites.

Estudando o efeito do jejum sobre o desenvolvimento muscular de frangos de corte, Mozdziak, Evans e Maccoy (2002) observaram uma grande proporção de apoptose na musculatura de aves submetidas ao jejum. Segundo esses autores, a perda do núcleo celular através da apoptose pode ser irreversível mesmo após a introdução do alimento, afetando o desempenho final das aves. Resultados semelhantes foram encontrados por Noy e Skan (1999), onde observaram que o fornecimento de alimento no período compreendido entre a eclosão e o alojamento proporcionou às aves, na ocasião do abate maior rendimento de peito.

3.7 CONCLUSÃO

A elaboração de uma estratégia nutricional através do fornecimento de diferentes nutrientes demonstrou ter impacto benéfico no desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos durante os doze primeiros dias de vida das aves. No entanto, não alterou o desempenho e o rendimento de carcaça, perna (coxa e sobrecoxa) e peito dos animais.

REFERÊNCIAS

AO, Z.; CHOCT, M. Early nutrition for broilers – a two edged sword? In: AUSTRALIAN POULTRY SCIENCE SYMPOSIUM, 15., 2003, Sydney. **Proceedings...** Sydney: WPSA, University of Sydney, 2003, p. 149–152.

BIGOT, K.; TESSERAUD, S.; TAOUIS, M. The relation of egg weight to chick weight at hatching productions animals. **Productions Animales**, Versailles, v. 14, p. 219-230, 2001.

CANÇADO, S. V. **Efeito do intervalo de tempo entre o nascimento e o alojamento de pinto de corte sobre o desempenho, digestibilidade da ração, desenvolvimento do trato gastrointestinal a atividade da lipase.** 1999. 145 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

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

CUERVO, M.; GÓMEZ, R.; ROMERO, H. Efecto de La utilización de um suplemento nutricional hidratado em pollos de engorde recién nacidos. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, v. 15, p. 319-329, 2002

DOUGLAS, M. W.; PERSIA, M.; PARSONS, C. M. Impact of galactose, lactose, and grobiotic-b70 on growth performance and energy utilization when fed to broiler chicks. **Poultry Science**, v. 82, p. 1596-1601, 2003.

EDWARDS, C.; ROGERS, K. J. Some factors influencing brain glycogen in the neonate chick. **Journal of Neurochemistry**, v. 19, p. 2759-276 ,1972

FAIRCHILD, B. D.; NORTHCUTT, J. K.; MAULDIN, J. M.; BUHR, R. J.; COX, N. A. Influence of water provision to chicks before placement and effects on performance and incidence of unabsorbed yolk sacs¹. **Poultry Science**, v. 15, p. 538–543, 2006

GONZALES, E.; KONGO, N.; SALDANHA, E. S.; LODDY, M. M.; CAREGHI, C.; DECUYPER, E. Performance and physiological parameters of broilers chickens subjected to fasting on the neonatal period. **Poultry Science**, v. 82, p. 1250-1256, 2003

HALEVY, O.; GEYRA, A.; BARAK, M.; UNI, Z.; SKLAN, D. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 858–864, 2000.

KIENHOLZ, E. W.; ACKERMAN, R. W. Oral food slurry injection for newly hatched poult. **Poultry Science**, v. 49, p. 678–680, 1970.

LAURENTIZ, A. C.; ARKI, J.; ARAÚJO, L. F.; BORGES, S. A.; ARAÚJO, C. S. S.; MAIORKA, A. Adaptações digestivas pós- eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p. 141–151.

MODZIAK, P. E.; EVANS, J. J.; McCOY, D. W. Early posthatch starvation induces myonuclear apoptosis in chickens. **Journal of Nutrition**, v. 132, p. 901–903, 2002.

MORAN, Jr. E. T. Subcutaneous glucose is more advantageous in establishing the posthatch poult than oral administration. **Poultry Science**, v. 67, p. 493–501, 1988.

NITSAN, Z.; AVRAHAN- BEN, G.; NIR, I. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. **British Poultry Science**, v. 32, p. 515–523, 1991.

NOY, Y.; SKLAN, D. Hidrolysis and absorption in the small intestines of posthatch. **Poultry Science**, v. 79, p. 1306–1310, 2000.

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

PEDROSO, A. A.; STRINGHINI, J. H.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M. B.; BARBOSA, C. E.; LIMA, F. G. Suplementos utilizados como hidratantes nas fases pré-alojamento e pós-alojamento para pintos recém eclodidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.7, p.627-632, 2005

PEEBBLES, E. D.; KEIRS, R. W.; BENNETT, L. Relationships among prehatch ad post-hatch physiological parameters in early nutrient restricted broilers hatched from eggs laid by young breeders hens. **Poultry Science**, v.84, p.454-461, 2005.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EULIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa UFV, 2011. 186 p.

SAS INSTITUTE. SAS Statistical Analysis Systems version 9.2. Cary: SAS Institute, 2010. 1 CD- ROM.

SKLAN, D.; NOY, Y.; HOYZMAN, A.; ROZEMBOIM, I. Decreasing weight loss in the hatchery by feeding chicks and poults in hatching trays. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 9, p. 142-148, 2000.

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

VIEIRA, S. L.; POPHAL, S. Nutrição Pós-Eclosão de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Ciências Avícola**, v. 2, 2000..Acesso em: 12 mai. 2013.

WALDROUP, P. W.; HILIARD, C.M.; CRIGG, J.E. The effectiveness of drinking solutions given to young turkey poults in drinking water or by oral and parenteral dosage. **Poultry Science**, v. 53 p. 1056 – 1060, 1974.

4 EXPERIMENTO III – AVALIAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÓLEO DE PEIXE PARA FRANGO DE CORTE PÓS - ECLOSÃO

4.1 RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do fornecimento de óleo de peixe para frangos de corte após a eclosão. Foram utilizadas 840 aves, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, 7 repetições cada tratamento e 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos basearam-se no fornecimento de quatro diferentes níveis de óleo de peixe (0 ml, 0,2ml, 0,4ml, 0,6ml e 0,8ml.), além do controle. Os tratamentos experimentais foram fornecidos logo após a eclosão e as aves foram mantidas em caixas de transporte de pintinhos por um período de 5 horas. Logo após, as aves foram alojadas nos respectivos boxes experimentais. Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze, para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração. Foram avaliados: peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, ao final do experimento. Aos 41 dias de idade, duas aves de cada repetição foram abatidas para a avaliação de características de carcaça (rendimento de carcaça, peito, pernas e gordura abdominal). Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Não houve diferença estatística entre as variáveis analisadas. O fornecimento de óleo de peixe pós-eclosão para frango de corte, não alterou o desempenho e características das carcaças dos animais.

Palavras-chave: Lipídeos. Nutrição inicial. Pintinhos.

4.2 EXPERIMENT III - EVALUATION OF SUPPLEMENTATION OF FISH OIL TO BROILER CHICKENS POST-HATCHING

4.3 ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the impact of the supplementation with fish oil to broiler chicks after hatching. 840 birds were distributed in a randomized design with 5 treatments, 7 replicates per treatment, and 12 animals per experimental unit were used. The treatments were based on the supplementation of four different levels of fish oil (0 ml , 0.2 ml , 0.4 ml , 0.6 ml and 0.8 ml) plus the control. The experimental treatments were provided after hatching and the birds were kept in boxes for a period of 5 hours. After that, the birds were housed in their experimental boxes. Five birds per treatment were slaughtered at zero, three, six, nine, and twelve days for a development review of the digestive organs obtaining the absolute weights of the liver, gizzard , pancreas, intestine length and weight; in addition to the weight of the heart. The parameters evaluated were the average weight, weight gain, feed intake and feed conversion at the end of the experiment. At 41 days of age, two birds per replicate were slaughtered to evaluate the carcass traits (carcass yield, breast, legs and abdominal fat). The data were analyzed using the GLM procedure of SAS (2010) system and the means were compared by Tukey test at 5% of probability. There was no statistical difference between the parameters analyzed. The supplementation of fish oil to post-hatching broiler chickens did not affect the performance and carcass characteristics of the birds.

Keywords: Lipids. Initial nutrition. Broiler chicks.

4.4 INTRODUÇÃO

O fornecimento de dietas com alta densidade energética tornou-se fundamental para que as atuais linhagens de frango de corte expresse todo o seu potencial genético. Sabe-se que os lipídeos são fontes concentradas de calorias, pois fornecem em média 9 kcal/g de energia, enquanto as proteínas e carboidratos liberam em média 4 kcal/g, sendo, portanto, os lipídeos nutrientes quase indispensável para a melhorar os índices de desempenho das aves. (JUNQUEIRA et al., 2005).

Os ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6, também denominados ácidos graxos essenciais, não são sintetizados pelas células animais e devem ser obtidos por meio da dieta (YAQOOB, 2004). As principais fontes de ácidos graxos da série ômega-3 são as plantas e os organismos marinhos, principalmente os fitoplânctons, as algas e os óleos de peixes, sendo também encontrados nos óleos vegetais de linhaça e canola (YOUUDIM; MARTIM; JOSEPH, 2000).

Recentes pesquisas em humanos indicam que os ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) n-3 e os LC-PUFAs são nutrientes essenciais para o desenvolvimento neonatal.

Os lipídios dietéticos, além de fornecer energia para as células, constituem a maior reserva energética corporal nos recém-nascidos. Eles são componentes estruturais de todos os tecidos e são indispensáveis para a síntese das membranas celulares. Nos últimos anos, despertou-se o interesse pela qualidade dos lipídios fornecidos na alimentação infantil, uma vez que já se sabe que este é um fator determinante no crescimento, no desenvolvimento visual e neural, e na manutenção da saúde (UAUY; CASTILLO, 2003). Assim, considera-se hoje que a seleção do lipídio dietético durante a infância tem grande importância para o crescimento e o desenvolvimento.

Fato este, que faz necessário o entendimento da real capacidade das aves recém – eclodidas em absorver os lipídeos. A gema, rica em ácidos graxos é considerada a única fonte de nutrientes na fase embrionária. Durante o período de incubação 90% da energia contida na gema é mobilizada para auxiliar no desenvolvimento do embrião (ROMANOFF, 1960). Já Próximo à eclosão a gema é interiorizado na cavidade abdominal do pintinho para ser utilizada como fonte temporária de energia (ANTHONY; DUNNINGTON; SIEGEL, 1989).

Entretanto, a capacidade da ave em absorver os lipídeos dietéticos é influenciada pela idade. Como demonstraram Renner e Hill (1960) os animais entre 2 e 8 semana de vida ab-

sorvem mais de 90% do óleo de milho e da banha de porco sendo que essa capacidade absorviva não se altera de forma significativa durante este período.

Entretanto a absorção do sebo bovino aumentou de 70% para 82% no mesmo período. Resultados semelhantes foram encontrados por Duckworth, Naftalin e Dalgarno (1950) observaram que as aves apresentaram menor digestibilidade da banha de carneiro dos 14 aos 20 dias quando comparado no período de 26 e 32 dias de idade. Carew, Nesheim e Hill (1963) encontraram que o óleo de milho foi menos absorvido dos 10 aos 13 dias de idade quando comparado com a absorção desta fonte lipídica dos 23 aos 26 dias de idade.

Carew, Machemer e Sharp (1972) os autores observaram, que da primeira para segunda semana de vida das aves a média de absorção da gordura dietética aumentou de 84% para 95% (óleo de milho) e de 40 para 79% (sebo bovino). Ficando evidente que a capacidade dos animais em absorver o óleo de milho e o sebo bovino foi influenciada significativamente com a idade.

Noy e Sklan (1999) estudaram a absorção de glicose, metionina e ácido oleico nos primeiros 4 dias após a eclosão. Os autores observaram menor absorção da glicose e metionina nas primeiras 48 horas da administração das dietas, porém a absorção desses nutrientes foi semelhante ao 4º dia. Isto ocorreu, pois a gema favoreceu o transporte do ácido oleico para as vilosidades intestinais, uma vez que a gema forma uma camada hidrofóbica sobre a borda em escova, proporcionando o aproveitamento de moléculas hidrofóbicas como o ácido oleico e prejudicando as hidrofílicas, como a glicose e metionina.

Noy e Sklan, (1996) observaram que até o quarto dia de vida, 85% do amido, 78% da proteína e 87% da gordura fornecidos na dieta, foram digeridos e absorvidos pelos pintinhos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do fornecimento de óleo de peixe via oral para os pintinhos recém-eclodidos e o impacto desta prática no desenvolvimento alo métrico dos órgãos digestivos, desempenho e rendimento de carcaça das aves criadas até 41 dias de idade.

4.5 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste experimento foram adquiridos. 1200 ovos de uma linhagem comercial de frangos de corte. Os ovos foram incubados em uma máquina de estágio único, sob a temperatura de 37,5° C, com uma umidade relativa de 53%, viragem dos ovos realizada

automaticamente a cada hora sendo que os ajustes necessários para uma adequada incubação seguiam programa pré-determinado do próprio equipamento. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram transferidos para as bandejas do nascedouro, de forma cuidadosa e rápida, evitando assim o resfriamento dos ovos. Após 21 dias de incubação, os pintinhos foram retirados da incubadora, quando os mesmos apresentavam-se com a penugem seca. As aves eclodidas foram selecionadas (sexadas) e distribuídas nos tratamentos experimentais.

O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), da Universidade de São Paulo (USP), no Campus de Pirassununga.

Foi utilizado um galpão climatizado estilo *blue house* e cada unidade experimental continha cama de maravalha, e eram equipados com comedouros tipo tubular e com bebedouros tipo nipple. O controle do aquecimento foi realizado através de máquina de aquecimento a gás. O programa de luz bem como a rotina de manejo adotados seguiu a recomendação do manual da linhagem.

Após o alojamento, as aves receberam água e alimentação *ad libitum*, fornecendo-se a mesma dieta para todos os tratamentos até a ocasião do abate, aos 41 dias. As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender as exigências nutricionais de Rostagno, Albino e Donzele (2011) seguindo um programa de alimentação de três fases: inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36-41 dias).

Tabela 1- Composição centesimal e nutricional da dieta

Ingredientes	Inicial	Crescimento	Final
Milho	58,56	62,59	67,18
Farelo de soja	35,53	30,58	26,57
Óleo de soja	1,820	3,300	3,030
Fosfato Bicálcico	1,760	1,330	1,110
Calcário Calcítico	0,810	0,810	0,740
Sal	0,450	0,420	0,400
DL-Metionina	0,340	0,290	0,260
L-Lisina	0,330	0,300	0,320
L-Treonina	0,120	0,090	0,100
Suplemento Mineral ¹	0,100	0,100	0,100
Suplemento Vitaminico ²	0,100	0,100	0,100
Anticoccidiano ³	0,050	0,050	0,050
Antibiótico ⁴	0,036	0,036	0,036
Inerte	0,000	0,000	0,000
Total	100	100	100
Composição Nutricional Calculada			
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3005	3150	3200
Proteína Bruta (%)	21,80	19,80	18,40
Lisina digestível (%)	1,270	1,130	1,060
Metionina digestível (%)	0,640	0,580	0,538
Metionina+Cistina digestível (%)	0,920	0,830	0,774
Treonina digestível (%)	0,830	0,740	0,689
Valina digestível (%)	0,880	0,770	0,738
Cálcio (%)	0,880	0,760	0,663
Fósforo disponível (%)	0,440	0,350	0,309
Sódio (%)	0,220	0,210	0,195

¹Níveis de garantia Suplemento Mineral inclusão 1kg/ton: Cobre (min) 8000 mg/kg; Ferro (min) 50 g/kg; Iodo (min) 1200 mg/kg; Manganês (min) 70 g/kg; Selênio (min) 200 mg/kg; Zinco (min) 50 g/kg. ²Níveis de garantia Suplemento Vitaminico inclusão 1kg/ton: Ácido Fólico (min) 1000 mg/kg; Ácido Pantotênico (min) 15 g/kg; Niacina (min) 40 g/kg; Vitamina A (min) 8000000 UI/kg; Vitamina B1 (min) 2400 mg/kg; Vitamina B12 (min) 14000 mcg/kg; Vitamina B2 (min) 6000 mg/kg; Vitamina B6 (min) 4000 mg/kg; Vitamina D3 (min) 2400000 UI/kg; Vitamina E (min) 12000 UI/kg; Vitamina K3 (min) 2000 mg/kg. ³Anticoccidiano: Coxistac 12%. ⁴Antibiótico: Bacitracina de Zinco 15%.

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Foram utilizadas 840 aves, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, sendo 7 repetições por tratamento e 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos consistiram no fornecimento de quatro diferentes níveis de óleo de peixe (0,0,2ml, 0,4ml, 0,6ml e 0,8ml), e as aves do tratamento nível zero receberam 0,5 mL de água pura. Após a eclosão as aves foram selecionadas e distribuídas em caixas de transporte de pin-

tinhos de acordo com os tratamentos. Com o auxílio de uma seringa o óleo de peixe foi fornecido aos animais.

As aves foram mantidas nas caixas de transporte por um período de 5 horas antes de serem alojadas, procurando simular o período decorrido entre a eclosão, o transporte e o alojamento na granja.

Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze, para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração.

Ao final do experimento, após 6 horas de jejum, duas aves de cada repetição foram abatidas para avaliação da carcaça, onde foi considerado o peso da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo. Foi realizada também, a relação percentual do peso do peito, pernas (coxa e sobrecoxa) e gordura abdominal.

Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e teste de regressão foi aplicado para avaliação dos níveis crescentes de óleo de peixe.

4.6 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.6.1 Alometria dos órgãos digestivos:

Os resultados que demonstram o peso vivo dos animais antes das coletas dos órgãos digestivos são demonstrados na tabela 2. Aves que receberam óleo de peixe após a eclosão apresentaram maior peso vivo aos 6 dias de idade onde foram encontrados diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de inclusão. Foi encontrado efeito cúbico representado pela equação. $y = (3,3428x^3 - 34,71x^2 + 107,88x + 38,857)$. O mesmo resultado foi encontrado aos 9 dias de idade e representada pela equação $y = (4,1832x^3 - 53,35x^2 + 208,57x - 36,36)$.

Tabela 2- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,8ml	1,2ml			L	Q	C
Macho										
0	43.97	42.9	49.96	46,11	44,08	45,407	1,334	0,7427	0,3218	0,5499
3	76.31	79.25	81.37	79,17	69,76	77,172	1,2562	0,0874	0,0033	0,3953
6	114.97	144.13	137.99	130,6	128,02	131,14	3,1385	0,5082	0,0082	0,0438
9	124.16	196.38	228.86	207,6	196,8	190,76	7,716	<,0001	<,0001	0,0286
12	302.40	325.20	312.40	334,8	325,6	320,08	5,4228	0,1558	0,5287	0,9171
Geral	144,42	173,21	177,41	175,14	167,68	167,572	9,3224	<,0001	<,0001	0,0929
Fêmeas										
0	48,54	39,45	42,87	46,05	41,195	43,62	1,5235	0,4567	0,5195	0,0962
3	72,76	81,43	83,94	82,24	70,87	78,25	1,5624	0,7354	0,0003	0,6896
6	126,15	132,26	133,74	141,73	136,95	134,16	2,2256	0,0541	0,4053	0,5978
9	212,8	194	211,6	230,4	217,2	213,2	4,8028	0,1768	0,7489	0,0468
12	287,6	266,8	284	315,2	299,2	290,56	7,308	0,172	0,6973	0,1074
Geral	163,34	156,88	166,01	179,09	168,34	166,73	8,4773	0,0364	0,8386	0,0054

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os valores de crescimento alométrico do fígado das aves são representados na tabela 3. Os machos aos dias 3 e 9 de idade foram encontrados diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de fornecimento de óleo de peixe demonstrando efeito quadrático, $y = 0,04683x^3 - 0,537336x^2 + 1,71181x + 1,7972$ e $y = 0,01x^3 - 0,62343x^2 + 3,62257x + 3,124$. Com relação as fêmeas o fornecimento de óleo de peixe via oral proporcionou aos 9 e aos 12 dias de idade um aumento linear no peso deste órgão representados pela equações $y = 0,4544x + 7,6056$ e $y = 0,6876x + 10,6436$ respectivamente.

Tabela 3- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,8ml	1,2ml			L	Q	C
Macho										
0	1,15	1,2	1,18	1,05	1,08	1,14	0,0389	0,3907	0,6896	0,5126
3	2,99	3,54	3,21	3,14	2,75	3,13	0,0824	0,0838	0,0107	0,262
6	5,9	6,18	6,11	5,96	5,36	5,9	0,1641	0,2898	0,2034	0,9337
9	6,33	7,3	7,7	7,63	7,1	7,61	0,3079	0,2538	0,0007	0,9403
12	13,46	11,96	12,28	13,39	12,68	12,75	0,3272	0,9612	0,4062	0,138
Geral	6,63	6,7	7,22	6,94	6,44	6,78	0,379	0,8157	0,0207	0,3683
Fêmeas										
0	1,28	1,04	1,11	1,295	1,22	1,19	0,0552	0,7608	0,4114	0,2326
3	3,09	3,66	3,89	3,44	2,85	3,39	0,1183	0,3253	0,0017	0,7905
6	6,03	5,9	5,55	6,24	6,54	6,05	0,1557	0,22	0,1541	0,8785
9	8,8	8,35	9,15	9,562	9,972	8,97	0,3222	0,0387	0,3486	0,1294
12	12,17	12,63	12,75	13,60	14,622	12,71	0,4116	0,0137	0,0904	0,559
Geral	6,96	6,58	6,94	7,58	7,83	7,18	0,3854	0,0011	0,0989	0,1397

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Na tabela 4 encontram-se os dados de crescimento alométrico da moela das aves. Aos 3, 6 dias de idade os machos apresentaram os maiores índice de desenvolvimento deste órgão. Foi encontrado efeito quadrático representado pela equação $y = (-0,258)x^2 + 1,3388x + 6,8952$ e $y = (-0,444)x^2 + 2,9209x + 7,3328$, respectivamente. O mesmo resultado foi encontrado aos 9 dias de idade, $y = (-0,679)x^2 + 4,7342x + 6,846$. Entretanto o fornecimento de óleo de peixe via oral após a eclosão não demonstrou impacto positivo no desenvolvimento da moela das fêmeas, pois não foram encontradas diferenças estatísticas ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos.

Tabela 4- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso da moela de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito²		
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,8ml	1,2ml			L	Q	C
Macho										
0	2,41	2,23	2,31	2,16	2,81	2,38	0,1403	0,5457	0,3311	0,6439
3	7,98	8,62	8,34	8,38	7,05	8,074	0,1923	0,0993	0,0203	0,7225
6	9,93	11,14	12,13	12,12	10,72	11,21	0,3133	0,2229	0,0174	0,5725
9	10,6	14,06	15,38	13,86	13,98	13,57	0,4035	0,0021	0,0003	0,0553
12	18,26	19,13	19,29	20,34	19,2	19,24	0,6117	0,5095	0,5756	0,7524
Geral	10,85	12,24	12,74	12,62	11,84	12,06	0,5088	0,0568	0,0022	0,8233
Fêmeas										
0	2,29	1,96	2,51	2,65	2,11	2,31	0,1226	0,7256	0,4433	0,1263
3	8,1	8,06	8,53	8,24	7,36	8,06	0,2048	0,3899	0,1767	0,46
6	12,71	11,79	11,44	12,07	12,04	12,01	0,3141	0,6522	0,3348	0,6094
9	14,52	14,75	15,63	14,8	15,48	15,04	0,4754	0,5943	0,8496	0,8158
12	18,58	16,51	15,9	17,99	17,79	17,35	0,523	0,9768	0,1605	0,3274
Geral	12,46	11,79	11,93	12,31	12,16	12,13	0,4709	0,9737	0,4717	0,2594

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os dados de crescimento alométrico do pâncreas das aves encontram-se na tabela 5. O fornecimento do óleo de peixe via oral após a eclosão resultou os maiores índice de desenvolvimento do referido órgão para os machos aos 9 dias de idade apresentaram, demonstrando efeito quadrático representado pela equação $y = 2,7879x^2 - 4,539x + 3,0675$. Já a moela das fêmeas apresentou o maior desenvolvimento aos 12 dias de idade com aumento linear do peso deste órgão $y = 0,1004x + 1,1432$.

Tabela 5- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso do pâncreas de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,6ml	0,8ml			L	Q	C
Macho										
0	0,02	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,0091	0,696	0,3419	0,8442
3	0,31	0,34	0,33	0,32	0,28	0,31	0,0126	0,4319	0,2339	0,7647
6	0,69	0,62	0,8	0,56	0,59	0,65	0,0272	0,1171	0,2853	0,9857
9	0,49	1,07	1	1,13	1,07	0,95	0,0601	0,0003	0,0043	0,1272
12	1,48	1,53	1,51	1,66	1,55	1,55	0,0452	0,4354	0,6995	0,5868
Geral	0,68	0,81	0,83	0,85	0,8	0,79	0,0509	0,0149	0,0046	0,5278
Fêmeas										
0	0,12	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,0094	0,0637	0,2236	0,498
3	0,39	0,31	0,35	0,36	0,31	0,34	0,0136	0,2558	0,7089	0,0515
6	0,82	0,74	0,68	0,7	0,75	0,74	0,0214	0,2329	0,0555	0,9462
9	1,11	0,99	1,08	1,13	1,13	1,09	0,0491	0,6523	0,6381	0,5088
12	1,28	1,28	1,48	1,54	1,65	1,44	0,0594	0,0201	0,8468	0,732
Geral	0,83	0,76	0,84	0,85	0,88	0,83	0,0475	0,1923	0,2526	0,2957

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os resultados do peso do intestino das aves são demonstrados na tabela 6. Os machos que receberam óleo de peixe via oral após a eclosão obtiveram maior peso do intestino aos 9 dias de idade onde foram encontrados diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de fornecimento do óleo de peixe, demonstrado efeito cúbico representado pela equação. $y = (0,8662x^3 - 9,186x^2 + 30,78x - 5,51)$. O intestino das fêmeas apresentaram efeito quadrático aos 3 dias idade $y = (-0,62214)x^2 + 3,99906x + 4,4256$.

Tabela 6- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, sobre o peso do intestino de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,8ml	1,2ml			L	Q	C
Macho										
0	1,44	1,91	1,64	2,08	1,72	1,76	0,1815	0,6622	0,6316	0,9711
3	10,01	9,68	9,77	9,26	8,56	9,45	0,1814	0,0096	0,3351	0,6015
6	18,27	20,41	19,48	18,48	18,94	19,12	0,4158	0,8457	0,3463	0,144
9	17,09	25,67	28,4	25,51	27,16	24,77	0,9717	0,0001	0,0007	0,0205
12	37,63	34,03	35,59	36,54	35,47	35,85	0,6836	0,7176	0,4562	0,1619
Geral	18,99	20,58	21,34	20,59	20,64	20,43	1,0778	0,0447	0,0196	0,3393
Fêmeas										
0	1,63	1,9	1,74	1,42	1,47	1,63	0,1319	0,5104	0,6628	0,513
3	7,81	9,91	10,87	10,43	8,88	9,58	0,2859	0,0638	<,0001	0,9791
6	16,67	18,51	17,73	18,24	18,65	17,96	0,3503	0,1505	0,5955	0,3193
9	28,9	26,77	30,94	27,51	27,51	28,32	0,7699	0,7161	0,6125	0,6064
12	34,78	32,8	32,37	36,12	32,99	33,81	1,0812	0,9748	0,8467	0,3084
Geral	20,18	37,81	39,7	41,26	38,16	35,42	3,5368	<,0001	<,0001	0,0009

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os resultados referentes ao comprimento do intestino das aves são demonstrados na tabela 7. O fornecimento de óleo de peixe para os machos demonstrou efeito linear aos 3 e 6 dias de idade representados pelas equações, $y = (-0,33040)x + 10,44680$ e $y = (-0,32010)x + 10,34685$ respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados no comprimento do intestino das fêmeas aos 6 dias de idade $y = (-0,48333)x^3 + 5,27857x^2 - 14,4381x + 98,52$.

Tabela 7- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,8ml	1,2ml			L	Q	C
Macho										
0	36,25	30,5	28,25	30,5	37	32,5	1,8499	0,917	0,1333	0,9584
3	73,4	74,2	75,2	76,8	69,4	73,2	1,0017	0,0492	0,7343	0,378
6	89,4	90,8	92,2	93,0	97,8	92,28	1,3766	0,0468	0,3316	0,7836
9	105	109	103,4	106,8	106,8	106,2	1,8285	0,9205	0,9519	0,6591
12	122,6	113,4	120,4	111,8	116	116,84	1,671	0,2016	0,4084	0,7648
Geral	92,93	89,95	91,25	90,14	92	91,25	2,4227	0,8091	0,1234	0,8453
Fêmeas										
0	37,25	38,25	36,25	36,75	13,5	32,4	3,5698	0,0268	0,0571	0,246
3	69	72	72,6	71,6	68,8	70,8	0,7958	0,8885	0,0615	0,9162
6	89,4	90,8	92,8	95,2	98,4	91,52	1,6504	0,0274	0,3155	0,5928
9	109,4	104,4	113	116,2	106,8	109,96	1,7383	0,5786	0,3168	0,0365
12	127,6	119,8	115	126	122,2	122,12	2,329	0,7843	0,2392	0,2958
Geral	93,25	90,07	92,7	95,61	91,27	92,58	2,6735	0,435	0,2828	0,0185

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Medida = cm (centímetros) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p<0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Tabela 8- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de óleo de peixe, pós-eclosão sobre o peso do coração de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0ml	0.2ml	0,4ml	0,6ml	0,8ml			L	Q	C
Macho										
0	0,33	0,31	0,44	0,33	0,37	0,36	0,0178	0,3434	0,2576	0,9559
3	0,59	0,56	0,64	0,71	0,57	0,61	0,0243	0,5828	0,27	0,0823
6	1,16	1,46	1,16	1,26	1,22	1,25	0,0419	0,7678	0,3689	0,1208
9	1,46	1,58	1,81	1,69	1,59	1,63	0,0531	0,3188	0,0801	0,8123
12	2,5	2,57	2,67	2,71	2,93	2,68	0,0713	0,0547	0,6813	0,7758
Geral	1,33	1,43	1,47	1,48	1,47	1,43	0,079	0,0363	0,1505	0,7907
Fêmeas										
0	0,4	0,38	0,39	0,43	0,36	0,39	0,0104	0,67	0,4133	0,0886
3	0,58	0,64	0,74	0,69	0,52	0,63	0,0259	0,685	0,0642	0,3669
6	1,28	1,18	1,31	1,25	1,13	1,23	0,0359	0,3636	0,4563	0,2909
9	1,71	1,4	1,64	1,91	1,68	1,67	0,0531	0,1704	0,6207	0,003
12	2,23	1,96	2,03	1,96	1,99	2,04	0,0705	0,3535	0,4807	0,64
Geral	1,35	1,21	1,33	1,36	1,22	1,3	0,0597	0,5866	0,7423	0,0086

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p<0,05$. *EPM = Erro padrão da média

De acordo com as tabelas acima e resultados descritos, foi possível observar que o fornecimento do óleo de peixe, via oral, logo após a eclosão, favoreceu o desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos nos primeiros dias de vida.

A gema é a única fonte de nutriente para o desenvolvimento embrionário. Próximo à eclosão a gema é interiorizada na cavidade abdominal, e ao nascimento o intestino contém um material viscoso de coloração amarelo esverdeado o que sugere que a gema é transportada para o intestino através pedúnculo vitelino, por movimentos antiperistálticos que são responsáveis por transferir o conteúdo das porções distais, para as porções proximais do intestino delgado, onde as enzimas como a lipase pancreática atuam. Entretanto após 72 horas da eclosão o número de células linfóides aumentam, obstruindo esta estrutura impossibilitando a passagem dos lipídeos (NOY; SKLAN 1998).

Nos primeiros dias de idade, o sistema digestivo das aves apresenta um maior crescimento em comparação ao restante do corpo e à órgãos essenciais como coração e pulmões. Sendo que durante este período o intestino delgado apresenta um crescimento alométrico quatro vezes maior que a carcaça total da ave (NITSAN; AVRAHAN- BEN; NIR, 1991), entretanto como descrito por Laurentiz et al. (2001), este crescimento preferencial ocorre tanto na presença de alimento quanto no jejum.

Noy e Pinchasov (1993) ao fornecerem 0,5ml de uma solução composta de glicose:amido:óleo na proporção 1:1:1 vol/vol/vol, observou um melhor desenvolvimento dos pintainhos que receberam a solução nutritiva após eclosão. Este efeito foi evidenciado quando comparado aos pintainhos submetidos a jejum hídrico e alimentar por um período de 24 horas.

Estudos demonstram que aves alimentadas com diferentes níveis de energia apresentaram efeito quadrático para peso de intestino e efeito linear positivo para pesos de fígado e pâncreas (XAVIER et al., 2008). De acordo com estes autores a secreção de enzimas digestivas pode ser aumentada quando na presença de ácidos graxos em níveis elevado, consequentemente aumentando o peso do pâncreas e do fígado como um todo.

4.6.2 Desempenho:

O consumo médio diário, ganho de peso e conversão alimentar foi semelhante para os animais de todos os tratamentos (Tabela 9). A administração de óleo de peixe via oral após

eclosão, não demonstrou diferença no desempenho das aves no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de vida.

Tabela 9 - Desempenho de frangos de corte, machos, submetidos a diferentes níveis de óleo de peixe após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

	Tratamentos					*EPM	Efeito ^a		
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,6ml	0,8ml		L	Q	CU
Variáveis	1-21 dias								
CONS	1,240	1,28	1,238	1,215	1,233	0,0091	0,3973	0,9722	0,2644
GP	0,827	0,846	0,845	0,834	0,834	0,0052	0,9753	0,3134	0,4041
CA	1,500	1,485	1,466	1,457	1,477	0,0092	0,2794	0,339	0,6371
	1-41 dias								
CONS	5,518	5,658	5,434	5,498	5,650	0,0402	0,7125	0,3545	0,1199
GP	2,932	3,076	2,984	2,976	3,054	0,0238	0,39	0,807	0,0635
CA	1,884	1,840	1,822	1,848	1,852	0,0118	0,5212	0,183	0,5819

Fonte: (BARBOSA, 2014).

^aCONS = Consumo (kg), GP = Ganho de peso (Kg), CA = Conversão alimentar. ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média. Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 10 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidos a diferentes níveis de óleo de peixe após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

	Tratamentos					*EPM	Efeito ^a		
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,6ml	0,8ml		L	Q	CU
Variáveis	1-21 dias								
CONS	1,04	1,04	1,04	1,03	1,07	0,0073	0,4362	0,2667	0,371
GP	0,69	0,69	0,68	0,68	0,71	0,0058	0,6071	0,1485	0,5341
CA	1,50	1,52	1,53	1,52	1,51	0,0077	0,7616	0,4446	0,8133
	1-41 dias								
CONS	4,04	4,21	3,99	3,95	4,19	0,0450	0,9233	0,3757	0,0475
GP	2,26	2,34	2,27	2,26	2,39	0,0212	0,2646	0,3553	0,0624
CA	1,79	1,79	1,76	1,74	1,75	0,0103	0,0932	0,8883	0,4118

Fonte: (BARBOSA, 2014).

^aCONS = Consumo (kg), GP = Ganho de peso (Kg), CA = Conversão alimentar. ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média.

Aves jovens apresentam baixa capacidade de digerir lipídios da dieta, devido a menor capacidade de produção de lipase pancreática aliado com a imaturidade da circulação entero-hepática, afetando dessa maneira a secreção de sais biliares e absorção dos nutrientes(FREEMAN, 1984; MAIORKA et al., 2004). Por isso, lipídios não são utilizados de forma eficiente por pintos jovens (SEEL, 1996).

Maiorka et al.(1997) relataram que diferentes níveis de energia na ração durante a primeira semana de vida não afetaram o desempenho das aves até os 21 dias de idade, apesar da ingestão de energia ser diferente.

Fritsche e Cassity (1992) demonstraram que a adição de 7% de gordura animal, óleo de milho, óleo de linhaça ou óleo de peixe na ração de frangos de corte, não produziram diferenças significativas no ganho de peso e conversão alimentar

Estudo realizado por Carew, Machemer e Sharp. (1972), avaliaram a capacidade de absorção intestinal de óleo de milho e sebo bovino em pintinhos machos, no período de 2 a 7 dias e de 8 a 15 dias de idade. Foi observado que a absorção de ambas as fontes de gordura eram menores nas aves mais jovens. Estes resultados demonstram que os pintos recém-nascidos não possuem capacidade fisiológica para a absorção completa da gordura. Entretanto a digestão dos lipídeos aumentou com a idade da ave.

Testando três fontes de óleo (óleo de soja, óleo de girassol e óleo de peixe) na dieta de frangos de 1 a 42 dias de idade, Rocha et al. (2009) concluíram que houve alteração significativa no ganho de peso e consumo de ração em função das diferentes fontes, sendo que o óleo de soja apresentou melhora no desempenho.

Estes dados sugerem que próximas à eclosão algumas mudanças fisiológicas ainda são necessárias para fazer com que o sistema digestivo destas aves se torne completamente funcionais. De forma que durante a primeira semana de vida a gordura é pobremente utilizada.

4.6.3 Rendimento de carcaça:

O rendimento de carcaça, perna, peito e gordura abdominal das aves são demonstrados na (Tabela 10). A administração de óleo de peixe via oral após eclosão, não influenciou as características de carcaça dos machos abatidos aos 41 dias de idade.

Entretanto, o rendimento de peito das fêmeas foi prejudicado, ou seja, conforme esses animais recebiam as doses crescentes do óleo de peixe via oral, o rendimento de peito das aves diminuía linearmente $y = (-0,58695)x + 31,40831$.

Estes dados contrastam com aqueles encontrados por Araujo et al. (2009), onde o fornecimento de óleo de peixe para frangos de corte após a eclosão resultou em melhor rendimento de peito e redução da gordura abdominal.

Em concordância com os resultados encontrados no presente estudo Saadoun e Leclercq (1987), utilizando dietas com 2 e 9% de óleo para frangos de corte na fase inicial de vida, não encontraram diferenças significativas para rendimento de carcaça, porém observaram maior porcentagem de gordura abdominal para as aves alimentadas com os níveis mais altos de óleo.

Potenza et al. (2008) ao estudarem a influência de diversas fontes lipídicas na alimentação de frangos de corte, observaram que aves que receberam dieta contendo fonte lipídica de origem vegetal (ácidos graxos insaturados) tiveram o mesmo desempenho que aves que foram alimentadas com ração contendo fonte lipídica de origem animal (ácidos graxos saturados). Os autores também não verificaram influência das fontes lipídicas sobre a deposição de gordura abdominal, uma vez que aves que receberam rações contendo óleos de origem vegetal (óleos de soja, colza e algodão), ricos em ácidos graxos poliinsaturados, possuíram a mesma quantidade de gordura abdominal que frangos alimentados com dietas contendo fontes lipídicas de origem animal (óleo de vísceras de frango e sebo), com elevada quantidade de ácidos graxos saturados.

Mayer et al. (2009) estudaram o efeito da alimentação de frangos de corte machos criados entre 1 e 42 dias de idade com três fontes de óleo (óleo de soja, óleo de girassol e óleo de peixe) na dieta, e verificaram que não houve influência das diferentes fontes de óleo sobre os rendimentos de carcaça, de cortes comerciais, porcentagem de gordura abdominal e composição corporal das aves aos 42 dias de idade.

Tabela 11- Efeito do fornecimento de diferentes níveis óleo de peixe para frangos de corte, sobre as características de carcaça.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeitos ²	
	0ml	0,2ml	0,4ml	0,6ml	0,8ml			L	Q
macho									
Carcaça (%)	72,12	73,25	73,64	73,34	73,27	73,16	0,2426	0,1864	0,1404
Peito (%)	32,47	32,69	32,87	32,15	33,01	32,64	0,3368	0,8304	0,8955
Perna (%)	31,38	30,96	31,17	31,05	31,21	31,16	0,2499	0,8953	0,702
Gordura (%)	1,47	1,27	1,31	1,37	1,57	1,39	frangos0	0,5103	0,1258
fêmea									
Carcaça (%)	75,79	74,89	75,73	74,70	75,25	75,27	0,1817	0,3288	0,4892
Peito (%)	31,40	29,91	28,73	29,53	28,66	29,65	0,3256	0,0093	0,2176
Perna (%)	31,86	31,34	31,76	31,76	32,30	31,79	0,2026	0,3918	0,3309
Gordura (%)	3,37	3,03	2,97	3,50	2,55	3,080	0,1020	0,0881	0,4177

Fonte: (BARBOSA, 2014).

²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico; efeito significativo para $p<0,05$; *EPM = erro padrão da média

4.7 CONCLUSÃO

O fornecimento do óleo de peixe via oral pós-eclosão demonstrou ter impacto benéfico no desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos durante os doze primeiros dias de vida das aves. No entanto, não alterou o desempenho e o rendimento de carcaça, perna (coxa e sobrecoxa) e peito dos animais, cujo, receberam óleo via oral.

REFERÊNCIAS

ANTHONY, N. B.; DUNNINGTON, E. A.; SIEGEL, P. B. Embryo growth of normal and dwarf chickens from lines selected for high and low 56 day body weight. **Archives fur Geflugelkunde**, v. 53, p. 116–122, 1989.

ARAUJO, L. F.; ARAUJO, C. S. S.; ZUMWALT, C. D.; McDANIEL, C. D.; PARKER, KIDD, M. T. Impact of post hatch administration of oil sources to broiler chicks on subsequent performance. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC POULTRY FORUM. 2009, Atlanta. **Proceedings...** Atlanta: WPSA, 2009a. CD-Room.

BARBOSA, L. C. G. S.; ARAÚJO, L. F.; ARAÚJO, C. S. S.; JUNQUEIRA, O. M.; SILVA, C. C.; BALIEIRO, J. C. C. Análise morfométrica do trato digestório de frangos de corte alimentados com diferentes fontes de ácidos graxos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 6, p. 36, 2004.

CAREW, L. B.; MACHEMER, M. A.; SHARP, R. W. Fat absorption by the very young chick. **Poultry Science**, v. 51, p. 738–742, 1972.

CAREW, L. B.; NESHEIM, M. C.; HILL, F. W. The relationship of dietary energy level and density to the growth response of chicks to fats. **Poultry Science**, v. 42, n. 3, p. 710-718, 1963.

CONNOR, W. E. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. **Journal Clinical Nutrition**, v. 7 (suppl), p. 171S-5S, 2000.

DUCKWORTH, J.; NAFTALIN, J. M.; DALGARNO, A. C. The digestibility of linseed oil and mutton fat by chicks. **The Journal of Agricultural Science**, v. 40, n. 1-2, p. 39-43, 1950.

FREEMAN, C. P. The digestion, absorption and transport of fats non-ruminants. In: WISEMAN, J. (Ed.). **Fats in Animal Nutrition**. London: Butterworths. 1984, p. 105-122.

FRITSCHKE, K. L.; CASSITY, N. A. Dietary n-3 fatty acids reduce antibody-dependent cell to cytotoxicity and alter eicosanoid release by chicken immune cells. **Poultry Science**, v. 71, p. 1646-1657, 1992.

JUNQUEIRA, O. M.; ANDREOTTI, M. O.; ARAÚJO, L. F.; DUARTE, K. F.; CANCHERINI, L. C.; RODRIGUES, E. A. Valor energético de algumas fontes lipídicas determinado com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2335-2339, 2005.

LAURENTIZ, A. C.; ARIKI, J.; ARAÚJO, L. F.; BORGES, S. A.; ARAÚJO, C. S. S.; MAIORKA, A. Adaptações digestivas pós-eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p.141-151.

LILBURN, M. S. Practical aspects of early nutrition for poultry. **Journal Applied Poultry Research**, v. 7, p. 420-424, 1998.

MAIORKA, A. J. L.; LECZNIESKI, H. A.; BARTELS, A. M.; PENZ J. R. Efeito do nível energético da ração sobre o desempenho de frangos de corte de 1-21 dias de idade. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 18., 1997, São Paulo. **Anais...** Campinas: Facta, 1997.

MAIORKA, A.; SILVA, A. N. F.; SANTIN, E.; PIZAUIRO JUNIOR, J. M.; MACARI, M. Broiler breeder age and dietary energy level on performance and pancreas lipase and trypsin activities of 7-days old chicks. **International Journal of Poultry Science**, v. 3, p. 234-237, 2004.

MAYER, A. N.; VALLE, F. L. P.; ROCHA, C.; MAIORKA, A.; DAHLKE, F. Rendimento de carcaça e composição corporal de frangos de corte alimentados com diferentes fontes de óleo. In: CONGRESSO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 1., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2009. p. 234
NITSAN, Z.; AVRAHAN- BEN, G.; NIR, I. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. **British Poultry Science**, v. 32, p. 515-523, 1991

NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk utilisation in the newly hatched Poult. **British Poultry Science**, v. 39, p. 446-451, 1998

NOY, Y.; SKLAN, D. Routes of yolk utilization in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, v. 37, p. 987-996, 1996.

NOY, Y.; SKLAN, D. Different types of early feeding and performance in chicks and poults. **Journal of Applied Poultry Science**, v. 8, p. 16-24, 1999.

NOY, Y.; PINCHASOV, Y. Comparison of post-hatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and Turkey poults British. **Poultry Science**, v. 34, p. 111-120, 1993.

POTENÇA, A.; MURAKAMI, A. E.; FERNANDES, J. I. M.; MATSUSHITA, M.; NAKAGAWA, E. L. Performance, abdominal fat deposition and bone characteristics of broilers fed diets containing different lipid sources. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 10, n. 4, p. 239-244, 2008.

RENNER, R.; HILL, F. W. Utilization of fatty acids by the chicken. **Journal of Nutrition**, v. 70, p. 259- 264, 1961.

ROCHA, C.; VALLE, F. L. P.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A. Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes fontes de óleo In: CONGRESSO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 1., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2009. p. 236.

ROMANOFF, A. L. **The avian embryo**. New York: MacMillan Publishing, 1960.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EULIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa UFV, 2011. 186 p.

SAADOUN, A.; LECLERCQ, B. In vivo lipogenesis of genetically lean and fat chickens: effects of nutritional state and dietary fat. **Journal of Nutrition**, v. 117, p. 428-435, 1987.

SAS INSTITUTE. SAS Statistical Analysis Systems version 9.2. Cary: SAS Institute, 2010. 1 CD- ROM.

SEEL, J. L. Physiological limitations and potential for improvement in gastrointestinal tract function of poultry. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 5, p. 96-101, 1996.

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

UAUY, R.; CASTILLO, C. Lipid requirements of infants: implications for nutrient composition of fortified complementary foods. **The Journal of Nutrition**, v. 133, n. 9, p. 2962S-2972S, 2003.

XAVIER, S. A. G.; STRINGHINI, J. H.; BRITO, A. B.; ANDRADE, M. A.; LEANDRO, N. S. N.; CAFÉ, M. B. Níveis de energia metabolizável em rações pré iniciais para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 109-115, 2008

YAQOOB, P. Fatty acids and the immune system: from basic science to clinical applications. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 63, n. 1, p. 89-104, 2004.

YOU DIM, K. A.; MARTIN, A.; JOSEPH, J. A. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 18, n. 4-5, p. 383-399, 2000.

5 EXPERIMENTO IV – AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DE COMPLEXO VITAMÍNICO PARA FRANGO DE CORTE PÓS- ECLOSÃO

5.1 RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do fornecimento de um complexo vitamínico, pós-eclosão, sobre o desenvolvimento de frangos de corte. Foram utilizadas 840 aves, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos, 7 repetições cada tratamento e 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos consistiram de 5 níveis de inclusão de complexo vitamínico, fornecidos via oral após a eclosão (0, 0,3g, 0,6g, 0,9g e 1,2g). As aves foram mantidas em caixas de transporte de pintinhos por um período de 5 horas. Logo após foram alojadas nos respectivos boxes experimentais. Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração. Foram avaliados: peso médio, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, ao final do experimento, (41 dias), duas aves de cada repetição foram abatidas para a avaliação de características de carcaça (rendimento de carcaça, peito, pernas e gordura abdominal). Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Pelos resultados obtidos no período de 1 a 41 dias de idade, verificou-se que o fornecimento do complexo vitamínico pós-eclosão não apresentou diferença no teste de regressão polinomial para as variáveis de consumo, ganho de peso e conversão alimentar, bem como as características de carcaça das aves.

Palavras-chave: Nutrição inicial. Pintinhos. Vitaminas.

5.2 EXPERIMENT IV - EVALUATION OF COMPLEX VITAMIN SUPPLEMENTATION FOR BROILER CHICKENS POST-HATCHING

5.3 ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the impact of the supply of a vitamin complex, post-hatching on the development of broilers. 840 birds, distributed in a completely randomized design with 5 treatments, 7 replicates per treatment and 12 animals were used per experimental unit. Treatments consisted of 5 levels including vitamin complex, given orally after hatching (0, 0.3 g, 0.6 g, 0.9 g and 1.2 g). The birds were kept in shipping boxes of chicks for a period of 5 hours. Right after they were housed in their experimental boxes. Five birds per treatment were sacrificed at zero, third, sixth, ninth, and twelfth days to evaluate development of the digestive organs. The absolute weights of the liver, gizzard, pancreas, intestine length and weight were obtained, in addition to the weight of the heart. Average weight, weight gain, feed intake and feed conversion were evaluated, at the end of the experiment (41 days) two birds per replicate were slaughtered to evaluate carcass traits (carcass yield, breast, legs and abdominal fat). Data were analyzed using the GLM procedure of SAS (2010) system and the means were compared by Turkey test at 5% of probability. Results obtained during the period 1-41 days of age, it was found that the supply of the vitamin complex post-hatching showed no difference in polynomial regression for the variables of consumption, weight gain and feed conversion, as well as the characteristics poultry carcass.

Keywords: Initial nutrition. Chicks. Vitamins.

5.4 INTRODUÇÃO

Com os avanços obtidos nas áreas da genética, nutrição e manejo, ocorreu uma redução na idade de comercialização dos frangos de corte, sendo assim é de suma importância o desenvolvimento adequado da ave na sua primeira semana de vida (NITSAN; DUNNINGTON; SIEGEL, 1991).

A alimentação das aves nas primeiras horas de vida não se limita apenas em proporcionar melhor desenvolvimento, mas colabora com o aumento de sua resistência frente aos diversos agentes patogênicos, promovendo uma melhor uniformidade do lote.

As vitaminas são substâncias orgânicas de pequeno peso molecular, que agem em pequenas doses, sem qualquer valor energético intrínseco, mas desempenham papel fundamental na manutenção do equilíbrio nas reações orgânicas (GUILLAND ; LEQUEU, 1995). Por não serem sintetizadas pelo organismo, as vitaminas, devem ser obtidas através dos alimentos, bebidas ou suplementos. A deficiência dos micronutrientes no organismo (vitaminas e minerais) pode acarretar em efeitos deletérios relacionados ao crescimento e ao desenvolvimento do sistema imune.

A classificação das vitaminas é realizada de acordo com a sua solubilidade, propriedades fisiológicas e fisicoquímicas, sendo dividida em dois grandes grupos: as hidrossolúveis e as lipossolúveis (PAIXÃO; STAMFORD, 2004). As vitaminas hidrossolúveis são solúveis em água, absorvidas pelo intestino e transportadas pelo sistema circulatório até os tecidos em que serão utilizadas. São compostas pela: tiamina (B1), riboflavina (B2), piridoxina (B6), cianocobalamina (B12), biotina, ácido fólico, niacina, ácido pantotênico, além da vitamina C e da colina. Já as vitaminas lipossolúveis são: vitaminas A, E, D, K, as quais são solúveis em lipídios e não solúveis em água. Para serem absorvidas é necessária a presença de lipídios, além da ação da bile e do suco pancreático. Após a absorção no intestino, são transportadas através do sistema linfático até os tecidos onde serão utilizadas.

A carência de vitaminas é denominada hipovitaminose, provocando desequilíbrios orgânicos e metabólicos, podendo em casos extremos ser fatal. Manifesta-se de diversas formas e seu diagnóstico, muitas vezes não é fácil de ser realizado. Portanto, a suplementação com complexos vitamínicos seja ela adicionada na dieta ou na água, em lotes de frangos de corte é

uma prática comum no campo e tem como finalidade evitar que os animais tenham deficiências vitamínicas, alcançando maior produtividade no sistema de criação.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do fornecimento de um polivitamínico, via oral, para os pintinhos recém-eclodidos e o impacto desta prática no desenvolvimento dos órgãos digestivos, desempenho e rendimento de carcaça das aves criadas até 41 dias de idade.

5.5 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste experimento foram adquiridos 1200 ovos de uma linhagem comercial de frangos de corte. Os ovos foram incubados em uma máquina de estágio único, sob a temperatura de 37,5° C, com uma umidade relativa de 53%, a viragem dos ovos era realizada automaticamente a cada hora sendo que os ajustes necessários para uma adequada incubação seguiam programa pré-determinado pelo próprio equipamento. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram transferidos para as bandejas do nascedouro, de forma cuidadosa e rápida, evitando assim o resfriamento dos ovos. Após 21 dias de incubação, os pintinhos foram retirados da incubadora, quando os mesmos apresentavam-se com a penugem seca. As aves eclodidas foram selecionadas (sexadas) e distribuídas nos tratamentos experimentais.

O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), da Universidade de São Paulo (USP), no Campus de Pirassununga.

Foi utilizado um galpão climatizado estilo *blue house* e cada unidade experimental continha cama de maravalha, e eram equipados com comedouros tipo tubular e com bebedouros tipo nipple. O controle do aquecimento foi realizado através de máquina de aquecimento a gás. O programa de luz bem como a rotina de manejo adotados seguiu a recomendação do manual da linhagem.

Após o alojamento, as aves receberam água e alimentação *ad libitum*, fornecendo-se a mesma dieta para todos os tratamentos até a ocasião do abate, aos 41 dias. As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender as exigências nutricionais de Rostagno, Albino e Donzele (2011) seguindo um programa de alimentação de três fases: inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36-41 dias).

Tabela 1- Composição centesimal e nutricional da dieta

Ingredientes	Inicial	Crescimento	Final
Milho	58,56	62,59	67,18
Farelo de soja	35,53	30,58	26,57
Óleo de soja	1,820	3,300	3,030
Fosfato Bicálcico	1,760	1,330	1,110
Calcário Calcítico	0,810	0,810	0,740
Sal	0,450	0,420	0,400
DL-Metionina	0,340	0,290	0,260
L-Lisina	0,330	0,300	0,320
L-Treonina	0,120	0,090	0,100
Suplemento Mineral ¹	0,100	0,100	0,100
Suplemento Vitaminico ²	0,100	0,100	0,100
Anticoccidiano ³	0,050	0,050	0,050
Antibiótico ⁴	0,036	0,036	0,036
Inerte	0,000	0,000	0,000
Total	100	100	100
Composição Nutricional Calculada			
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3005	3150	3200
Proteína Bruta (%)	21,80	19,80	18,40
Lisina digestível (%)	1,270	1,130	1,060
Metionina digestível (%)	0,640	0,580	0,538
Metionina+Cistina digestível (%)	0,920	0,830	0,774
Treonina digestível (%)	0,830	0,740	0,689
Valina digestível (%)	0,880	0,770	0,738
Cálcio (%)	0,880	0,760	0,663
Fósforo disponível (%)	0,440	0,350	0,309
Sódio (%)	0,220	0,210	0,195

¹Níveis de garantia Suplemento Mineral inclusão 1kg/ton: Cobre (min) 8000 mg/kg; Ferro (min) 50 g/kg; Iodo (min) 1200 mg/kg; Manganês (min) 70 g/kg; Selênio (min) 200 mg/kg; Zinco (min) 50 g/kg. ²Níveis de garantia Suplemento Vitaminico inclusão 1kg/ton: Ácido Fólico (min) 1000 mg/kg; Ácido Pantotênico (min) 15 g/kg; Niacina (min) 40 g/kg; Vitamina A (min) 8000000 UI/kg; Vitamina B1 (min) 2400 mg/kg; Vitamina B12 (min) 14000 mcg/kg; Vitamina B2 (min) 6000 mg/kg; Vitamina B6 (min) 4000 mg/kg; Vitamina D3 (min) 2400000 UI/kg; Vitamina E (min) 12000 UI/kg; Vitamina K3 (min) 2000 mg/kg. ³Anticoccidiano: Coxistac 12%. ⁴Antibiótico: Bacitracina de Zinco 15%.

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Foram utilizadas 840 aves, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, 7 repetições por tratamento e 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos consistiram no fornecimento, via oral de quatro diferentes níveis do complexo vitamínico (0, 0,3g, 0,6g, 0,9g e 1,2g). As aves do tratamento com nível zero receberam 0,5 mL de água. Cada tratamento foi diluído em de água, após a homogeneização foi retirado 0,5mL da solução do complexo vitamínico e fornecido via oral aos animais.

Após a eclosão, as aves foram selecionadas e distribuídas em caixas de transporte de pintinhos de acordo com os tratamentos, onde receberam a quantidade estabelecida da solução do complexo vitamínico, com o auxílio de uma seringa. As aves foram mantidas nas caixas de transporte por um período de 5 horas antes de serem alojadas, procurando simular o período decorrido entre a eclosão, o transporte e alojamento na granja.

Foram consideradas como medidas de desempenho, peso médio, o ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração de 1 a 21 dias e 1 a 41 dias de idade.

Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração.

Ao final do experimento, após 6 horas de jejum, duas aves de cada repetição foram abatidas para avaliação da carcaça, onde foi considerado o peso da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo. Foi realizada a relação percentual do peso do peito, coxa - sobrecoxa e gordura abdominal.

Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e teste de regressão foi aplicado para avaliação dos níveis crescentes do complexo vitamínico.

5.6 RESULTADO E DISCUSSÃO

5.6.1 Alometria dos órgãos digestivos:

Os resultados que demonstram o peso vivo dos animais antes das coletas dos órgãos digestivos são demonstrados na (Tabela 2). Aves que receberam solução do complexo vitamínico, via oral após a eclosão apresentaram maior peso vivo para os machos aos 9 dias de idade onde foram encontrados diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de inclusão. Foi encontrado efeito cúbico representado pela equação. $y = 10,88683x^3 - 109,61607x^2 + 348,86510x - 123,4944$. Resultados semelhantes foram encontrados para o peso vivo das fêmeas aos 3 e 12 dias de idade $y = 0,00983x^3 - 0,11136x^2 - 0,36881x + 0,3$ e $y = (-0,15317)x^3 + 1,43607x^2 - 3,90276x + 4,82440$ respectivamente.

Tabela 2- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g			L	Q	C
Macho										
0	43,97	42,9	49,96	46,115	44,08	45,41	1,334	0,7427	0,3218	0,5499
3	76,31	83,38	78,57	74,18	74,46	77,38	1,3511	0,1668	0,2308	0,0805
6	114,97	131,61	129,92	145,09	137,73	131,86	3,4317	0,0121	0,2329	0,8456
9	124,16	232,8	215,6	224,8	238,8	207,23	9,3291	<,0001	<,0001	0,0001
12	302,4	320,4	330,0	316,8	320,0	317,92	7,2125	0,5653	0,4222	0,6513
Geral	144,42	178,49	175,93	177,12	179,23	171,04	9,4879	<,0001	0,0007	0,016
Fêmeas										
0	48,54	39,45	42,87	46,05	41,19	43,62	1,5235	0,4567	0,5195	0,0962
3	72,76	86,57	82,47	76,34	77,91	79,21	1,5141	0,9931	0,0205	0,0093
6	126,15	147,15	131,05	150,81	131,58	137,34	2,7301	0,3277	0,0169	0,8976
9	212,8	219,2	241,2	224,0	218,8	223,2	4,3251	0,5792	0,0921	0,9051
12	287,6	219,2	298,0	312,0	284,4	280,24	9,1479	0,0969	0,7776	0,0011
Geral	163,34	156,34	174,97	177,63	165,72	167,6	8,3395	0,0763	0,1373	0,0027

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os valores do peso do fígado das aves são representados na tabela 3. Aos 3 e aos 6 dias de idade foram observados diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de inclusão para os machos. Foi encontrado efeito com desvio cúbico representado pelas equações $y = (0,1785x^3 - 1,656x^2 + 4,4933x + 0,0312)$ e $y = (-0,19567x^3) + 1,76457x^2 - 4,67976x + 9,122 - 5,386$ respectivamente. Já o fígado das fêmeas desenvolveu de forma quadrática aos 3 e 6 dias de idade conforme demonstrado pela equação $y = (-0,201)x^2 + 1,1554x + 2,2112$ e $y = 0,19833x^3 - 1,99857x^2 + 5,9811x + 4,4768$

Os animais que receberam solução do complexo vitamínico, via oral após a eclosão apresentaram maior peso de fígado quando comparado com o grupo controle.

Tabela 3- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte

Faixas de corte										
	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g			L	Q	C
Macho										
0	1,15	1,2	1,18	1,05	1,08	1,14	0,0389	0,3907	0,6896	0,5126
3	2,99	4,03	3,11	3,14	3,35	3,32	0,1364	0,8432	0,5106	0,0242
6	5,9	5,72	4,99	6,57	5,26	5,69	0,1793	0,7127	0,9694	0,0431
9	5,75	8,27	8,44	9,5	8,43	8,18	0,3519	0,0042	0,0157	0,9061
12	13,46	11,38	13,28	12,62	13,13	12,77	0,4328	0,8541	0,4915	0,3812
Geral	6,53	6,79	6,88	7,33	6,96	6,9	0,3912	0,2037	0,4416	0,602
Fêmeas										
0	1,28	1,04	1,11	1,29	1,22	1,19	0,0552	0,7608	0,4114	0,2326
3	3,09	3,83	3,95	3,39	3,06	3,47	0,1332	0,5594	0,0113	0,3294
6	6,03	6,35	6,69	7,24	5,55	6,37	0,2028	0,9668	0,0211	0,0931
9	8,8	9,45	10,66	8,53	9,36	9,36	0,2332	0,892	0,0825	0,1005
12	12,17	10,33	12,92	11,54	11,84	11,76	0,427	0,859	0,9261	0,3758
Geral	6,96	6,9	7,88	7,09	6,89	7,14	0,3585	0,9336	0,0498	0,5296

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os pesos da moela das aves foram representados na tabela 4. Os machos aos 12 dias de idade foram observados diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de inclusão. Foram encontrado efeito cúbico representado pela equação $y = (-0,234x^3) + 2,29171x^2 - 6,57829x + 17,83$. Já a moela das fêmeas aos 12 dias de idade desenvolveu de forma cúbica como demonstrado pela equação $y = (-0,0378)x^3 + 0,19269x^2 - 0,00177x + 6,73109$. Os animais que receberam solução do complexo vitamínico, via oral após a eclosão apresentaram maior peso de moela quando comparado com o grupo controle.

Tabela 4- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitaminico, pós-eclosão sobre o peso da moela de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g			L	Q	C
Macho										
0	2,41	2,23	2,31	2,16	2,81	2,38	0,1403	0,5457	0,3311	0,6439
3	7,98	8,81	8,04	7,78	7,896	8,1	0,1674	0,3076	0,4966	0,1052
6	9,93	11,9	9,85	11,54	13,2	11,3	0,442	0,0409	0,367	0,1476
9	10,6	15,45	14,51	17,09	16,81	14,89	0,5959	<,0001	0,052	0,3014
12	18,26	21,41	20,34	19,04	21,57	16	1,6026	<,0001	<,0001	0,0006
Geral	10,85	13,31	12,19	12,5	9,23	11,61	0,5576	0,0021	<,0001	0,6534
Fêmeas										
0	2,29	1,96	2,51	2,65	2,11	2,31	0,1226	0,7207	0,5034	0,1206
3	8,1	8,51	8,77	7,97	8,52	8,37	0,1499	0,7667	0,5664	0,1558
6	12,71	11,96	12,61	11,83	11,99	12,22	0,3278	0,5875	0,9358	0,8468
9	14,52	15,33	15,69	14,31	13,6	14,69	0,3227	0,1777	0,0883	0,6054
12	18,58	13,53	20,52	20,63	17,46	18,15	0,7461	0,1923	0,5672	0,0004
Geral	12,46	11,39	13,32	12,68	11,91	12,35	0,4881	0,7991	0,1523	0,0083

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os pesos do pâncreas das aves podem ser observados na tabela 5. Os machos aos 9 dia de idade, o desenvolvimento do referido órgão foi encontrado efeito quadrático representado pelas equações $y = (9,4814x^2 + 0,6058)$. Já com relação das fêmeas o pâncreas se desenvolveu de forma Cúbica aos 6 dias de idade $y = (-0,04326)x^3 + 0,39539x^2 - 1,06275x + 1,52719$

Tabela 5- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitaminico, pós-eclosão sobre o peso do pâncreas de frangos de corte.

Rankings de corte:										
	Tratamentos							Efeito ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g	Média	EPM	L	Q	C
Macho										
0	0,02	0,04	0,07	0,04	0,04	0,04	0,0091	0,696	0,3419	0,8442
3	0,31	0,37	0,38	0,42	0,34	0,36	0,018	0,3601	0,1069	0,6383
6	0,69	0,67	0,64	0,64	0,67	0,66	0,0241	0,6686	0,5634	0,8302
9	0,49	1,16	1,08	1,13	1,07	0,98	0,0654	0,0021	0,0021	0,0536
12	1,48	1,31	1,54	1,72	1,67	1,53	0,0557	0,0698	0,8145	0,0783
Geral	0,68	0,8	0,83	0,89	0,87	0,81	0,0505	0,0007	0,0269	0,9404
Fêmeas										
0	0,12	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,0094	0,0637	0,2236	0,498
3	0,39	0,38	0,39	0,37	0,44	0,39	0,0163	0,5022	0,316	0,5884
6	0,82	0,62	0,75	0,82	0,69	0,74	0,0231	0,6994	0,5803	0,0011
9	1,11	1,2	1,316	1,13	1,19	1,19	0,0523	0,8042	0,4546	0,6321
12	1,28	1,33	1,574	1,7	1,51	1,48	0,0562	0,0306	0,1713	0,164
Geral	0,83	0,77	0,92	0,92	0,88	0,88	0,0494	0,1441	0,3482	0,1718

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os pesos do intestino delgado das aves são demonstrados na tabela 6. Houve efeito do tratamento ($P \leq 0,05$) para o peso relativo do intestino delgado dos machos aos 9 dias de idade. De forma que os animais que receberam a solução do complexo vitamínico, via oral após a eclosão apresentaram maior peso relativo do referido órgão. Com efeito, cúbico, demonstrado pela equação $y = 0,84833x^3 - 9,42729x^2 + 32,94038 - 6,8848$. Já com relação às fêmeas o peso relativo do intestino se comportou de forma cúbica aos 12 dias de idade $y = (-0,37905)x^3 + 3,06878x^2 - 6,7108x + 24,05145$.

Tabela 6- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato zinco, polivitamínico sobre o peso do intestino de frangos corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g			L	Q	C
Macho										
0	1,44	1,915	1,645	2,08	1,72	1,76	0,1815	0,6622	0,6316	0,9711
3	10,01	11,11	10,58	9,29	9,54	10,1	0,2593	0,1232	0,2375	0,0775
6	18,27	15,55	17,62	18,44	18,54	17,69	0,4386	0,2533	0,2167	0,0722
9	17,09	29,61	27,69	29,87	27,79	26,41	1,092	<,0001	<,0001	0,0169
12	37,63	33,39	37,35	35,09	37,4	36,17	0,9855	0,8645	0,4266	0,6192
Geral	18,99	20,55	21,34	21,25	21,35	20,7	1,1139	0,0081	0,1078	0,6432
Fêmeas										
0	1,63	1,9	1,74	1,42	1,47	1,63	0,1319	0,5104	0,6628	0,513
3	7,81	11,05	9,64	9,61	9,33	9,49	0,2987	0,3385	0,0085	0,014
6	16,67	19,3	18,58	20,48	19,14	18,83	0,3994	0,0186	0,0734	0,9604
9	28,9	26,77	30,94g	27,51	27,51	28,32	0,7699	0,7161	0,6125	0,6064
12	34,78	26,88	37,89	36,18	31,38	33,42	1,0352	0,6322	0,2934	0,0003
Geral	20,18	19,26	22,21	21,44	19,99	20,62	1,0617	0,3671	0,0296	0,0196

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da

Os comprimentos do intestino delgado das aves são demonstrados na tabela 7. Houve efeito do tratamento ($P \leq 0,05$) para o comprimento do intestino delgado nos machos aos 9 dias de idade. De forma que os animais que receberam a solução do complexo vitamínico, via oral após a eclosão apresentaram maior peso relativo do referido órgão. Comportando de forma quadrática como demonstrado pela equação $y = (-2,129x^2 + 13,311x + 95,12)$. Os mesmos resultados foram encontrados para as fêmeas de forma que o tamanho do intestino aos 12 dias de idade se comportou de forma cúbica $y = (-1,01894)x^3 + 8,83929x^2 - 21,05087x + 106,4409$.

Tabela 7- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g			L	Q	C
Macho										
0	36,25	30,5	28,25	30,5	37	32,5	1,8499	0,917	0,1333	0,9584
3	76,4	74,2	76,4	68,8	74	73,96	1,5901	0,3859	0,7173	0,4738
6	90,4	91,4	93,2	89,6	91,8	91,28	1,0157	0,897	0,7429	0,5194
9	105	116,6	113,6	114	109	111,64	1,5043	0,5822	0,0168	0,3521
12	122,6	113,4	124	122,6	124,4	121,40	1,914	0,3494	0,5342	0,2284
Geral	92,93	92,68	95,11	92,54	94,09	93,47	2,5922	0,6996	0,7279	0,8041
Fêmeas										
0	37,25	38,25	36,25	36,75	29,25	35,55	1,5607	0,1646	0,3061	0,6615
3	69,00	76,00	72,8	73,2	74,2	73,04	0,9924	0,2749	0,3069	0,1264
6	89,4	95,2	96,2	102	98,4	96,24	1,5909	0,0276	0,2705	0,6642
9	109,4	104,8	115,4	114,6	117,4	112,32	2,2455	0,1182	0,8576	0,4715
12	127,6	110,8	121,6	128	115,6	120,72	2,599	0,6951	0,8301	0,0134
Geral	93,25	91,39	95,57	98,29	94,84	94,67	2,5971	0,2387	0,3914	0,0506

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Medida = cm (centímetros) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média.

Os pesos do coração das aves são demonstrados na tabela 8. Houve efeito do tratamento ($P \leq 0,05$) para os pesos do coração dos machos aos 9 dias de idade. De forma que os animais que receberam a solução do complexo vitamínico, via oral após a eclosão apresentaram maior peso relativo do referido órgão. Comportando de forma cúbica como demonstrado pela equação $y = 0,265x^3 - 2,56086x^2 + 7,03414x + 5,2472$. Já o desenvolvimento do coração das fêmeas desenvolveu de forma cúbica aos 12 dias de idade $y = (-0,15317)x^3 + 1,43607x^2 (-3,90276)x + 4,8244$.

Tabela 8- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de polivitamínico, pós-eclosão sobre o peso do coração de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g			L	Q	C
Macho										
0	0,335	0,315	0,445	0,335	0,37	0,36	0,0178	0,3434	0,2576	0,9559
3	0,592	0,676	0,676	0,704	0,592	0,648	0,0186	0,8225	0,0213	0,6543
6	1,16	1,364	1,184	1,448	1,556	1,3424	0,0469	0,0044	0,4439	0,4129
9	1,46	2,092	1,586	1,886	1,972	1,7992	0,0731	0,0675	0,5742	0,041
12	2,498	2,552	2,718	2,254	2,46	2,4964	0,0798	0,5199	0,6347	0,3401
Geral	1,3282	1,5477	1,4414	1,4605	1,5291	1,4613	0,0749	0,0673	0,3548	0,0364
Fêmeas										
0	0,4	0,38	0,39	0,43	0,36	0,39	0,0104	0,67	0,4133	0,0886
3	0,58	0,62	0,75	0,57	0,6	0,62	0,0214	0,9762	0,0544	0,3831
6	1,28	1,23	1,32	1,18	1,05	1,21	0,0454	0,1363	0,3312	0,6806
9	1,71	1,74	1,82	1,7	1,7	1,73	0,0619	0,9038	0,6352	0,8741
12	2,23	1,42	2,08	2,27	2,1	2,02	0,0973	0,3292	0,2491	0,0045
Geral	1,35	1,17	1,39	1,34	1,27	1,31	0,0626	0,9845	0,8124	0,0223

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Peso = g (gramas) ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Estudos avaliando a necessidade de minerais e vitaminas para pintainhos logo após a eclosão são escassos na literatura, entretanto de acordo com os resultados descritos nas tabelas acima, foi possível observar que o fornecimento logo após eclosão de complexo vitamínico, via oral, foi benéfico uma vez que as vitaminas participam de diversos processos metabólicos do organismo, sendo importante para o bem estar e bom desempenho do animal, favorecendo desta forma o crescimento das aves. As Vitaminas lipossolúveis estão envolvidas principalmente com o desenvolvimento e a manutenção das estruturas dos tecidos, a imunidade e podem ser armazenadas no organismo, enquanto as hidrossolúveis participam das vias metabólicas dos carboidratos, das proteínas e dos lipídeos, atuando principalmente como cofatores nas reações orgânicas (FELIX; MAIORKA; SORBARA, 2009). Por exemplo, podem ser citadas as vitaminas D, A e E que dentre suas diversas funções, possuem participação importante no metabolismo ósseo, e é diretamente responsável pelo crescimento, além do metabolismo delas estar relacionada com o desenvolvimento das células intestinais.

Nos primeiros dias de vida as alterações anatômica e fisiológicas do aparelho digestivo dos frangos de corte são evidentes, onde se observa que após a eclosão, proporcionalmente, os

pesos do pró ventrículo, moela, fígado, pâncreas e do intestino delgado aumentam mais rapidamente quando comparados ao peso corporal das aves e a outros tecidos (RUTZ; PENZ; ROLL, 1999). Noy e Sklan (1998) demonstraram que nos 12 primeiros dias de idade os pintinhos apresentam pequeno desenvolvimento alométrico do pâncreas quando comparados com o desenvolvimento dos segmentos intestinais (duodeno, jejuno e íleo) os quais apresentaram maior crescimento entre o sexto e oitavo dia de idade. O resultados encontrados no presente trabalho corroboram com os encontrados por Moran Junior, (1985) e Sokomura, Bianchi e Pizauro (2004), onde observaram que o crescimento alométrico do pâncreas acompanha a curva de crescimento do frango, porém sua taxa de crescimento é maior nas primeiras semanas de idade, uma vez que nessa fase ocorre a maturação fisiológica dos órgãos digestivos, essencial na produção de enzimas digestivas.

5.6.2 Desempenho:

O consumo médio diário, ganho de peso e conversão alimentar dos frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade foram semelhantes para os animais de todos os tratamentos (Tabela 9). Concordando com os resultados encontrados por Lauzon, Johnston e Southern (2008), frangos de 0 a 19 dias de idade suplementados com duas concentrações de vitamina E não apresentaram diferença estatística no desempenho. Entretanto Kutlu e Forbes (1993) observaram que pintinhos em condições de estresse ao receber a suplementação de 250mg de ácido ascórbico/kg apresentaram melhora no desempenho.

Tabela 9 - Desempenho de frangos de corte, machos, submetidos a diferentes níveis de polivitamínico após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.									
Variáveis	Tratamentos					*EPM	Efeito ^a		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g		L	Q	CU
1-21 dias									
CONS	1,24	1,22	1,16	1,20	1,19	0,0167	0,3289	0,3568	0,8758
GP	0,82	0,81	0,83	0,80	0,81	0,0062	0,3861	0,6495	0,7208
CA	1,52	1,50	1,48	1,51	1,48	0,0149	0,4934	0,7853	0,6333
1-41 dias									
CONS	5,45	5,60	5,384	5,55	5,42	0,0280	0,5452	0,382	0,683
GP	2,99	3,00	3,018	3,02	3,00	0,0115	0,785	0,4231	0,6663
CA	1,85	1,87	1,784	1,88	1,81	0,0149	0,4936	0,9506	0,4655

Fonte: (BARBOSA, 2014).

^aCONS = Consumo (Kg), GP = Ganho de peso, (Kg) CA = Conversão alimentar. ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Pelos resultados obtidos no período de 1 a 41 dias de idade, verificou-se que o fornecimento do complexo vitamínico pós-eclosão não demonstrou diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 9). Esses resultados discordam dos encontrados por Soroka e Coombs (1986), que ao utilizarem dietas basais suplementadas com níveis crescentes de piridoxina (1,7mg, 2,8mg, 3,9mg, 5,0mg, 6,1mg e 14,6mg) determinaram aumento no consumo alimentar pelas aves, a medida que o nível de vitamina B6 era crescente nas dietas.

Andriguetto, Perly e Dutra (1984) trabalhando com vários níveis de vitamina A, obtiveram resultados significativos ($P < 0,05$) para conversão alimentar com altos níveis desta vitamina.

De acordo com Niu et al. (2009), dietas com diferentes níveis de vitamina E não influenciaram o ganho de peso e o consumo de ração ($P > 0,05$), entretanto a conversão alimentar foi afetada significativamente ($P < 0,05$), não demonstrando linearidade com o aumento dos níveis de vitamina E.

Tabela 10 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidos a diferentes níveis de polivitamínico após a eclosão no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

	Tratamentos					*EPM	Efeito ^a		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g		L	Q	CU
Variáveis	1-21 dias								
CONS	1,04	1,04	1,07	1,06	1,05	0,0077	0,4744	0,3934	0,5142
GP	0,69	0,69	0,71	0,70	0,70	0,0052	0,4784	0,6373	0,6708
CA	1,50	1,50	1,51	1,51	1,50	0,0078	0,9473	0,6559	0,7168
	1-41 dias								
CONS	4,04	4,19	4,04	4,08	4,09	0,0104	0,9439	0,7938	0,3478
GP	2,26	2,36	2,31	2,36	2,35	0,0179	0,1951	0,4432	0,4619
CA	1,79	1,77	1,75	1,73	1,74	0,0104	0,0809	0,6207	0,5765

Fonte: (BARBOSA, 2014).

¹CONS = Consumo (Kg), GP = Ganho de peso, (Kg) CA = Conversão alimentar. ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

5.6.3 Rendimento de carcaça:

Os resultados de avaliação do rendimento de carcaça e rendimento de cortes nobres (peito sem osso e perna), além da quantidade de deposição de gordura abdominal dos frangos

abatidos com 41 dias de idade, podem ser observados na (Tabela 10). Não foram observados diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$).

Tabela 11- Características de carcaças de frangos de corte ,machos, submetidos a diferentes níveis de polivitamínico após a eclosão.

	Tratamentos							Efeitos ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g	Média	EPM	L	Q	CU
	macho									
Carcaça (%)	73,21	73,43	72,27	72,81	72,59	72,87	0,1453	0,0602	0,4938	0,5205
Peito (%)	32,02	32,4	32,42	32,7	32,75	31,72	0,2667	0,0515	0,4076	0,1885
Perna (%)	31,17	30,8	30,51	31,85	31,18	31,11	0,1572	0,3091	0,4061	0,0542
Gordura (%)	1,26	1,44	1,25	1,38	1,42	1,35	0,0579	0,5382	0,9361	0,5075
fêmea										
Carcaça (%)	75,79	74,11	76,13	76,15	75,39	75,48	0,2688	0,495	0,9345	0,0194
Peito (%)	31,40	29,55	30,15	30,89	28,54	30,04	0,3745	0,0842	0,7663	0,0468
Perna (%)	31,86	31,92	32,77	32,22	32,24	32,20	0,2322	0,5267	0,4604	0,9007
Gordura (%)	3,37	2,81	3,33	2,87	2,82	3,05	0,1200	0,1579	0,8268	0,4819

Fonte: (BARBOSA, 2014).

²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os resultados encontrados no presente trabalho estão de acordo com os observados por Christmas et al. (1995), onde demonstraram que a simples retirada do suplemento vitamínico, nas últimas semanas de vida da ave foi o suficiente para reduzir o ganho de peso dos frangos na ocasião do abate aos 42 dia de idade. Entretanto, não afetou o consumo de ração e a conversão alimentar destes animais. Resultados semelhantes foram obtidos por Deyhim e Teeter (1993), que também observaram menor ganho e de carcaça em frangos cujo não receberam suplementação vitamínica durante sua vida produtiva. Maiorka et al. (2002) verificaram que as aves suplementadas com vitaminas apresentaram melhores índices de conversão alimentar em relação á aquelas que foram privadas de tal suplementação , entretanto, os autores não encontraram diferença na composição da carcaça. Já Moreira et al. (1998) encontraram que a suplementação vitamínica das aves proporcionou carcaças com maior teor de proteínas comparadas com aquelas onde os animais foram privados de tal suplementação. Patel et al. (1997) e Deyhim et al. (1990) encontraram redução de 43% e 50%, respectivamente, nos níveis de riboflavina no músculo de frangos privados de suplementação vitamínica na fase final.

Estes resultados sugerem que apesar da comprovada importância das vitaminas para a melhora do metabolismo e imunidade com reflexo positivo no desempenho produtivo. O simples fornecimento do complexo vitamínico após a eclosão, não proporcionou melhora no rendimento de carcaça, peito e perna das aves na ocasião do abate aos 42 dias de idade.

Halevy et al. (2000), avaliaram o efeito da retirada do alimento sobre o peso corporal e desenvolvimento da musculatura de peito em frangos de corte aos 41 dias de idade. Os autores observaram que quanto mais cedo foi a privação de alimento, maior o efeitos sobre o peso corporal e rendimento de peito ao abate. Os mesmos autores avaliaram o rendimento de peito em relação ao peso corporal das aves. Avaliando a morfologia muscular, os autores relataram que a falta de alimento por 48 horas, influenciou a morfologia do músculo do peito. No 3º dia, foi observada uma grande quantidade de miofibrilas finas apresentando núcleo central. Por outro lado, a musculatura das aves que não foram submetidas ao jejum apresentaram maior proporção de fibra fisiologicamente maduras, contendo a maioria dos núcleos localizados na região periférica da fibra. No 4º dia, embora o desenvolvimento muscular de aves submetidas à restrição tenha se apresentado superior ao dia anterior, seu desenvolvimento ainda foi inferior ao das aves alimentadas continuamente. Portanto conclui-se que o jejum no período imediatamente após a eclosão retarda o crescimento muscular e corporal devido a alteração na atividade das células satélites. As implicações deste desenvolvimento inicial irão refletir na produção de carne justificando assim, os cuidados com a alimentação nos primeiros instantes de vida da ave.

5.7 CONCLUSÃO

O fornecimento do polivitamínico via oral pós-eclosão demonstrou ter impacto benéfico no desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos durante os doze primeiros dias de vida das aves. No entanto O fornecimento do complexo vitamínico após eclosão influenciou o consumo e conversão alimentar das aves, sem que houvesse efeito significativo para ganho de peso . O tratamento formado pela diluição de 0,3g do complexo vitamínico proporcionou na ocasião do abate maior rendimento de carcaça destes animais aos 41 dias de idade.

REFERÊNCIAS

- ANDRIGUETO, J. M.; PERLY, L.; DUTRA, M. J. Determinação dos níveis suplementares de vitamina A para frango de corte. **Revista Ciências Agrárias**, v. 6, p. 1-25, 1984
- CHRISTMAS, R. B.; HARMS, R. H.; SLOAN, D. R. The absence of vitamins and trace minerals on broiler performance. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 4, n. 3, p. 407-410, 1995
- DEYHIM, F.; WIERNUSZ, C. J.; BELAY, T.; TEETER, R. G.; COELHO, M. B.; HALLEY, J. T. Riboflavin and pantothenic acid requirement of broilers through eight weeks posthatching. **Journal Animal Science Research Report**, v. 129, p. 195-201, 1990.
- DEYHIM, F.; TEETER, R. G. Vitamin withdrawal effects on performance, carcass composition, and tissue vitamin concentration of broilers exposed to various stress types. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 2, p. 347-355, 1993.
- FELIX, A. P.; MAIORKA, A.; SORBARA, J. O. B. Níveis vitamínicos para frangos de corte. **Ciencia Rural**, v. 39, n. 2, 2009.
- GUILLAND, J. C.; LEQUEU, B. **As vitaminas do nutriente ao medicamento**. São Paulo: Santos, 1995. 375p.
- HALEVY, O.; GEYRA, A.; BARAK, M.; UNI, Z.; SKLAN, D. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 858-864, 2000.
- KUTLU, H. R.; FORBES, J. M. Changes in growth and blood parameters in heat-stressed broiler chicks in response to dietary ascorbic acid. **Livestock Production Science**, v. 36, p. 335-350, 1993
- LAUZON, D. A.; JOHNSTON, S. L.; SOUTHERN, L. L.; XU, Z. The effect of carrier for vitamin E and vitamin E excretion in Broilers. **Poultry Science**, v. 87, p. 934-939, 2008
- MAIORKA, A.; LAURENTIZ, A. C.; SANTIN, E.; ARAÚJO, L. F.; MACARI, M. Dietary vitamin or mineral mix removal during the finisher period on broiler chicken performance. **The Journal of Applied Poultry Research**, v. 11, p. 121-126, 2002

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

MOREIRA, R. S. R.; ZAPATA, J. F. F.; FUENTES, M. F. F.; SAMPAIO, E. M.; MAIA, G. A. Efeito da restrição de vitaminas e minerais na alimentação de frangos de corte sobre o rendimento e a composição da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, p. 77-81, 1998.

NITSAN, Z.; DUNNINGTON, E. A.; SIEGEL, P. B. Organ growth and digestive enzyme levels to fifteen days of age in lines of chickens differing in body weight. **Poultry Science**, v. 70, p. 2040–2048, 1991.

NIU, Z. Y.; LIU, F. C.; YAN, Q. L.; LI, W. C. Effects of different levels of vitamin E on growth performance and immune responses of broilers under heat stress. **Poultry Science**, v. 88, p. 2101–2107, 2009.

NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk utilisation in the newly hatched Poult. **British Poultry Science**, v. 39, p. 446–451, 1998

PAIXÃO, J. A.; STAMFORD, T. L. M. Vitaminas lipossolúveis em alimentos: uma abordagem analítica. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p. 96-105, 2004

PATEL, K. P.; EDWARDS, H. M.; BAKER, D. H. Removal of vitamin and trace mineral supplements from broiler finisher diets. **Journal of Applied Poultry Research**, v. 6, p. 191-198, 1997.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EULIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa UFV, 2011. 186 p.

RUTZ, F.; PENZ JR, A. M.; ROLL, V. F. B. Tendências em Nutrição de Aves. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL ACAV- EMBRAPA SOBRE NUTRIÇÃO DE AVES, 1., 1999, Concórdia. **Anais...** Concórdia: ACAV/EMBRAPA, 1999.

SAS INSTITUTE. SAS Statistical Analysis Systems version 9.2. Cary: SAS Institute, 2010. 1 CD- ROM.

SOKAMURA, N. K.; BIANCHI, M. D.; JR PIZAURO, J. M., E. Efeito da idade do frango de corte sobre a atividade enzimática e digestibilidade dos nutrientes do farelo de soja e soja integral. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 33, p. 924-935, 2004

SOROKA, J. M.; COOMBS, G. F. The lack of effect of a pyridoxine deficiency on the utilization of the hydroxy analogue of Methionine by chicks. **Poultry Science**, v. 65, p. 764-768, 1986.

6 EXPERIMENTO V – SUPLEMENTAÇÃO DE GLICINATO DE ZINCO PARA FRANGOS DE CORTE PÓS-ECLOSÃO

6.1 RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do fornecimento de glicinato de zinco para frangos de corte após a eclosão. Foram utilizadas 840 aves, machos, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 7 repetições de 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos consistiram no fornecimento de diferentes níveis de glicinato de zinco (0, 1g, 2g, 3g e 4g) os quais foram fornecidos logo após a eclosão sendo que os pintinhos foram mantidos em caixas de transporte por um período de cinco horas para mimetizar o período entre a saída do incubatório até a chegada na granja. Logo após, as aves foram alojadas nos respectivos boxes experimentais. Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e 12 para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos. Foram obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração. As características de desempenho avaliadas foram: o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar. Ao final do experimento (41 dias), duas aves de cada repetição foram abatidas para a avaliação das características de carcaça (rendimento de carcaça, peito, pernas e gordura abdominal). Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Pelos resultados obtidos no período de 1 a 41 dias de idade, verificou-se que o fornecimento do glicinato de zinco pós-eclosão apresentou diferença no teste de regressão polinomial com aumento linear para as variáveis de consumo e conversão alimentar das aves, sem que houvesse efeito significativo para ganho de peso e para características de carcaças .

Palavras-chave: Alometria de órgãos. Desempenho. Nutrição mineral. Rendimento de carcaça.

6.2 EXPERIMENT V – ZINK GLYCINATE SUPPLEMENTATION FOR BROILER CHICKENS POST-HATCHING

6.3 ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the impact of the supply of zinc glycinate for broiler chicks after hatching. 600 birds, males, distributed in a completely randomized design with 5 treatments and 7 replicates of 12 birds per experimental unit were used. The treatments consisted of supplying different levels of zinc glycinate (0, 1g, 2g, 3g and 4g) which were provided right after hatching and the chicks were kept in shipping boxes for a period of five hours to mimic the period between the departure of the hatchery until the arrival at the farm. Right after, the birds were housed in their experimental boxes. Five birds per treatment were sacrificed at zero, third, sixth, ninth, and twelfth days to review the development of the digestive organs. Absolute weights of the liver, gizzard, pancreas, intestine length and weight were obtained in addition to the weight of the heart. The performance characteristics evaluated were: weight gain, feed intake and feed conversion. At the end of the experiment (41 days), two birds per replicate were slaughtered for evaluation of carcass traits (carcass yield, breast, legs and abdominal fat). Data were analyzed using the GLM procedure of SAS (2010) system and the means were compared by Turkey test at 5% of probability. The results obtained within 1 to 41 days of age found that the supply of zinc glycinate post-hatching show difference in the regression polynomial test with a linear increase in the consumption and feed conversion of the birds, without any significant effect on weight gain and carcass traits.

Keywords: Allometry of organs. Performance. Mineral nutrition. Carcass yield.

6.4 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, diversas pesquisas vêm sendo realizadas para demonstrar os benefícios da nutrição inicial de frangos de corte, contudo o fornecimento de minerais envolvendo o período pós-eclosão da ave ainda é uma área que necessita de atenção especial com mais desenvolvimento de pesquisas (DIBNER, 2005).

Os micronutrientes são elementos químicos encontrados em baixa quantidade no organismo, porém são essenciais para os seres vivos. Isto porque participa de diversas atividades enzimáticas importantes para o desenvolvimento, tais como o crescimento, a replicação celular, além de atuarem de forma decisiva na modulação da resposta imune (CHENG; KORNEGAY; SCHELL, 1998).

Os principais elementos traços são: o ferro, o zinco, o cobre, o manganês, o níquel, o cobalto, o molibdênio, o selênio, o cromo, o iodo, o flúor, o estanho, a sílica, o vanádio e o arsênico. Essas fontes de minerais inorgânicas são comumente utilizadas na nutrição animal, porém apresentam baixa disponibilidade devido a sua capacidade de formar complexos com outras substâncias, reduzindo a solubilidade desses elementos no trato digestório.

Para que os íons sejam absorvidos e atinjam a corrente sanguínea, órgãos e tecidos, é necessário que estejam associados a um agente ligante ou molécula transportadora, que permita a passagem através da parede intestinal. Muitas vezes, estes íons não encontram o agente ligante e acabam sendo excretados. Contudo, a utilização dos minerais orgânicos ou quelados tem despertado o interesse dos profissionais que militam na área da nutrição animal já que esses elementos apresentam maior biodisponibilidade e são melhores aproveitados pelo organismo animal.

Os minerais quelados são definidos por Leeson e Summers (1997) como sendo uma associação entre a molécula do mineral com algum tipo de carreador, podendo ser um aminoácido ou polissacarídeo. Os carreadores são facilmente absorvidos pelas células intestinais, favorecendo a absorção dos minerais conjugados a eles. Portanto, o agente quelante deve possuir a capacidade de sequestrar o mineral e a habilidade em competir com outros ligantes, para então formar complexos solúveis melhorando a absorção pela mucosa intestinal (KRATZER; EVOHRA, 1996).

Dentre os microminerais, o zinco está relacionado à atividade de aproximadamente 300 enzimas do organismo animal. Sendo peça chave no metabolismo de proteínas (Forbes,

1984), síntese de DNA (Lieberman et al., 1963), divisão e multiplicação celular (RUBIN 1972) produção de prostaglandinas , mineralização óssea, atua na modulação do sistema imune (CHENG; KORNEGAY; e SCHELL, 1998).).

As deficiências de zinco no organismo comprometem as funções enzimáticas, causando queda da imunidade e redução do crescimento. Como descrito por Tako, Ferket, e Uni (2005), que observaram a diminuição no crescimento e o aparecimento de má formação fetal em embriões com deficiência deste mineral. Além disto, Leeson e Summers, (2001) observaram má formação óssea e de bico, em conjunto com problemas de pele em embriões deficientes em zinco. Outra constatação feita pelos os mesmos autores foi que o zinco atua na regulação do apetite dos pintinhos de forma que o excesso ou a deficiência deste mineral podem levar a anorexia.

É importante ressaltar que o zinco favorece a defesa orgânica frente a diferentes doenças. Sendo que quadros de bacteremia (FLINCHUM; NOCKLES; MORENG, 1989; KIDD; ANTHONY; LEE, 1992; KIDD et al. 1994), infecções parasitárias (PRASAD, 1979), anemias de células falciformes, e alterações na concentração de lipoproteínas do tipo HDL (HOOPER et al., 1980; Freeland-Graves et al., 1982) foram observados em animais deficientes em zinco.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o efeito do fornecimento do glicinato de zinco, via oral para os pintinhos recém eclodidos, e o impacto desta prática no desenvolvimento dos órgãos digestivos, no desempenho e no rendimento de carcaça de frangos de corte.

6.5 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste experimento foram adquiridos. 1200 ovos de uma linhagem comercial de frangos de corte. Os ovos foram incubados em uma máquina de estágio único, sob a temperatura de 37,5° C, com uma umidade relativa de 53%, a viragem dos ovos era realizada automaticamente a cada hora sendo que os ajustes necessários para uma adequada incubação seguiam programa pré-determinado pelo próprio equipamento. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram transferidos para as bandejas do nascedouro, de forma cuidadosa e rápida, evitando assim o resfriamento dos ovos. Após 21 dias de incubação, os pintinhos foram retirados da incubadora, quando os mesmos apresentavam-se com a penugem seca. As aves eclodidas

foram selecionadas (sexadas) e distribuídas nos tratamentos experimentais.. O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), da Universidade de São Paulo (USP), no Campus de Pirassununga.

Foi utilizado um galpão climatizado estilo *blue house* e cada unidade experimental continha cama de maravalha, e equipados com comedouros tipo tubular e com bebedouros tipo nipple. O controle do aquecimento foi realizado através de máquina de aquecimento a gás. O programa de luz bem como a rotina de manejo adotados seguiram a recomendação do manual da linhagem.

Após o alojamento, as aves receberam água e alimentação *ad libitum*, fornecendo-se a mesma dieta para todos os tratamentos até a ocasião do abate, aos 41 dias. As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender as exigências nutricionais de Rostagno, Albino e Donzele (2011) seguindo um programa de alimentação de três fases: inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36-41 dias).

Tabela 1- Composição centesimal e nutricional da dieta

Ingredientes	Inicial	Crescimento	Final
Milho	58,56	62,59	67,18
Farelo de soja	35,53	30,58	26,57
Óleo de soja	1,820	3,300	3,030
Fosfato Bicálcico	1,760	1,330	1,110
Calcário Calcítico	0,810	0,810	0,740
Sal	0,450	0,420	0,400
DL-Metionina	0,340	0,290	0,260
L-Lisina	0,330	0,300	0,320
L-Treonina	0,120	0,090	0,100
Suplemento Mineral ¹	0,100	0,100	0,100
Suplemento Vitaminico ²	0,100	0,100	0,100
Anticoccidiano ³	0,050	0,050	0,050
Antibiótico ⁴	0,036	0,036	0,036
Inerte	0,000	0,000	0,000
Total	100	100	100
Composição Nutricional Calculada			
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3005	3150	3200
Proteína Bruta (%)	21,80	19,80	18,40
Lisina digestível (%)	1,270	1,130	1,060
Metionina digestível (%)	0,640	0,580	0,538
Metionina+Cistina digestível (%)	0,920	0,830	0,774
Treonina digestível (%)	0,830	0,740	0,689
Valina digestível (%)	0,880	0,770	0,738
Cálcio (%)	0,880	0,760	0,663
Fósforo disponível (%)	0,440	0,350	0,309
Sódio (%)	0,220	0,210	0,195

¹Níveis de garantia Suplemento Mineral inclusão 1kg/ton: Cobre (min) 8000 mg/kg; Ferro (min) 50 g/kg; Iodo (min) 1200 mg/kg; Manganês (min) 70 g/kg; Selênio (min) 200 mg/kg; Zinco (min) 50 g/kg. ²Níveis de garantia Suplemento Vitaminico inclusão 1kg/ton: Ácido Fólico (min) 1000 mg/kg; Ácido Pantotênico (min) 15 g/kg; Niacina (min) 40 g/kg; Vitamina A (min) 8000000 UI/kg; Vitamina B1 (min) 2400 mg/kg; Vitamina B12 (min) 14000 mcg/kg; Vitamina B2 (min) 6000 mg/kg; Vitamina B6 (min) 4000 mg/kg; Vitamina D3 (min) 2400000 UI/kg; Vitamina E (min) 12000 UI/kg; Vitamina K3 (min) 2000 mg/kg. ³Anticoccidiano: Coxistac 12%. ⁴Antibiótico: Bacitracina de Zinco 15%.

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Foram utilizadas 840 aves, Cobb, distribuídas em um delineamento inteiramente casuallizado, com 5 tratamentos, 7 repetições de 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos consistiram no fornecimento de quatro diferentes níveis de glicinato de zinco (0, 1g, 2g, 3g e 4g). As aves do tratamento com nível zero receberam 0,5 mL de água pura. Cada tratamento foi diluído em 1 litro de água, após a homogeneização foi retirado 0,5mL da solução do glicinato de zinco e fornecido via oral aos animais.

Após a eclosão, as aves foram selecionadas e distribuídas em caixas de transporte de pintinhos de acordo com os tratamentos, onde receberam a quantidade estabelecida da solução do mineral, com o auxílio de uma seringa. As aves foram mantidas nas caixas de transporte por um período de 5 horas antes de serem alojadas, procurando simular o período decorrido entre a eclosão, o transporte e o alojamento na granja.

Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze, para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração.

Foram consideradas como medidas de desempenho: ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração de 1 a 21 e de 1 a 41 dias de idade. Ao final do experimento, após oito horas de jejum, duas aves de cada repetição foram abatidas para avaliação da carcaça, em que foi considerado o peso da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo. Foi realizada a relação percentual do peso do peito, de pernas (coxa e sobrecoxa) e de gordura abdominal.

Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e teste de regressão foi aplicado para avaliação dos níveis crescentes de glicinato de zinco.

6.6 RESULTADO E DISCUSSÃO

6.6.1 Alometria dos órgãos digestivos e do coração:

Os machos que receberam a solução de glicinato de zinco via oral pós-eclosão apresentaram maior peso vivo aos nove dias de idade de forma que foram encontradas diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de inclusão. Com efeito cúbico representado pela equação $y = 10,2535x^3 - 104,71607x^2 + 334,39843x - 112,5344$. O mesmo resultado foi encontrado aos doze dias de idade representados pela equação $y = (-7,533x^3) + 66,76786x^2 - 162,08314x + 404,7072$. Já as fêmeas, apresentaram maior peso vivo aos três dias de idade demonstrando diferenças estatísticas ($P \leq 0,05$) entre os diferentes níveis de fornecimento da solução de glicinato de zinco. Foi encontrado efeito quadrático representado pela equação $y = (-3,16443)x^2 + 18,68997x + 56,986$. O mesmo resultado foi encontrado aos doze dias de idade

das aves com efeito cúbico representado pela equação $y = (-5,7)x^3 + 52,18571x^2 - 135,31429x + 301,6$ (Tabela 2)

Tabela 2- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0	1g	2g	3g	4g			L	Q	C
Macho										
0	43,97	42,9	49,96	46,11	44,08	45,41	1,334	0,7427	0,3218	0,5499
3	76,31	73,67	77,12	71,27	74,7	74,61	1,256	0,5457	0,7957	0,7308
6	114,97	134,06	133,74	133,54	134,49	130,16	2,8553	0,0513	0,1154	0,2814
9	124,16	232,4	205,6	218,8	220	200,19	8,8895	<,0001	0,0001	0,0007
12	302,4	285,2	319,2	340,4	322,4	313,92	6,0149	0,0154	0,7383	0,0205
Geral	144,42	168,75	171,74	177,83	174,82	167,51	9,3018	<,0001	0,0003	0,3419
Fêmeas										
0	48,54	39,45	42,87	46,05	41,195	43,62	1,5235	0,4567	0,5195	0,0962
3	72,76	81,43	83,94	82,24	70,87	78,25	1,5624	0,7354	0,0003	0,6896
6	126,15	132,26	133,74	141,73	146,95	134,16	2,2256	0,0541	0,4053	0,5978
9	212,8	194	211,6	230,4	217,2	213,2	4,8028	0,1768	0,7489	0,0468
12	287,6	266,8	284	315,2	299,2	290,56	7,308	0,172	0,6973	0,1074
Geral	1,63,34	156,88	166,01	179,09	168,34	166,73	8,4773	0,0364	0,8386	0,0054

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico; efeito significativo para $p < 0,05$

Os valores do crescimento alométrico do fígado das aves são representados na (Tabela 3). Com relação aos machos, aos 12 dias de idade foram encontradas diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de fornecimento da solução de glicinato de zinco, demonstrando efeito cúbico $y = (-0,4695x^3) + 4,48107x^2 - 12,74143x + 22,0192$. Os resultados encontrados nas fêmeas demonstram que o crescimento do fígado teve maior representatividade aos 3 dias idades com efeito quadrático $y = (-0,214)x^2 + 1,2136x + 2,1$ e aos 12 dias de idade com efeito linear $y = 0,6876x + 10,6436$ demonstrando que os diferentes níveis de fornecimento da solução de glicinato de zinco teve impacto no desenvolvimento deste órgão.

Tabela 3- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato zinco, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte

Tratamentos										
	0g	1g	2g	3g	4g	Média	EPM	Efeito ²		
								L	Q	C
Macho										
0	1,15	1,2	1,18	1,05	1,08	1,14	0,0389	0,3907	0,6896	0,5126
3	2,99	3,06	3,41	3,24	3,31	3,2	0,1006	0,2869	0,5669	0,9681
6	5,9	6,03	5,89	5,56	5,94	5,86	0,1753	0,7788	0,8454	0,4713
9	6,33	8,99	8,47	7,972	7,77	7,91	0,3156	0,3627	0,0254	0,0969
12	13,46	10,04	12,45	12,04	11,82	11,96	0,3283	0,4943	0,1151	0,006
Geral	6,63	6,5	6,97	6,64	6,65	6,68	0,3548	0,8209	0,5042	0,7535
Fêmeas										
0	1,28	1,04	1,11	1,295	1,22	1,19	0,0552	0,7608	0,4114	0,2326
3	3,09	3,66	3,89	3,44	2,85	3,39	0,1183	0,3253	0,0017	0,7905
6	6,03	5,9	5,55	6,24	6,54	6,05	0,1557	0,22	0,1541	0,8785
9	8,8	7,35	9,15	9,562	9,972	8,97	0,3222	0,0387	0,3486	0,1294
12	11,17	11,63	11,75	13,608	14,622	12,71	0,4116	0,0137	0,0904	0,559
Geral	6,96	6,58	6,94	7,58	7,83	7,18	0,3854	0,0011	0,0988	0,1397

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico; efeito significativo para $p < 0,05$

Na tabela 4 encontram-se os dados referentes ao crescimento alométrico da moela das aves. Ficou evidente que os machos cujo receberam a solução de glicinato de zinco apresentaram os maiores índices de desenvolvimento deste órgão aos 12 dias de idade demonstrando efeito cúbico $y = (-0,73283x^3) + 6,22036x^2 - 14,47481x + 27,1404$. Entretanto os mesmos resultados positivos não foram observados para as fêmeas de maneira que não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Tabela 4- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso da moela de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	1g	2g	3g	4g			L	Q	C
Macho										
0	2,41	2,23	2,31	2,16	2,81	2,38	0,1403	0,5457	0,3311	0,6439
3	7,98	7,72	8,21	7,8	8,88	8,12	0,2304	0,2683	0,374	0,6584
6	9,93	11,5	11,22	10,7	11,63	11	0,3011	0,2683	0,374	0,6584
9	10,6	16,34	16,42	14,27	7,77	13,08	0,7425	0,0013	<,0001	0,5327
12	18,26	16,79	20,54	21,45	18,78	19,16	0,589	0,1433	0,2487	0,0289
Geral	10,85	12,1	13,03	12,52	10,95	11,89	0,5217	0,5399	<,0001	0,5786
Fêmeas										
0	2,29	1,96	2,51	2,65	2,11	2,31	0,1226	0,7256	0,4433	0,1263
3	8,1	8,06	8,53	8,24	7,36	8,06	0,2048	0,3899	0,1767	0,46
6	12,71	11,79	11,44	12,07	12,04	12,01	0,3141	0,6522	0,3348	0,6094
9	14,52	14,75	15,63	14,8	15,48	15,04	0,4754	0,5943	0,8496	0,8158
12	18,58	16,51	15,9	17,99	17,79	17,35	0,523	0,9768	0,1605	0,3274
Geral	12,46	11,79	11,93	12,31	12,16	12,13	0,4709	0,9737	0,4717	0,2594

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico; efeito significativo para $p < 0,05$,

Na tabela 5 encontram-se os dados referentes ao crescimento alométrico do pâncreas das aves, foi encontrado diferenças estatísticas ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos. Aos 9 dias de idade os machos apresentaram os maiores índice de desenvolvimento deste órgão, com efeito linear e representado pela equação $y = (0,1518x + 0,5006)$. Já o pâncreas das fêmeas apresentou o maior desenvolvimento aos 12 de idade das aves com efeito linear $y = 0,1004x + 1,1432$.

Tabela 5- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato zinco, pós-eclosão sobre o peso do pâncreas de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	1g	2g	3g	4g			L	Q	C
Macho										
0	0,02	0,04	0,12	0,04	0,04	0,04	0,0097	0,1649	0,0013	0,4439
3	0,31	0,31	0,33	0,26	0,3	0,3	0,0137	0,581	0,815	0,4211
6	0,69	0,57	0,62	0,64	0,66	0,64	0,0206	0,9973	0,1422	0,3008
9	0,49	1,03	0,9	1,18	1,18	0,96	0,0682	0,0003	0,1067	0,2646
12	1,48	1,35	1,43	1,61	1,5	1,47	0,045	0,3547	0,7008	0,1363
Geral	0,68	0,74	0,79	0,85	0,83	0,78	0,0494	0,0053	0,5276	0,793
Fêmeas										
0	0,12	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,0094	0,0637	0,2236	0,498
3	0,39	0,31	0,35	0,36	0,31	0,34	0,0136	0,2558	0,7089	0,0515
6	0,82	0,74	0,68	0,7	0,75	0,74	0,0214	0,2329	0,0555	0,9462
9	1,11	0,99	1,08	1,13	1,13	1,09	0,0491	0,6523	0,6381	0,5088
12	1,28	1,28	1,48	1,54	1,65	1,44	0,0594	0,0201	0,8468	0,732
Geral	0,83	0,76	0,84	0,85	0,88	0,83	0,0475	0,1923	0,2526	0,2957

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico; efeito significativo para $p < 0,05$

Os resultados de peso do intestino das aves são demonstrados na tabela 6. Machos que receberam solução de glicinato de zinco via oral pós-eclosão apresentaram maior desenvolvimento do intestino aos 9 dias de idade onde foram encontrados diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de inclusão com efeito cúbico $y = 1,2995x^3 - 12,7x^2 + 39,098x - 10,42$. Resultado semelhante foi encontrado aos 12 dias de idade representados pela equação

$y = (-1,364)x^3 + 12,585x^2 - 33,76x + 60,14$. O desenvolvimento intestinal das fêmeas foi influenciado positivamente pelo fornecimento da solução de glicinato de zinco aos 3 dias de idade das aves demonstrando efeito quadrático $y = (-0,62214)x^2 + 3,99906x + 4,4256$.

Tabela 6- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato zinco, pós-eclosão sobre o peso do intestino de frangos de corte.

gões de corte:

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	1g	2g	3g	4g			L	Q	C
Macho										
0	1.44	1.91	1.64	2.08	1.72	1.76	0.1815	0.6622	0.6316	0.9711
3	10.01	9.34	9.39	8.81	9.97	9.50	0.2298	0.7164	0.1322	0.5379
6	18.27	16.97	20.08	19.3	17.77	18.49	0.4105	0.6071	0.1745	0.0592
9	17.09	28.09	26.53	26.60	29.71	25.60	0.9934	<.0001	0.0015	0.0001
12	37.63	31.93	35.48	39.06	35.52	35.92	0.7728	0.5359	0.435	0.002
Geral	18.99	19.79	20.94	21.51	21.29	20.50	10.929	<.0001	0.1268	0.4436
Fêmeas										
0	1,63	1,9	1,74	1,42	1,47	1,63	0,1319	0,5104	0,6628	0,513
3	7,81	9,91	10,87	10,43	8,88	9,58	0,2859	0,0638	<,0001	0,9791
6	16,67	18,51	17,73	18,24	18,65	17,96	0,3503	0,1505	0,5955	0,3193
9	28,9	24,51	26,84	28,07	25,03	26,61	0,7773	0,4428	0,804	0,0617
12	34,78	32,8	32,37	36,12	32,99	33,81	1,0812	0,9748	0,8467	0,3084
Geral	20,18	19,66	20,11	20,91	19,57	20,08	1,0577	0,9133	0,5378	0,1241

Fonte: (BARBOSA, 2014).

²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico; efeito significativo para $p < 0,05$,

As medidas de comprimento do intestino delgado das aves, no período de 0 a 12 dias de idade são demonstrados na tabela 7. De acordo com os resultados obtidos foi possível observar que não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos ($P \leq 0,05$).

Tabela 7- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	1g	2g	3g	4g			L	Q	C
Macho										
0	36,25	30,5	28,25	30,5	37	32,5	1,8499	0,7839	0,1483	0,9531
3	76,4	70,6	70,8	71,4	73,2	72,48	1,1227	0,4964	0,1057	0,5558
6	90,4	91,6	95,4	97,8	92,6	93,56	1,3516	0,2555	0,2183	0,3499
9	105	118,2	105,4	109,8	113,4	110,36	1,8672	0,313	0,9036	0,0524
12	122,6	115	116,2	121,6	122,2	119,52	1,4732	0,5534	0,1085	0,1815
Geral	92,93	92,64	90,7	93,82	94,59	92,94	2,5474	0,6856	0,0692	0,8851
Fêmeas										
0	37,25	38,25	36,25	36,75	36,5	32,4	3,5698	0,268	0,0571	0,246
3	69	72	72,6	71,6	68,8	70,8	0,7958	0,8885	0,0615	0,9162
6	89,4	84,8	92,8	92,2	98,4	91,52	1,6504	0,274	0,3155	0,5928
9	109,4	104,4	113	116,2	106,8	109,96	1,7383	0,5786	0,3168	0,3651
12	127,6	119,8	115	126	122,2	122,12	2,329	0,7843	0,2392	0,2958
Geral	93,25	90,07	92,7	95,61	91,27	92,58	2,6735	0,435	0,2828	0,0185

Fonte: (BARBOSA, 2014).

²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico; efeito significativo para $p < 0,05$,

Os resultados do peso do coração das aves são demonstrados na tabela 8. Os machos que receberam solução de glicinato de zinco via oral pós-eclosão apresentaram maior desenvolvimento do coração aos 9 dias de idade ,portanto, foram encontrados diferenças ($P \leq 0,05$) entre os níveis de inclusão com efeito linear representado pela equação $y = 1,98x + 86,34$. Aos 3 dias de idade das fêmeas o desenvolvimento do coração, foi influenciado pelo fornecimento da solução de glicinato de zinco com efeito quadrático $y = (-0,04271)x^2 + 0,24969x + 0,3548$ e ao 9 dias de idade apresentando um efeito cúbico representado pela equação $y = (-0,08765)x^3 + 0,8023x^2 - 2,10363x + 3,09783$.

Tabela 8- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de zinco, pós-eclosão sobre o peso do coração de frangos de corte.

	Tratamentos					Média	EPM	Efeito ²		
	0g	1g	2g	3g	4g			L	Q	C
Macho										
0	36,25	30,5	28,25	30,5	37	32,5	1,8499	0,7839	0,1483	0,9531
3	76,4	70,6	70,8	71,4	73,2	72,48	1,1227	0,4964	0,1057	0,5558
6	90,4	91,6	95,4	97,8	92,6	93,56	1,3516	0,2555	0,2183	0,3499
9	105	118,2	105,4	109,8	113,4	110,36	1,8672	0,313	0,9036	0,0524
12	122,6	115	116,2	121,6	122,2	119,52	1,4732	0,5534	0,1085	0,1815
Geral	92,93	92,64	90,7	93,82	94,59	92,94	2,5474	0,6856	0,0692	0,8851
Fêmeas										
0	37,25	38,25	36,25	36,75	36,5	32,4	3,5698	0,268	0,0571	0,246
3	69	72	72,6	71,6	68,8	70,8	0,7958	0,8885	0,0615	0,9162
6	89,4	84,8	92,8	92,2	98,4	91,52	1,6504	0,274	0,3155	0,5928
9	109,4	104,4	113	116,2	106,8	109,96	1,7383	0,5786	0,3168	0,3651
12	127,6	119,8	115	126	122,2	122,12	2,329	0,7843	0,2392	0,2958
Geral	93,25	90,07	92,7	95,61	91,27	92,58	2,6735	0,435	0,2828	0,0185

Fonte: (BARBOSA, 2014).

²Efeito L –linear, Q–quadrático, CII– cúbico; efeito significativo para $p < 0,05$

De acordo com as tabelas acima e resultados descritos na literatura, foi possível observar que o fornecimento da solução de glicinato de zinco, via oral, logo após a eclosão, influenciou o desenvolvimento de tecidos e órgãos, pois provavelmente favoreceu o crescimento inicial dos animais promovendo benefícios indiretos no estado de saúde das aves. Como descrito por Namazu et. al (2008), o zinco atua na divisão celular, na síntese de DNA e proteína, e na formação esquelética das aves. Além disto, participam na diferenciação de condrócitos, osteoblastos e fibroblastos. (BRANDÃO NETO et al., 1995).

Nos primeiros dias de idade, o sistema digestivo das aves apresenta um maior crescimento quando comparado ao restante do corpo e à órgãos essenciais tais como coração e pulmões. Sendo que durante este período o intestino delgado apresenta um crescimento alométrico quatro vezes maior que a carcaça total da ave (NITSAN; AVRAHAN-BEM; NIR, 1991).

Logo após a eclosão, o desenvolvimento do trato digestório, principalmente dos intestinos, exige a maior parte da demanda de energia e proteína das aves (FICHER DA SILVA, 2001), e como descrito por Laurentiz et. al (2001), este crescimento preferencial ocorre tanto

na presença ou ausência de alimentos. Quando estes nutrientes não são fornecidos através da ração ou de outros tipos de suplementos, os pintinhos recém eclodidos utilizam as reservas do saco vitelino como fonte energética para o desenvolvimento intestinal. Como descrito por Cançado e Baião (2002), as aves alojadas logo após o nascimento com rápido acesso à água e alimento apresentaram maior crescimento alométrico do fígado, pâncreas e intestinos quando comparadas às aves alojadas com 24 a 48 horas após o nascimento. Dentre os órgãos digestivos, foi observado que o fígado apresentou o maior crescimento alométrico na primeira semana de vida, já o pâncreas apresentou maiores valores de crescimento aos seis, nove e quinze dias de idade, e o intestino apresentou o pico de crescimento ao sexto dia de idade.

6.6.2 Desempenho:

O consumo médio diário, ganho de peso e conversão alimentar dos frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade foi semelhante para os animais de todos os tratamentos (Tabela 9).

Tabela 9 - Desempenho de frangos de corte, macho, submetidos a diferentes níveis de glicinato de zinco após eclosão.

	Tratamentos					*EPM	Efeito ^a		
	0g	1g	2g	3g	4g		L	Q	CU
Variáveis	1-21 dias								
CONS	1.23	1.23	1.24	1.24	1.22	0.0095	0.8528	0.4973	0.7457
GP	0.84	0.84	0.83	0.85	0.82	0.0069	0.8453	0.8035	0.4519
CA	1.47	1.48	1.51	1.46	1.48	0.0085	0.9974	0.5773	0.539
	1-41 dias								
CONS	5.53	5.56	5.69	5.72	5.82	0.0575	0.0485	0.7811	0.5779
GP	3.00	2.95	3.07	2.99	3.04	0.0184	0.3349	0.9948	0.8009
CA	1.74	1.79	1.86	1.91	1.91	0.0166	0.0221	0.4061	0.1149

Fonte: (BARBOSA, 2014).

¹CONS = Consumo (Kg), GP = Ganho de peso (Kg), CA = Conversão alimentar. ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU=cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Tabela 10 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidos a diferentes níveis de glicinato de zinco após eclosão.

	Tratamentos					*EPM	Efeito ^a		
	0g	1g	2g	3g	4g		L	Q	CU
Variáveis	1-21 dias								
CONS	1,04	1,07	1,02	0,99	1,06	0,0168	0,6707	0,5779	0,165
GP	0,69	0,69	0,69	0,71	0,70	0,0059	0,3689	0,8002	0,488
CA	1,50	1,56	1,57	1,46	1,50	0,0142	0,2719	0,1955	0,0421
	1-41 dias								
CONS	4,04	4,02	4,09	3,89	4,04	0,0378	0,1454	0,577	0,6191
GP	2,26	2,30	2,33	2,24	2,26	0,0181	0,6519	0,3385	0,411
CA	1,79	1,75	1,75	1,73	1,79	0,0090	0,0665	0,5433	0,6836

Fonte: (BARBOSA, 2014).

¹CONS = Consumo (Kg), GP = Ganho de peso (Kg), CA = Conversão alimentar. ²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU=cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

Os resultados obtidos neste estudo diferem dos relatados por Hudson, Dozier e Wilson (2005), os quais observaram que a suplementação dietética de zinco combinado a aminoácido (ZnAA) para frangos de corte favoreceu o crescimento e a conversão alimentar das aves no intervalo de 0 a 17 dias de idade. Bertechini, Hossain e Nobre (1992) observaram que altos níveis de zinco (0 a 150 ppm), para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade promoveram melhora no ganho de peso.

Pelos resultados obtidos no período de 1 a 41 dias de idade (Tabela 9), verificou-se que o fornecimento do glicinato de zinco pós-eclosão aumentou linearmente as variáveis consumo de ração ($y = 0,0832x + 5,3924$) e a conversão alimentar ($y = 0,0262x + 1,7838$), sem que houvesse efeito significativo para o ganho de peso das aves ($P > 0,05$). É provável que o incremento no consumo alimentar tenha aumentado a conversão alimentar das aves. Estes resultados discordam dos encontrados por Araújo et al (2009b) observaram que as aves recém eclodidas o qual receberam 0,5 mL de solução contendo 0,22 mg de glicinato de zinco, apresentaram aos 49 dias de idade melhora no desempenho quando comparadas com os animais dos demais tratamentos.

Os resultados do presente trabalho concordam com os obtidos por Namazu et al (2008) e Gomes et al., (2009), verificaram que a suplementação das dietas com diferentes concentrações de zinco orgânico não foram suficientes para promover diferenças nas características de desempenho das aves. Kidd, Anthony e Lee.,(1992a) avaliaram o desempenho de frango de corte cujo receberam dietas suplementadas com zinco na sua forma orgânica (Zn/ Met), na forma inorgânica (ZnO) e dietas que não foram suplementadas com zinco, os autores não encontraram diferença estatísticas entre os tratamentos no que se diz respeito a conversão alimentar e ganho de peso dos animais.

6.6.3 Rendimento de carcaça:

Os resultados de avaliação do rendimento de carcaça e rendimento de cortes (peito, coxa e sobrecoxa), além da quantidade de deposição de gordura abdominal dos frangos são demonstrados na (Tabela 10). Não foram observadas diferenças estatísticas ($P>0,05$) entre os níveis de inclusão de glicinato de zinco sobre as variáveis analisadas.

A formação das fibras musculares esqueléticas é finalizada após a eclosão das aves sendo que depois deste momento, em condições normais, não é possível a realização de mitose das miofibrilas. É importante salientar que o processo de desenvolvimento e maturação das fibras musculares é extremamente precoce, limitados aos dois primeiros dias de idade, sendo visto como um período crucial para o desenvolvimento muscular da ave. As implicações deste desenvolvimento inicial irão refletir na produção de carne justificando assim, os cuidados com a alimentação nos primeiros instantes de vida da ave.

Halevy et al. (2000) avaliaram o efeito da retirada do alimento sobre o peso corporal e desenvolvimento da musculatura de peito em frangos de corte aos 41 dias de idade. Os autores observaram que quanto mais cedo for a privação de alimento, maior será seus efeitos sobre o peso corporal e rendimento de peito ao abate.

Estes resultados diferem com o encontrados por Araújo et al (2009b), observaram que aves recém eclodidas cujo receberam 0,5 mL de solução contendo 0,22 mg de glicinato de zinco, apresentaram maior ganho de peso e maior rendimento de carcaça aos 49 dias de idade quando comparadas com os animais dos demais tratamentos.

Tabela 11- Características de carcaças de frangos de corte ,machos, submetidos a diferentes níveis de glicinato de zinco após eclosão

Efeitos ¹	Tratamentos							Efeitos ²	
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g	Média	EPM	L	Q
macho									
Carcaça (%)	73,73	73,44	72,45	73,88	72,86	72,87	72,87	0,1453	0,0602
Peito (%)	32,63	32,83	31,72	32,50	31,55	31,72	31,72	0,2667	0,0515
Perna (%)	30,92	30,47	30,93	30,91	31,45	31,11	31,11	0,1572	0,3091
Gordura (%)	1,22	1,41	1,473	1,13	1,41	1,35	1,35	0,0579	0,5382
fêmea									
Carcaça (%)	75,11	76,95	73,47	75,33	81,12	76,39	0,7356	0,0313	0,0212
Peito (%)	31,40	28,25	30,23	29,48	28,57	29,59	0,3867	0,0930	0,5755
Perna (%)	31,86	31,20	31,67	32,27	31,61	31,73	0,2387	0,7438	0,9413
Gordura (%)	3,37	3,26	3,55	3,14	3,11	3,29	0,1072	0,4194	0,5492

Fonte: (BARBOSA, 2014).

²Efeito L=linear, Q=quadrático, CU= cúbico, efeito significativo para $p < 0,05$. *EPM = Erro padrão da média

6.7 CONCLUSÃO

O fornecimento da solução de glicinato de zinco pós-eclosão demonstrou impacto benéfico no desenvolvimento alométrico dos órgãos digestivos durante os doze primeiros dias de vida das aves. No entanto, os animais, que receberam esta solução via oral, apresentaram aumento no consumo de ração e na conversão alimentar, sem que houvesse efeito significativo para ganho de peso. O tratamento formado pela diluição de 1,2g do glicinato de zinco proporcionou na ocasião do abate maior rendimento de carcaça destes animais aos 41 dias de idade

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, L. F.; ARAUJO, C. S. S.; ZUMWALT, C. D.; McDANIEL, C. D.; PARKER, KIDD, M. T. Early nutrition for broiler chicks. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC POULTRY FORUM. 2009, Atlanta. **Proceedings...** Atlanta: WPSA, 2009b. CD-Room.
- BERTECHINI, A. G.; HOSSAIN, S. M.; NOBRE, P. T. Efeito de vários níveis de zinco no desempenho e composição mineral do tecido em frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p. 324.
- BRANDÃO- NETO, J.; STEFAN, V.; MENDONÇA, B. B.; BLOISE, W.; CASTRO, A. V. B. The essential role of zinc in growth. **Nutrition Research**, v. 15, n. 3, 1995
- CANÇADO, S. V.; BAIÃO, N. C. Efeitos do período de jejum entre o nascimento e o alojamento de pinto de corte e da adição de óleo à ração sobre o desenvolvimento do trato gastrointestinal e atividade de lipase. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 6, p. 623-629, 2002.
- CHENG, J.; KORNEGAY, E. T.; SCHELL, T. Influence of dietary lysine on the utilization of zinc from zinc sulfate and a zinclysinecomplex by young pigs. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 1064-1074, 1998
- DIBNER, J. J. Early nutrition of zinc and copper in chicks and poults: impact on growth and immune function. In: ATLANTIC NUTRITION CONFERENCE., 3., 2005, Timonium. **Proceedings...** Timonium, University of Maryland, 2005.
- FISHER DA SILVA, A. V. **Efeitos da restrição alimentar precoce e da glutamina no desempenho e na mucosa intestinal em frangos**. 2001. 77f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- FLINCHUM, J. D.; Nockles, C. F.; Moreng, R. D. Aged hens fed zinc methionine had chicks with improved performance. *Poultry Science*, v. 68(Supplement 1), n. 55, 1989.
- FORBES, R. M. Use of laboratory animals to define physiological function and bioavailability of zinc. **Federation Proceeding**, v. 43, p. 2835-2839, 1984.

FREELAND-GRAVES, J. H.; FRIEDMAN, B. J.; HAN, W. H.; SHOREY, R. L.; YOUNG, R. Effect of zinc supplementation on plasma high-density lipoprotein-cholesterol and zinc. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 35, p. 988–992, 1982.

GOMES, C. G.; RIQUEIRA, D. C. M.; BRUMANO, G.; ALBINO L. F. T.; ROSTAGNO, H. S.; SCHMID, M. Níveis nutricionais de zinco para frangos de corte machos e fêmeas nas fases de crescimento e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 1719-1725, 2009

HALEVY, O.; GEYRA, A.; BARAK, M.; UNI, Z.; SKLAN, D. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 858–864, 2000.

HOOPER, P. L.; VISCONTI, L.; GARRY, P. J.; JOHNSON, G. E. Zinc lowers high-density lipoprotein-cholesterol levels. **The Journal of the American Medical association**, v. 244, p. 1960–1961, 1980.

HUDSON, B. P.; DOZIER III, W. A.; WILSON, J. L. Broiler live performance response to dietary zinc source and the influence of zinc supplementation in broiler breeder diets. **Animal Feed Science and Technology**, v. 118, n. 3-4, p. 329-335, 2005

KIDD, M. T.; QURESHI, M. A.; FERKET, P. R.; THOMAS, L. N. Dietary zinc-methionine enhances mononuclear-phagocytic function in young turkeys. **Biological Trace Element Research**, v. 42, p. 217–229, 1994.

KIDD, M. T.; ANTHONY, N. B.; NEWBERRY, L. A.; LEE, S. R. Effect of supplemental zinc in either a corn-soybean or a milo and corn-soybean meal diet on the performance of young broiler breeders and their progeny. **Poultry Science**, v. 72, p. 1492–1499, 1993.

KIDD, M. T.; ANTHONY, N. B.; LEE, S. R. Progeny performance when dams and chicks are fed supplemental zinc. **Poultry Science**, v. 71, p. 1201-1206, 1992.

KRATZER, F. H.; VOHRA, P. Chelates and chelation. In: KRATZER, F. H.; VOHRA, P. **Chelates in nutrition**. Boca Raton: CRC PRESS, 1996, p. 5-31.

LAURENTIZ, A. C.; ARIKI, J.; ARAÚJO, L. F.; BORGES, S. A.; ARAÚJO, C. S. S.; MAIORKA, A. Adaptações digestivas pós-eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p.141-151.

LEESON, S.; SUMEERS, J. D. **Commercial poultry nutrition**. 2. ed. Guelph, Ontario: University Books, 1997. p. 57-58.

LEESON, S.; SUMEERS, J. D. **Nutrition of the chicken**. 4. ed. Guelph: University Books, 2001, p. 591.

LIEBERMAN, L.; ABRAMS, R.; HUNT, N.; OVE, P. Levels of enzyme activity and deoxyribonucleic acid synthesis in mammalian cells cultured from the animal. **Journal of Biological Chemistry**, v. 238, p. 3955-3962, 1963.

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

NITSAN, Z.; AVRAHAN- BEN, G.; NIR, I. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. **British Poultry Science**, v. 32, p. 515-523, 1991.

PRASAD, A. S. Clinical, biochemical, and pharmacological role of zinc. **Annual Reviews of Pharmacology and Toxicology**, v. 19, p. 393-426, 1979.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EULIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa UFV, 2011. 186 p.

RUBIN, H. Inhibition of DNA synthesis in animal cells by ethylene diamine tetraacetate and reversal by zinc. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 69, p. 712-716, 1972.

SAS INSTITUTE. SAS Statistical Analysis Systems version 9.2. Cary: SAS Institute, 2010. 1 CD- ROM.

TAKO, E.; FERKET, P.; UNI, Z. Changes in chicken intestinal zinc exporter mRNA expression and small intestinal functionality following intra-amniotic zinc-methionine administration. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 16, p. 339-346, 2005

7 EXPERIMENTO VI- AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DE GLICINATO DE MANGANÊS PARA FRANGOS DE CORTE APÓS A ECLOSÃO

7.1 RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do fornecimento de glicinato de manganês para frangos de corte após a eclosão. Foram utilizadas 840 aves, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, composto por 5 tratamentos e 7 repetições de 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos consistiram no fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês (0, 0,12g, 0,24g, 0,36g e 0,42g) os quais foram fornecidos aos animais logo após a eclosão. Em seguida os pintinhos eram mantidos em caixas de transporte por um período de cinco horas com o intuito de simular o período decorrente entre a saída das aves do incubatório e a chegada dos mesmos na granja. Logo após, este período as aves foram alojadas nos respectivos boxes experimentais. Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos. Foram obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração. As características de desempenho avaliadas foram: o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar. Ao final do experimento (41 dias), duas aves de cada repetição foram abatidas para a avaliação das características de carcaça (rendimento de carcaça, peito, pernas e quantidade de gordura abdominal). Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Ao analisar o desempenho dos machos, verificou-se efeito linear para ganho de peso ($P<0,05$) e redução da conversão alimentar ($P<0,05$), sem que houvesse efeito sobre o consumo de ração. Com relação ao desempenho das fêmeas verificou-se efeito linear para ganho de peso ($P<0,05$) sem que houvesse efeito sobre o consumo de ração e na CA.

Palavras-chave: Alometria de órgãos. Desempenho. Nutrição mineral. Rendimento de carcaça.

7.2 EXPERIMENT VI – MANGANESE GLYCINATE SUPPLEMENTATION FOR BROILER CHICKENS POST-HATCHING

7.3 ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the impact of the supply of manganese glycinate for broiler chicks after hatching. 840 birds, males, distributed in a completely randomized design with 5 treatments and 7 replicates of 12 birds per experimental unit were used. The treatments consisted of supplying different levels of manganese glycinate (0, 1g, 2g, 3g and 4g) which were provided right after hatching and the chicks were kept in shipping boxes for a period of five hours to mimic the period between the departure of the hatchery until the arrival at the farm. Right after, the birds were housed in their experimental boxes. Five birds per treatment were sacrificed at zero, third, sixth, ninth, and twelfth days to review the development of the digestive organs. Absolute weights of the liver, gizzard, pancreas, intestine length and weight were obtained in addition to the weight of the heart. The performance characteristics evaluated were: weight gain, feed intake and feed conversion. At the end of the experiment (41 days), two birds per replicate were slaughtered for evaluation of carcass traits (carcass yield, breast, legs and abdominal fat). Data were analyzed using the GLM procedure of SAS (2010) system and the means were compared by Turkey test at 5% of probability. The results obtained within 1 to 41 days of age found that the supply of manganese glycinate post-hatching show difference in the regression polynomial test with a linear increase in the consumption and reduction in feed conversion of the birds, without any significant effect on weight gain and carcass traits.

Keywords: Allometry of organs. Performance. Mineral nutrition. Carcass yield.

7.4 INTRODUÇÃO

As dietas das aves de produção devem ser suplementadas com os microminerais, pois, estes participam de uma série de processos bioquímicos, essenciais para o crescimento e desenvolvimento, sendo a formação óssea um desses processos (BRITO et al. 2006)

Dentre eles, o manganês (Mn), desempenha importantes funções no organismo, sendo assim essencial para o funcionamento adequado do metabolismo celular (HURLEY; KEEN; BALY, 1984). Por exemplo, o Mn tem papel crucial na síntese de glicosaminoglicano, metabolismo de carboidratos e lipídios. Além disso, o Mn é necessário para o crescimento, desenvolvimento esquelético e reprodutivo (HURLEY, 1981). Portanto, os animais deficientes em Mn tipicamente apresentarão crescimento prejudicado, anormalidades esqueléticas, função reprodutiva deprimida e comprometimento no metabolismo dos carboidratos e lipídios (HURLEY, 1981).

Os sais de manganês são pouco absorvidos no trato digestivo das aves. Na tentativa de aumentar o aproveitamento deste micromineral pelas aves, desta forma, Henry, Ammerman e Miles (1989); Smith et al., (1995) demonstraram que o fornecimento do manganês ligado a um complexo de aminoácido apresentou maior biodisponibilidade quando comparado ao Mn na sua forma inorgânica (sulfato ou óxido).

Os minerais orgânicos são íons metálicos associados quimicamente a uma molécula orgânica, formando estruturas com características únicas de estabilidade e de alta biodisponibilidade.

Neste contexto, a utilização de microminerais na forma orgânica é apontada como responsável por melhorar os índices produtivos de frangos de corte, pois a estrutura molecular dessas fontes permite uma absorção diferenciada, garantindo melhor aproveitamento do mesmo (CHOCT; NAYLOR, 2004; MOREIRA; SANTOS; PATTO DE ABREU, 2001).

Por esta razão, estudos têm sido realizados para determinar a biodisponibilidade de Mn, a partir de diferentes fontes, na tentativa de encontrar meios mais eficientes de suplementação.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o efeito do fornecimento do glicinato de manganês, para pintinhos recém eclodidos, e o impacto desta prática no desenvolvimento dos órgãos digestivos, desempenho e no rendimento de carcaça de frangos de corte.

7.5 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste experimento foram adquiridos 1200 ovos de uma linhagem comercial de frangos de corte. Os ovos foram incubados em uma máquina de estágio único, sob a temperatura de 37,5° C, com uma umidade relativa de 53%, a viragem dos ovos era realizada automaticamente a cada hora sendo que os ajustes necessários para uma adequada incubação seguiam programa pré-determinado pelo próprio equipamento. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram transferidos para as bandejas do nascedouro, de forma cuidadosa e rápida, evitando assim o resfriamento dos ovos. Após 21 dias de incubação, os pintinhos foram retirados da incubadora, quando os mesmos apresentavam-se com a penugem seca. As aves eclodidas foram selecionadas (sexadas) e distribuídas nos tratamentos experimentais. O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), da Universidade de São Paulo (USP), no Campus de Pirassununga.

Foi utilizado um galpão climatizado estilo *blue house* e cada unidade experimental continha cama de maravalha, e equipados com comedouros tipo tubular e com bebedouros tipo nipple. O controle do aquecimento foi realizado através de máquina de aquecimento a gás. O programa de luz bem como a rotina de manejo adotados seguiram a recomendação do manual da linhagem.

Após o alojamento, as aves receberam água e alimentação *ad libitum*, fornecendo-se a mesma dieta para todos os tratamentos até a ocasião do abate, aos 41 dias. As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender as exigências nutricionais de Rostagno, Albino e Donzelle (2011) seguindo um programa de alimentação de três fases: inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36-41 dias).

Tabela 1- Composição centesimal e nutricional da dieta

Ingredientes	Inicial	Crescimento	Final
Milho	58,56	62,59	67,18
Farelo de soja	35,53	30,58	26,57
Óleo de soja	1,820	3,300	3,030
Fosfato Bicálcico	1,760	1,330	1,110
Calcário Calcítico	0,810	0,810	0,740
Sal	0,450	0,420	0,400
DL-Metionina	0,340	0,290	0,260
L-Lisina	0,330	0,300	0,320
L-Treonina	0,120	0,090	0,100
Suplemento Mineral ¹	0,100	0,100	0,100
Suplemento Vitaminico ²	0,100	0,100	0,100
Anticoccidiano ³	0,050	0,050	0,050
Antibiótico ⁴	0,036	0,036	0,036
Inerte	0,000	0,000	0,000
Total	100	100	100
Composição Nutricional Calculada			
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3005	3150	3200
Proteína Bruta (%)	21,80	19,80	18,40
Lisina digestível (%)	1,270	1,130	1,060
Metionina digestível (%)	0,640	0,580	0,538
Metionina+Cistina digestível (%)	0,920	0,830	0,774
Treonina digestível (%)	0,830	0,740	0,689
Valina digestível (%)	0,880	0,770	0,738
Cálcio (%)	0,880	0,760	0,663
Fósforo disponível (%)	0,440	0,350	0,309
Sódio (%)	0,220	0,210	0,195

¹Níveis de garantia Suplemento Mineral inclusão 1kg/ton: Cobre (min) 8000 mg/kg; Ferro (min) 50 g/kg; Iodo (min) 1200 mg/kg; Manganês (min) 70 g/kg; Selênio (min) 200 mg/kg; Zinco (min) 50 g/kg. ²Níveis de garantia Suplemento Vitaminico inclusão 1kg/ton: Ácido Fólico (min) 1000 mg/kg; Ácido Pantotênico (min) 15 g/kg; Niacina (min) 40 g/kg; Vitamina A (min) 8000000 UI/kg; Vitamina B1 (min) 2400 mg/kg; Vitamina B12 (min) 14000 mcg/kg; Vitamina B2 (min) 6000 mg/kg; Vitamina B6 (min) 4000 mg/kg; Vitamina D3 (min) 2400000 UI/kg; Vitamina E (min) 12000 UI/kg; Vitamina K3 (min) 2000 mg/kg. ³Anticoccidiano: Coxistac 12%. ⁴Antibiótico: Bacitracina de Zinco 15%.

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Foram utilizadas 840 aves, Cobb, distribuídas em um delineamento inteiramente casuallizado, com 5 tratamentos, 7 repetições de 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos consistiram no fornecimento de quatro diferentes níveis de glicinato de manganês (0, 0,12mg, 0,24mg, 0,34mg e 0,48mg). As aves do tratamento com nível zero receberam 0,5 mL de água pura. Cada tratamento foi diluído em 1 litro de água, após a homogeneização foi retirado 0,5mL da solução do glicinato de zinco e fornecido via oral aos animais.

Após a eclosão, as aves foram selecionadas e distribuídas em caixas de transporte de pintinhos de acordo com os tratamentos, onde receberam a quantidade estabelecida da solução do mineral, com o auxílio de uma seringa. As aves foram mantidas nas caixas de transporte por um período de 5 horas antes de serem alojadas, procurando simular o período decorrido entre a eclosão, o transporte e o alojamento na granja.

Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze, para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração.

Foram consideradas como medidas de desempenho: ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração de 1 a 21 e de 1 a 41 dias de idade. Ao final do experimento, após oito horas de jejum, duas aves de cada repetição foram abatidas para avaliação da carcaça, em que foi considerado o peso da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo. Foi realizada a relação percentual do peso do peito, de pernas (coxa e sobrecoxa) e de gordura abdominal.

Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e teste de regressão foi aplicado para avaliação dos níveis crescentes de glicinato de manganês.

7.6 RESULTADO E DISCUSSÃO

7.6.1 Alometria dos órgãos digestivos

Os resultados demonstrados na (Tabela 2) evidenciam que as aves que receberam a solução de glicinato de manganês, via oral pós-eclosão, apresentaram aumento linear no peso vivo, aos seis, nove e doses dias de idade ($P \leq 0,05$). Demonstrando que podem ser obtidos melhores resultados aumentando a dose fornecida para os animais.

De acordo com os resultados obtidos nas (Tabelas 3, 4, 5 e 7) observou-se que os níveis de glicinato de manganês fornecidos para as aves recém eclodidas não influenciaram no peso relativo do fígado, moela, pâncreas e no comprimento do intestino destes animais ($P \geq 0,05$). Ou seja, não houve diferença estatística entre os tratamentos.. Os machos cujo receberam a solução de glicinato de manganês, via oral pós-eclosão, apresentaram aumento linear no peso do intestino, aos seis, nove e doses dias de idade ($P \leq 0,05$). Enquanto as fêmeas apresentaram aumento linear no peso do intestino aos, nove e doses dias de idade ($P \leq 0,05$) (Tabela 6)

Entretanto não existem dados na literatura que demonstrem os efeitos da suplementação de manganês sobre a alometria dos órgãos de frangos de corte.

De acordo com os resultados obtidos nas tabelas acima foi possível observar que o fornecimento da solução de glicinato de manganês, via oral logo após a eclosão, influenciou somente no peso relativo do intestino e no peso vivo das aves, não tendo influencia nas demais variáveis analisadas. Portanto, estes resultados discordam dos obtidos por Wyatt, Weaver e Beane (1989); Gonzáles et al.(2000) que relataram que ao retardar o início da alimentação das aves prejudica-se também a maturação de algumas partes do sistema digestivo, que só começam a se desenvolver a partir da presença de nutrientes no trato gastrointestinal, principalmente no fígado e no pâncreas . Neste sentido Dror, Nir e Nitsan (1977); Nir, Nitsan e Mahagna (1993) os quais comentaram que na primeira semana de vida o pâncreas e o fígado de pintainhos triplicou seu peso em relação ao peso corporal. Já Noy e Sklan (1997) mostraram que até aproximadamente 14 dias de idade o crescimento da mucosa intestinal é mais lento do que o aumento do diâmetro e do comprimento do intestino. Após a eclosão, os pesos do pró-ventrículo, da moela e do intestino delgado aumentam proporcionalmente mais rápido que o peso corporal das aves e os pesos dos outros tecidos. O peso relativo máximo dos órgãos do aparelho digestivo dos frangos de corte ocorre quando eles atingem de 3 a 8 dias de idade.

Tabela 2- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte.

	Tratamentos, MG					EPM	Efeito ²		
	0,00	0,12	0,24	0,36	0,48		L	Q	C
Macho									
0	42	43	43	45	45	1,23	0,2361	0,1445	0,7201
3	80	83	84	82	81	1,13	0,3495	0,5478	0,2548
6	141	145	152	156	164	2,22	0,0423	0,3662	0,2641
9	245	253	259	262	268	3,44	0,0321	0,2654	0,3111
12	374	378	382	393	399	4,26	0,0118	0,3326	0,8456
Fêmeas									
0	42	41	42	43	41	1,39	0,3581	0,4215	0,7153
3	79	82	84	83	84	1,58	0,4210	0,3574	0,5276
6	140	142	148	150	154	2,54	0,0289	0,2895	0,8443
9	235	239	242	246	258	4,27	0,0181	0,5267	0,6371
12	340	345	349	352	360	4,89	0,0243	0,7102	0,1832

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 3- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato manganês, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte

	Tratamentos, MG					EPM	Efeito ²		
	0,00	0,12	0,24	0,36	0,48		L	Q	C
Macho									
0	1,16	1,18	1,23	1,08	1,07	0,22	0,1456	0,3215	0,8421
3	3,12	3,09	3,22	3,25	3,28	0,18	0,2352	0,6253	0,1000
6	5,94	5,46	5,96	5,89	5,97	0,34	0,3562	0,5412	0,2543
9	8,24	8,17	8,66	8,23	8,66	0,27	0,8951	0,4321	0,4197
12	12,11	11,99	12,63	12,27	12,87	0,05	0,5621	0,3200	0,2687
Fêmeas									
0	1,18	1,14	1,22	1,15	1,22	0,32	0,8453	0,2120	0,5421
3	3,15	3,42	3,27	3,12	3,32	0,11	0,6652	0,6242	0,1220
6	6,12	6,15	6,45	6,31	6,34	0,17	0,4125	0,3223	0,3225
9	8,69	8,24	8,14	8,89	8,72	0,22	0,6252	0,2102	0,4262
12	12,73	12,38	12,99	12,68	13,02	0,17	0,4217	0,6245	0,3332

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 4- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o peso da moela de frangos de corte.

da modela de rangos de corte.										
	Tratamentos, MG					Média	EPM	Efeito ²		
	0,00	0,12	0,24	0,36	0,48			L	Q	C
Macho										
0	2,27	2,42	2,35	2,11	2,66		0,23	0,1155	0,4575	0,8210
3	8,15	8,32	8,11	8,31	8,44		0,45	0,2469	0,3212	0,7365
6	10,32	10,54	10,46	10,26	10,85		0,47	0,4578	0,2156	0,4587
9	15,26	15,48	15,27	15,69	15,53		0,31	0,3241	0,7458	0,2102
12	20,89	20,77	21,02	20,95	21,12		0,11	0,5214	0,5489	0,3265
Fêmeas										
0	2,15	2,36	2,42	2,27	2,42		0,51	0,3000	0,5000	0,5412
3	8,27	8,44	8,26	8,44	8,53		0,52	0,5002	0,3324	0,2152
6	11,31	11,26	11,44	11,66	11,28		0,63	0,3561	0,6174	0,3478
9	16,02	16,44	15,99	16,35	16,24		0,23	0,2210	0,2512	0,6541
12	21,19	21,20	21,65	22,51	21,88		0,09	0,4193	0,3564	0,4521

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 5 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato manganês, pós-eclosão sobre o peso do pâncreas de frangos de corte.

panicleas de mangos de corte.									
Tratamentos, MG						EP M	Efeito ²		
0,00	0,12	0,24	0,36	0,48	L		Q	C	
Macho									
0	0,03	0,04	0,10	0,06	0,05	0,02	0,4215	0,3626	0,9542
3	0,32	0,30	0,31	0,30	0,33	0,04	0,3232	0,5214	0,6211
6	0,59	0,60	0,61	0,62	0,64	0,01	0,6000	0,4512	0,6253
9	1,07	1,06	1,00	1,02	1,08	0,10	0,3652	0,3212	0,2400
12	1,46	1,48	1,49	1,51	1,54	0,25	0,5151	0,2560	0,1524
Fêmeas									
0	0,08	0,06	0,06	0,08	0,07	0,05	0,8458	0,5146	0,3212
3	0,37	0,32	0,34	0,35	0,34	0,08	0,7112	0,2154	0,9546
6	0,62	0,64	0,66	0,70	0,71	0,21	0,6256	0,3236	0,8460
9	1,08	1,09	1,11	1,08	1,10	0,14	0,1112	0,6254	0,7659
12	1,39	1,42	1,44	1,41	1,40	0,35	0,1425	0,8456	0,6254

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 6 - Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o peso do intestino de frangos de corte.

Mesmo de Rangos de Corte.									
Tratamentos, MG						EPM	Efeito ²		
0,00	0,12	0,24	0,36	0,48	L		Q	C	
Macho									
0	1.65	1.76	1.74	1.68	1.72	0.24	0,5148	0,6256	0,9584
3	9.94	9.77	9.39	9.38	9.49	0.53	0,1123	0,3236	0,1111
6	18.34	18.87	19.23	19.44	19.88	0.15	0,0269	0,9000	0,4147
9	24.18	25.17	27.24	27.84	28.79	0.46	0,0214	0,6254	0,3233
12	30.47	32.86	36.15	37.23	39.66	0.86	0,0332	0,4414	0,6251
Fêmeas									
0	1,44	1,52	1,48	1,50	1,46	0,15	0,2546	0,3251	0,5987
3	8,65	8,61	8,74	8,23	8,96	0,25	0,3117	0,3330	0,6251
6	17,44	17,65	17,49	17,83	17,27	0,33	0,1126	0,2626	0,5656
9	23,6	24,51	25,14	25,37	26,01	0,47	0,0018	0,1362	0,4555
12	29,17	30,21	31,14	31,24	32,19	0,56	0,0153	0,2155	0,3266

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 7- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte.

Tratamentos						EPM	Efeito ²		
0,00	0,12	0,24	0,36	0,48	L		Q	C	
Macho									
0	32,4	31,3	32,6	32,2	31,5	1,9	0,8885	0,3155	0,5786
3	75,1	74,9	75,6	76,4	74,9	1,7	0,4561	0,8293	0,3615
6	93,2	91,1	92,7	94,8	94,6	2,4	0,5233	0,5928	0,9512
9	110,6	111,1	110,2	109,8	110,7	3,6	0,3651	0,6512	0,7532
12	119,6	121,6	120,4	121,6	120,7	2,1	0,4271	0,2392	0,3168
Fêmeas									
0	30,7	31,4	31,8	30,9	31,6	4,1	0,6671	0,9162	0,2460
3	71,3	70,7	72,6	73,5	72,5	3,8	0,3000	0,9567	0,4565
6	89,7	90,4	91,7	90,6	91,1	3,6	0,2744	0,2571	0,7843
9	109,4	104,4	113	116,2	106,8	2,4	0,4748	0,2215	0,6565
12	117,8	118,1	119,6	118,4	119,4	1,9	0,5369	0,2681	0,2958

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 8- Efeito do fornecimento de diferentes níveis de glicinato de manganês, pós-eclosão sobre o peso do coração de frangos de corte.

Tratamentos						EPM	Efeito ²		
0,00	0,12	0,24	0,36	0,48	L		Q	C	
Macho									
0	38	37	36	35	36	1,77	0,5786	0,2392	0,2256
3	77	76	75	78	75	1,29	0,8885	0,1057	0,7478
6	94	95	96	94	98	1,37	0,3155	0,3332	0,3499
9	110	112	114	115	118	2,94	0,5928	0,9036	0,6568
12	122	124	128	125	129	2,87	0,3168	0,9162	0,3651
Fêmeas									
0	35	34	36	35	34	2,85	0,4514	0,8461	0,8314
3	70	69	72	69	71	2,46	0,6251	0,6259	0,9431
6	89	90	88	92	91	3,27	0,2325	0,4414	0,7358
9	104	106	103	104	105	1,96	0,8457	0,4215	0,1592
12	118	117	120	122	121	1,84	0,6565	0,6457	0,3578

Fonte: (BARBOSA, 2014).

7.6.2 Desempenho

Ao analisar o desempenho dos machos, verificou-se efeito linear (Tabela 9) para ganho de peso ($P < 0,05$) e redução da Conversão alimentar ($P < 0,05$), sendo que, a medida que foi aumentando a dose de fornecimento de glicinato de manganês, houve um aumento do GP e uma redução da CA (Tabela 9), sem que houvesse efeito sobre o consumo de ração. Já com relação ao desempenho das fêmeas verificou-se efeito linear (Tabela 10) para ganho de peso ($P < 0,05$) sendo que, a medida que foi aumentando a dose de fornecimento de glicinato de manganês, houve um aumento do GP sem que houvesse efeito sobre o consumo de ração e na CA (Tabela 10). Estes resultados são semelhantes aos apresentados por Noy e Sklan (1998) demonstraram que o rápido acesso aos alimentos, após a eclosão, é fundamental durante a fase de transição entre a vida embrionária e melhor aproveitamento de dietas exógenas. Além disso, é vantajoso para o crescimento corporal, para a conversão alimentar, (UNI; GANOT; SKLAN, 1998) e para a uniformidade do lote (SAKI, 2005). Estes resultados discordam dos encontrados por Araújo et al. (2009b) observaram que as aves recém eclodidas o qual receberam 0,5 mL de solução contendo de glicinato de manganês, apresentaram aos 49 dias de idade melhora no desempenho quando comparadas com os animais dos demais tratamentos. Gomes et al. (2008) demonstraram que o fornecimento de dois tipos de suplemento nutricional pós-eclosão, para frangos de corte, afetou significativamente o peso vivo dos frangos até os 21 dias de idade. De forma que quanto maior o tempo de fornecimento dessa dieta, no período pré-alojamento, maior o peso vivo dessas aves, ou seja, através desta prática alcançaram melhora no desempenho zootécnico.

Araújo et al. (2009a) avaliando a suplementação vitamínica e mineral de matrizes durante o período de 22 a 45 semanas de idade, observaram que a progênie de matrizes alimentadas com dieta suplementada com glicinato de manganês, apresentou maior peso corporal e conversão alimentar aos 14 dias comparada aos demais tratamentos. Entretanto, aos 41 dias, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos com relação ao ganho de peso e conversão alimentar dos animais.

O manganês (Mn) desempenha importantes funções no organismo, sendo assim essencial para o funcionamento adequado do metabolismo celular (HURLEY; KEEN; BALY, 1984) tem papel crucial na síntese de glicosaminoglicano, metabolismo de carboidratos e lipídios. Além

disso, o Mn é fundamental para o crescimento, desenvolvimento esquelético e reprodutivo (HURLEY, 1981).

Levando em consideração os resultados obtidos, são recomendados as doses de 0,48 mg de glicinato de manganês para frangos de corte machos e fêmeas, respectivamente, no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade.

Tabela 9 - Desempenho de frangos de corte, macho, submetidos a diferentes níveis de glicinato de manganês após eclosão

Tratamentos							Efeito ^a		
							L	Q	C
Variáveis	0,00	0,12	0,24	0,36	0,48	*EPM	1-21 dias		
Consumo, g	1.104	1.094	1.088	1.100	1.096	114	0.9571	0,4651	0,8745
Ganho de peso, g	884	893	898	905	917	10	0.0321	0,3236	0,9587
CA, g/g	1.25	1.23	1.21	1.22	1.20	0.02	0.0016	0,9487	0,6588
1-41 dias									
Consumo, g	5.087	5.043	5.100	5.097	5.102	146	0.8665	0,4521	0,6371
Ganho de peso, g	2.907	2.954	3.029	3.056	3.114	26	0.0069	0,6784	0,5783
CA, g/g	1.75	1.71	1.68	1.67	1.64	0.03	0.0319	0,4953	0,9515

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Tabela 10 - Desempenho de frangos de corte, fêmeas, submetidos a diferentes níveis de glicinato de manganês após eclosão.

	Tratamentos					*EPM	Efeito ^a		
	0,00	0,12	0,24	0,36	0,48		L	Q	C
Variáveis	1-21 dias								
Consumo, g	1.006	1.010	1.026	1.034	1.051	171	0,4368	0,6248	0,7324
Ganho de peso, g	804	815	822	824	832	8	0,0157	0,2193	0,8326
CA, g/g	1,25	1,24	1,25	1,25	1,26	0,03	0,3236	0,9487	0,9321
	1-41 dias								
Consumo, g	4.326	4.289	4.344	4.300	4.214	366	0,1454	0,7271	0,6969
Ganho de peso, g	2.391	2.408	2.487	2.496	2.517	29	0,0255	0,6236	0,4441
CA, g/g	1,81	1,78	1,75	1,72	1,67	0,04	0,0012	0,6254	0,5264

Fonte: (BARBOSA, 2014).

7.6.3 Rendimento de carcaça

Os resultados de avaliação do rendimento de carcaça e rendimento de cortes (peito, coxa e sobrecoxa), além da quantidade de deposição de gordura abdominal dos frangos são demonstrados na (Tabela 10). Não foram observadas diferenças estatísticas ($P>0,05$) entre os níveis de inclusão de glicinato de manganês sobre as variáveis analisadas.

A formação das fibras musculares esqueléticas é finalizada após a eclosão das aves sendo que depois deste momento, em condições normais, não é possível a realização de mitose das miofibrilas. É importante salientar que o processo de desenvolvimento e maturação das fibras musculares é extremamente precoce, limitados aos dois primeiros dias de idade, sendo visto como um período crucial para o desenvolvimento muscular da ave. As implicações deste desenvolvimento inicial irão refletir na produção de carne justificando assim, os cuidados com a alimentação nos primeiros instantes de vida da ave.

Halevy et al. (2000) avaliaram o efeito da retirada do alimento sobre o peso corporal e desenvolvimento da musculatura de peito em frangos de corte aos 41 dias de idade. Os autores observaram que quanto mais cedo for a privação de alimento, maior será seus efeitos sobre o peso corporal e rendimento de peito ao abate.

Estes resultados diferem com o encontrados por Araújo et al. (2009b), observaram que aves recém eclodidas cujo receberam 0,5 mL de solução contendo glicinato de manganês, apresentaram maior ganho de peso e maior rendimento de carcaça aos 49 dias de idade quando comparadas com os animais dos demais tratamentos. Paralelamente a isso os mesmos autores observaram a suplementação de glicinato de manganês na dieta das matrizes resultaram progênie com melhor rendimento de peito e sassami aos 42 dias, quando comparado aos demais tratamentos.

Tabela 11- Características de carcaças de frangos de corte ,machos, submetidos a diferentes níveis de de glicinato de manganês após eclosão.

	Tratamentos					EPM	Efeitos ²		
	0g	0,3g	0,6g	0,9g	1,2g		L	Q	CU
Macho									
Carcaça (%)	75,17	75,84	76,07	75,26	75,21	2,44	0,6986	0,2351	0,1652
Peito (%)	32,27	33,15	32,64	33,26	33,51	1,26	0,5152	0,6588	0,1232
Perna (%)	30,26	29,18	31,15	31,54	31,66	2,65	0,7848	0,1524	0,1415
Gordura (%)	1,21	1,15	1,18	1,22	1,19	0,58	0,6891	0,2632	0,3261
Fêmea									
Carcaça (%)	72,88	73,14	72,81	73,07	73,18	2,26	0,2312	0,1212	0,5514
Peito (%)	33,27	33,54	34,14	35,15	33,26	1,87	0,3626	0,6000	0,2356
Perna (%)	31,10	30,54	30,63	30,66	30,27	3,65	0,3265	0,3261	0,6124
Gordura (%)	2,15	2,26	2,24	2,84	2,15	0,89	0,8457	0,7515	0,6568

Fonte: (BARBOSA, 2014).

7.7 CONCLUSÃO

Ao serem considerados os resultados obtidos, a suplementação com glicinato de manganês na fase pós-eclosão influenciou positivamente o desenvolvimento dos órgãos do trato gastrintestinal e o desempenho zootécnico de frangos de corte sem afetar as características de carcaças. Dessa maneira, pode ser utilizada como uma alternativa de arrazoamento durante as primeiras horas de vida da ave.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L.; KIDD, M. T.; ARAÚJO, C. S. S.; BARBOSA, L. C. G. S. Impacto da nutrição de matrizes pesadas sobre o desenvolvimento da progênie. In: CONGRESSO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 1. 2009, Campinas. **Anais...** Campinas, 2009a.
- ARAÚJO, L. F.; ARAÚJO, C. S. S.; ZUMWALT, C. D.; McDANIEL, C. D.; PARKER, KIDD, M. T. Early nutrition for broiler chicks. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC POULTRY FORUM. 2009, Atlanta. **Proceedings...** Atlanta: WPSA, 2009b. CD-Room.
- BRITO, J. Á. G. D.; BERTECHINI, A. G.; FASSANI, É. J.; RODRIGUES, P. B.; FREITAS, R. T. F. D. Uso de microminerais sob a forma de complexo orgânico em rações para frangas de reposição no período de 7 a 12 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35. 2006.
- CHOCT, M.; NAYLOR, J. The effect of dietary Se source and vitamin E levels on performance of male broilers. **Asian-Australian Journal of Poultry Science**, v. 17, n. 7, p. 1000-1006, 2004.
- DROR, Y.; NIR, I.; NITSAN, Z. The relative growth of internal organs in light and heavy breeders. **British Poultry Science**, v. 18, p. 493-496, 1977.
- GOMES, G. A.; ARAÚJO, L. F.; PREZZI, J. A.; SAVIETTO, D. Tempo de fornecimento da dieta pré-inicial para frangos de corte com diferentes pesos ao alojamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1802-1807, 2008.
- GONZALES, E.; LEANDRO, N. S. M.; VAROLI, JR.; J. C.; TAKITA, T. S.; LODDI, M. M. O tempo de jejum do neonato e a restrição alimentar precoce influenciando a produtividade de frangos de corte na idade de abate. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, supl.v. 2, p. 4, 2000.
- HALEVY, O.; GEYRA, A. ; BARAK, M.; UNI, Z.; SKLAN, D. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 858 – 864, 2000.
- HENRY, P. R.; AMMERMAN, C. B.; MILES, R. D. Relative bioavailability of manganese in a manganese-methionine complex for broiler chicks. **Poultry Science**, v. 68, p. 107–112, 1989.
- HURLEY, L. S.; KEEN, C. L.; BALY, D. L. Manganese deficiency and toxicity: effects on carbohydrate metabolism in therat. **Neurotoxicology**, v. 5, p. 97–104, 1984.

HURLEY, L. S. Teratogenic aspects of manganese, zinc, and copper nutrition. **Physiological Reviews**, v. 61, p. 249–295, 1981.

MOREIRA, J.; SANTOS, C. D.; PATTO DE ABREU, C. M. Efeito de fonte e concentrações de Selênio na atividade enzimática da glutathiona peroxidase e no desempenho de frangos de corte. **Cienc Agrotecnol**, v. 25, p. 661-666, 2001

NIR, I.; NITSAN, Z.; MAHAGNA, M. Comparative growth and development of the digestive organs and of some enzymes in broiler and egg type chicks after hatching. **British Poultry Science**, v. 34, p. 523-532, 1993.

NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk utilization in the newly hatched poult. **British Poultry Science**, v. 39, p. 446-451, 1998

NOY, Y.; SKLAN, D. Posthatch development in poultry. **Journal Applied Poultry Research**, v. 6, p. 344-354, 1997.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EULIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa UFV, 2011. 186 p.

SAS INSTITUTE. SAS Statistical Analysis Systems version 9.2. Cary: SAS Institute, 2010. 1 CD- ROM.

SAKI, A. A. Effect of Post-hatch Feeding on Broiler Performance. **International Journal of Poultry Science**, v. 4, p. 4-6, 2005

SMITH, M. O.; SHERMAN, I. L.; MILLER, L. C.; ROBBINS, K. R.; HALLEY, J. T. Relative biological availability of manganese from manganese proteinate, manganese sulfate, and manganese monoxide in broilers reared at elevated temperatures. **Poultry Science**, v. 74, p. 702–707, 1995.

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

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

8 EXPERIMENTO VII- AVALIAÇÃO DA SUPLEMENTAÇÃO DE NUTRIENTES PARA FRANGOS DE CORTE APÓS A ECLOSÃO

8.1 RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do fornecimento de diferentes tipos de nutrientes para frangos de corte após a eclosão. Foram utilizadas 1.008 aves, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, composto por 12 tratamentos (6 dietas - Tratamento controle; Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg e 2 sexos – machos e fêmeas) de 7 repetições de 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos foram fornecidos aos animais logo após a eclosão. Em seguida os pintinhos eram mantidos em caixas de transporte por um período de cinco horas com o intuito de simular o período decorrente entre a saída das aves do incubatório e a chegada dos mesmos na granja. Logo após, este período as aves foram alojadas nos respectivos boxes experimentais. Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos. Foram obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração. As características de desempenho avaliadas foram: o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar. Ao final do experimento (41 dias), duas aves de cada repetição foram abatidas para a avaliação das características de carcaça (rendimento de carcaça, peito, pernas e quantidade de gordura abdominal). Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os resultados obtidos demonstraram que o fornecimento dos nutrientes na fase pós-eclosão influenciou positivamente o desenvolvimento dos órgãos digestivos e o desempenho zootécnico de frangos de corte sem afetar as características de carcaças.

Palavras-chave: Óleo de peixe. Levedura. Zinco. Manganês.

8.2 EXPERIMENT VII – EVALUATION OF SUPPLEMENTATION OF NUTRIENT FOR BROILER AFTER HATCHING

8.3 ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the impact of the supply of different kinds of nutrients for broiler chicks after hatching. 840 birds, males, distributed in a completely randomized design with 5 treatments and 7 replicates of 12 birds per experimental unit were used. The treatments consisted of supplying different levels of (yeast: 7,5 g; fish oil: 0,8 mL; Vitamins: 0,9g; Zinc: 1,2 mg; Manganese: 0,48 mg) which were provided right after hatching and the chicks were kept in shipping boxes for a period of five hours to mimic the period between the departure of the hatchery until the arrival at the farm. Right after, the birds were housed in their experimental boxes. Five birds per treatment were sacrificed at zero, third, sixth, ninth, and twelfth days to review the development of the digestive organs. Absolute weights of the liver, gizzard, pancreas, intestine length and weight were obtained in addition to the weight of the heart. The performance characteristics evaluated were: weight gain, feed intake and feed conversion. At the end of the experiment (41 days), two birds per replicate were slaughtered for evaluation of carcass traits (carcass yield, breast, legs and abdominal fat). Data were analyzed using the GLM procedure of SAS (2010) system and the means were compared by Turkey test at 5% of probability. The results showed that supply of nutrients in the post-hatching stage positively influenced the development of the digestive organs digestive and growth performance of broilers without affecting carcass traits.

Keywords: Oil fish. Yeast. Vitamins. Zinc. Manganese.

8.4 INTRODUÇÃO

A boa qualidade do pintinho ao alojamento influenciará positivamente o desempenho zootécnico, o rendimento e a qualidade da carcaça do frango de corte. Essa qualidade é influenciada pela idade da matriz, condições de desenvolvimento embrionário durante a incubação e pelo período pós-eclosão (TONA et al., 2003).

Por diferentes motivos, o tempo entre a eclosão, transporte e alojamento da ave pode variar entre 10 até 60 horas, (BIGOT; TESSERAUD; TAOUIS, 2001). Durante esse período, as aves desprovidas de água e alimentos, estão sujeitas a sofrerem, processo de desidratação. Se considerados o tempo de acesso à primeira alimentação na granja, a duração de jejum torna-se extremamente nocivo a ave (SUZUKI et al., 2008). Fator este que será determinante no desempenho final do frango de corte. (NOY; SKAN, 2001; BATAL ; PARSONS, 2002; JUUL-MADSEN; SU; SORENSEN, 2004; BORSATTO et al., 2007).

A alimentação nas primeiras horas de vida é fundamental para a fase de transição entre a vida embrionária e a utilização de dietas exógenas. Apresentando impacto positivo para o crescimento corporal, conversão alimentar, uniformidade do lote e também, envolve a melhoria na resistência frente aos diversos agentes patogênicos (NOY; SKLAN, 1998, UNI; GANO; SKLAN, 1998, SAKI, 2005)

A velocidade de absorção do saco vitelínico reflete na maturação das funções digestivas e está relacionada com o início de exposição da ave ao alimento, assim as aves que têm acesso mais cedo ao alimento, apresentam uma maior velocidade de reabsorção do saco vitelínico (NOY; UNI; SKLAN, 1996).

Quando estes nutrientes não são fornecidos através da ração ou de outros tipos de suplementos, os pintinhos recém-eclodidos utilizam as reservas do saco vitelino como fonte energética para o desenvolvimento intestinal. Como descrito por Cançado e Baião (2002), as aves alojadas logo após o nascimento com rápido acesso à água e alimento apresentaram maior crescimento alométrico do fígado, pâncreas e intestinos quando comparadas às aves alojadas com 24 a 48 horas após o nascimento. Segundo Riccardi, Malheiros e Boleli (2009), o jejum pós-eclosão afeta negativamente o desenvolvimento dos órgãos e o crescimento dos pintos.

Em um estudo, Noy e Sklan (2000) verificaram que pintos, desprovidos de alimento por 48 horas, após a eclosão, sofreram diminuição no peso corporal. Contudo, o peso do intestino das aves que permaneceram em jejum foi cerca de 3 vezes menor quando comparado com as que receberam alimentação pós-eclosão.

O fornecimento de suplemento nutricional hidratado influenciou positivamente o crescimento alométrico de órgãos que se desenvolveram rapidamente durante os primeiros oito dias de vida. O fornecimento desse suplemento foi fundamental para suportar o crescimento posterior (CUERVO; GÓMEZ; ROMERO, 2002).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar o efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, para pintinhos recém eclodidos, e o impacto desta prática no desenvolvimento dos órgãos digestivos, desempenho e norendimento de carcaça de frangos de corte.

8.5 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste experimento foram adquiridos 1200 ovos de uma linhagem comercial de frangos de corte. Os ovos foram incubados em uma máquina de estágio único, sob a temperatura de 37,5° C, com uma umidade relativa de 53%, a viragem dos ovos era realizada automaticamente a cada hora sendo que os ajustes necessários para uma adequada incubação seguiam programa pré-determinado pelo próprio equipamento. Aos 18 dias de incubação, os ovos foram transferidos para as bandejas do nascedouro, de forma cuidadosa e rápida, evitando assim o resfriamento dos ovos. Após 21 dias de incubação, os pintinhos foram retirados da incubadora, quando os mesmos apresentavam-se com a penugem seca. As aves eclodidas foram selecionadas (sexadas) e distribuídas nos tratamentos experimentais. O experimento foi realizado no Aviário Experimental da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), da Universidade de São Paulo (USP), no Campus de Pirassununga.

Foi utilizado um galpão climatizado estilo *blue house* e cada unidade experimental continha cama de maravalha, e equipados com comedouros tipo tubular e com bebedouros tipo nipple. O controle do aquecimento foi realizado através de máquina de aquecimento a gás. O programa de luz bem como a rotina de manejo adotada seguiu a recomendação do manual da linhagem.

Após o alojamento, as aves receberam água e alimentação *ad libitum*, fornecendo-se a mesma dieta para todos os tratamentos até a ocasião do abate, aos 41 dias. As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender as exigências nutricionais de Rostagno, Albino e Donzelle (2011) seguindo um programa de alimentação de três fases: inicial (1-21 dias), crescimento (22-35 dias) e final (36-41 dias).

Tabela 1- Composição centesimal e nutricional da dieta

Ingredientes	Inicial	Crescimento	Final
Milho	58,56	62,59	67,18
Farelo de soja	35,53	30,58	26,57
Óleo de soja	1,820	3,300	3,030
Fosfato Bicálcico	1,760	1,330	1,110
Calcário Calcítico	0,810	0,810	0,740
Sal	0,450	0,420	0,400
DL-Metionina	0,340	0,290	0,260
L-Lisina	0,330	0,300	0,320
L-Treonina	0,120	0,090	0,100
Suplemento Mineral ¹	0,100	0,100	0,100
Suplemento Vitaminico ²	0,100	0,100	0,100
Anticoccidiano ³	0,050	0,050	0,050
Antibiótico ⁴	0,036	0,036	0,036
Inerte	0,000	0,000	0,000
Total	100	100	100
Composição Nutricional Calculada			
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3005	3150	3200
Proteína Bruta (%)	21,80	19,80	18,40
Lisina digestível (%)	1,270	1,130	1,060
Metionina digestível (%)	0,640	0,580	0,538
Metionina+Cistina digestível (%)	0,920	0,830	0,774
Treonina digestível (%)	0,830	0,740	0,689
Valina digestível (%)	0,880	0,770	0,738
Cálcio (%)	0,880	0,760	0,663
Fósforo disponível (%)	0,440	0,350	0,309
Sódio (%)	0,220	0,210	0,195

¹Níveis de garantia Suplemento Mineral inclusão 1kg/ton: Cobre (min) 8000 mg/kg; Ferro (min) 50 g/kg; Iodo (min) 1200 mg/kg; Manganês (min) 70 g/kg; Selênio (min) 200 mg/kg; Zinco (min) 50 g/kg. ²Níveis de garantia Suplemento Vitaminico inclusão 1kg/ton: Ácido Fólico (min) 1000 mg/kg; Ácido Pantotênico (min) 15 g/kg; Niacina (min) 40 g/kg; Vitamina A (min) 8000000 UI/kg; Vitamina B1 (min) 2400 mg/kg; Vitamina B12 (min) 14000 mcg/kg; Vitamina B2 (min) 6000 mg/kg; Vitamina B6 (min) 4000 mg/kg; Vitamina D3 (min) 2400000 UI/kg; Vitamina E (min) 12000 UI/kg; Vitamina K3 (min) 2000 mg/kg. ³Anticoccidiano: Coxistac 12%. ⁴Antibiótico: Bacitracina de Zinco 15%.

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Foram utilizadas 1.008 aves, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, composto por 12 tratamentos (6 dietas - Tratamento controle; Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg e 2 sexos – machos e fêmeas) de 7 repetições de 12 animais por unidade experimental. Os tratamentos vitamina, zinco e manganês foram diluídos em 1 litro de água, após a homogeneização foram fornecidas 0,5mL da

solução via oral aos animais. O óleo de peixe foi fornecidos aos animais com o auxílio de uma seringa.

Após a eclosão, as aves foram selecionadas e distribuídas em caixas de transporte de pintinhos de acordo com os tratamentos, onde receberam a quantidade estabelecida dos nutrientes a serem testados. As aves foram mantidas nas caixas de transporte por um período de 5 horas antes de serem alojadas, procurando simular o período decorrido entre a eclosão, o transporte e o alojamento na granja.

Foram sacrificadas cinco aves por tratamento nos dias zero, três, seis, nove, e doze, para avaliação do desenvolvimento dos órgãos digestivos, sendo obtidos os pesos absolutos do fígado, moela, pâncreas, peso e comprimento do intestino, além do peso do coração.

Foram consideradas como medidas de desempenho: ganho de peso, conversão alimentar e consumo de ração de 1 a 21 e de 1 a 41 dias de idade. Ao final do experimento, após oito horas de jejum, duas aves de cada repetição foram abatidas para avaliação da carcaça, em que foi considerado o peso da carcaça eviscerada em relação ao peso vivo. Foi realizada a relação percentual do peso do peito, de pernas (coxa e sobrecoxa) e de gordura abdominal.

Os dados obtidos foram analisados com auxílio do procedimento GLM do sistema SAS (2010) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade..

8.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.6.1 Alometria dos órgãos digestivos

Os resultados demonstrados na (Tabela 2), evidenciam que aos nove e doze dias de idade, os machos, o qual, receberam algum tipo dos nutrientes pós-eclosão, apresentaram maior peso vivo, ($P \leq 0,05$) quando comparado aos animais do grupo controle. Da mesma forma, o fornecimento dos nutrientes influenciou o peso vivo das fêmeas aos 12 dias de idade ($P \leq 0,05$) os quais foram superiores ao grupo controle. Estes resultados sugerem, que o fornecimento de algum dos nutrientes para aves após a eclosão auxiliam no ganho de peso durante as primeiras semanas de vida.

De acordo com os resultados obtidos nas (Tabelas 3, 4,5 e 8) observou-se que os diferentes nutrientes fornecidos para as aves recém eclodidas não influenciaram no peso relativo

do fígado, moela, pâncreas e coração destes animais ($P \geq 0,05$). Ou seja, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Os resultados demonstrados nas (Tabelas 6 e 7) evidenciam que quando comparados com o grupo controle aos machos, os quais, receberam algum tipo de nutriente pós-eclosão, apresentaram maior peso e comprimento do intestino, ($P \leq 0,05$) aos nove e doze dias de idade. Já as fêmeas suplementadas após a eclosão apresentaram o maior peso relativo do intestino aos 12 dias de idade ($P \leq 0,05$). Estes resultados sugerem, que o fornecimento de algum de nutrientes para aves após a eclosão auxiliam no desenvolvimento do intestino durante as primeiras semanas de vida.

Tabela 2- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso vivo de frangos de corte.

Nutriente							EP M	P
Di- as	Controle	Levedura	Óleo de Pei- xe	Vitaminas	Zinco	Manga- nês		
Machos								
0	43	44	43	44	45	44	3,2	0,3265
3	81	72	79	83	81	82	2,7	0,2174
6	148	152	153	151	152	151	1,6	0,1056
9	240 ^b	246 ^a	245 ^a	247 ^a	246 ^a	246 ^a	2,4	0,0451
12	371 ^b	384 ^a	380 ^a	382 ^a	385 ^a	383 ^a	5,3	0,0023
Fêmeas								
0	42	42	41	43	42	41	2,4	0,2115
3	79	81	80	82	81	80	1,1	0,6174
6	145	148	149	150	149	150	3,4	0,1184
9	238	244	245	243	244	247	3,1	0,2684
12	342 ^b	354 ^a	352 ^a	351 ^a	356 ^a	355 ^a	6,7	0,0145

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

Tabela 3- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo do fígado de frangos de corte.

Di- as	Nutriente						EP M	P
	Controle	Levedura	Óleo de Pei- xe	Vitaminas	Zinco	Manga- nês		
Machos								
0	1,22	1,44	1,15	1,63	1,42	1,23	0,44	0,3145
3	3,11	3,01	3,14	3,15	3,05	3,23	1,15	0,2615
6	5,93	6,14	6,01	6,11	5,98	5,99	1,06	0,1111
9	8,44	9,26	9,00	8,63	8,88	9,05	0,93	0,9548
12	12,56	12,47	12,53	12,62	13,1	12,86	1,02	0,6145
Fêmeas								
0	1,51	1,26	1,39	1,33	1,24	1,11	0,63	0,3698
3	2,99	2,86	3,06	3,21	2,85	2,96	0,84	0,3215
6	5,44	6,23	5,18	5,92	5,47	5,66	1,15	0,2456
9	9,23	9,14	9,54	9,62	9,21	9,44	1,96	0,5124
12	11,86	12,15	11,54	12,06	11,9	11,63	0,99	0,7845
					4			

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

Tabela 4- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo da moela de frangos de corte.

Di- as	Nutriente						EPM	P
	Controle	Levedura	Óleo de Pei- xe	Vitaminas	Zinco	Man- ganês		
Machos								
0	2,44	2,37	2,18	2,63	2,48	2,51	1,18	0,3333
3	8,27	8,16	8,62	8,19	8,44	8,66	1,03	0,4857
6	12,37	12,44	11,63	12,79	12,46	12,19	1,24	0,2159
9	15,26	15,97	15,84	15,63	15,44	15,29	0,87	0,2684
12	19,15	19,44	19,68	19,88	19,52	19,57	1,19	0,6248
Fêmeas								
0	2,17	2,31	2,57	2,92	2,43	2,13	2,15	0,7412
3	7,86	7,94	8,13	8,00	7,86	7,93	2,18	0,1598
6	12,15	11,66	11,81	13,27	12,05	11,96	1,85	0,2649
9	15,44	14,13	14,14	14,66	15,03	14,27	1,76	0,3562
12	18,94	18,67	18,45	19,26	18,52	19,12	1,32	0,3636

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

Tabela 5- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo do pâncreas de frangos de corte.

Nutriente							EP M	P
Di- as	Controle	Levedura	Óleo de Pei- xe	Vitaminas	Zinco	Manga- nês		
Machos								
0	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,03	0,01	0,9457
3	0,34	0,35	0,33	0,34	0,35	0,36	0,06	0,9612
6	0,70	0,69	0,68	0,65	0,67	0,69	0,12	0,8156
9	0,98	1,06	0,99	0,97	1,04	1,02	0,09	0,4658
12	1,46	1,57	1,51	1,62	1,58	1,60	0,22	0,6548
Fêmeas								
0	0,05	0,04	0,06	0,04	0,03	0,07	0,02	0,2458
3	0,35	0,32	0,34	0,36	0,35	0,34	0,10	0,2645
6	0,59	0,63	0,58	0,60	0,64	0,62	0,15	0,3467
9	0,85	0,96	0,94	0,91	0,92	0,93	0,11	0,4957
12	1,33	1,54	1,52	1,56	1,52	1,49	0,31	0,1598

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

Tabela 6- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo do intestino de frangos de corte.

Dias	Nutriente						EPM	P
	Controle	Levedura	Óleo de Pei- xe	Vitaminas	Zinco	Manganês		
Machos								
0	1,56	1,64	1,58	1,72	1,48	1,65	0,44	0,7613
3	8,26	8,44	8,58	8,98	9,17	8,54	0,96	0,6519
6	18,46	18,10	17,95	18,86	18,44	15,55	2,15	0,6415
9	26,15 ^b	28,44 ^a	28,29 ^a	29,17 ^a	28,43 ^a	28,18 ^a	1,94	0,0326
12	35,19 ^b	38,94 ^a	37,16 ^a	37,29 ^a	38,06 ^a	38,14 ^a	1,74	0,0157
Fêmeas								
0	1,61	1,47	1,53	1,52	1,49	1,58	0,66	0,7615
3	7,69	8,11	7,82	8,14	8,05	7,93	1,21	0,5151
6	16,44	15,99	15,78	16,17	16,32	15,63	2,36	0,6197
9	26,17	25,18	25,47	25,83	26,64	26,01	2,14	0,3659
12	34,17 ^b	35,66 ^a	35,22 ^a	35,19 ^a	35,41 ^a	35,53 ^a	1,12	0,0024

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

Tabela 7- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o comprimento do intestino de frangos de corte.

	Nutriente						EP	P
							M	
Di- as	Controle	Levedura	Óleo de Pei- xe	Vitaminas	Zinco	Manga- nês		
Machos								
0	34,15	34,17	34,24	35,14	34,27	34,12	2,26	0,3417
3	69,15	70,14	70,26	69,87	70,36	69,81	1,77	0,1649
6	89,44	90,27	90,43	90,47	90,63	90,54	3,26	0,3664
9	103,12 ^b	110,46 ^a	111,19 ^a	109,15 ^a	108,18 ^a	110,44 ^a	2,51	0,0133
	119,14 ^b	125,67 ^a	124,19 ^a	125,20 ^a	124,19 ^a	125,11 ^a	1,57	0,0094
12								
Fêmeas								
0	35,17	34,86	34,85	35,26	34,23	34,33	3,69	0,9698
3	72,15	72,24	73,02	70,26	71,44	72,22	3,44	0,8156
6	88,27	89,13	88,15	89,00	89,20	90,44	2,99	0,3658
9	109,24	111,26	110,45	106,27	108,18	107,57	4,66	0,4612
12	120,13 ^b	126,17 ^a	125,99 ^a	125,67 ^a	125,96 ^a	125,11 ^a	4,27	0,0254

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

Tabela 8- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes, pós-eclosão sobre o peso relativo do coração de frangos de corte.

Nutriente							EP M	P
Di- as	Controle	Levedura	Óleo de Pei- xe	Vitaminas	Zinco	Manganês		
Machos								
0	0,38	0,36	0,40	0,41	0,39	0,38	0,02	0,4174
3	0,64	0,65	0,62	0,63	0,65	0,64	0,06	0,1625
6	1,20	1,21	1,24	1,23	1,24	1,22	0,09	0,6147
9	1,84	1,92	1,83	1,95	1,92	1,88	0,12	0,7414
12	2,32	2,35	236	2,38	2,40	2,36	0,23	0,6259
Fêmeas								
0	0,38	0,41	0,82	0,39	0,40	0,41	0,01	0,3698
3	0,59	062	0,61	0,61	0,59	0,57	0,04	0,3458
6	1,18	1,22	1,20	1,18	1,22	1,23	0,14	0,4157
9	1,64	1,68	1,66	1,69	1,70	1,68	0,11	0,5140
12	2,14	2,24	2,23	2,26	2,24	2,28	0,45	0,5548

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

Os resultados encontrados nas tabelas acima sugerem que o fornecimento dos nutrientes pré-alojamento favoreceu o desenvolvimento do intestino. Noy e Sklan (1999) relatam que o crescimento inicial do intestino delgado ocorre independentemente da presença de alimento, embora na ausência de dieta exógena, o crescimento dos intestinos seja menor. Segundo os mesmos autores, em aves expostas ao jejum, os substratos para o desenvolvimento do intestino proveem da gema.

Segundo Vieira e Pophal (2000) a adaptação à ingestão de alimentos depende do rápido desenvolvimento dos mecanismos de digestão e absorção, que dependem diretamente do estímulo dado pela passagem do alimento pelo trato digestório.

O desenvolvimento do trato gastrointestinal durante a primeira semana de vida é essencial para que o frango de corte possa expressar seu potencial genético máximo para ganho de peso, diminuindo o tempo necessário para que as aves atinjam o peso de abate (NITSAN, 1995).

Entretanto é importante salientar que o desenvolvimento do tratogastrointestinal ocorre ao longo do período de incubação (ROMANOFF, 1960). O pâncreas por exemplo desenvolve a sua capacidade de secretar enzimas proteolíticas durante a fase embrionária da ave (MARCHAIM; KULKA, 1967; MORAN, 1985). Já com relação ao intestino delgado foram detectadas diversas alterações morfológicas, celulares e moleculares no período final da incubação. Sabe-se que proporcionalmente ao peso do embrião, o peso do intestino, aumenta aproximadamente 1% até os 17 dias de incubação e 3,5% até a eclosão.

Após a eclosão, o perfil de atividades enzimática e a estrutura dos órgãos digestivos, devem estar preparados para ingerir os carboidratos e as proteínas presentes na alimentação exógena. De acordo com Longo, Mentem e Pedroso (2002), o maior desafio da nutrição pré-inicial em aves, é a transição da dieta líquida, representada pelo conteúdo do saco vitelino rico em proteínas e gorduras, para dieta sólida, composta por carboidratos, lipídios e proteína de origem vegetal.

Imediatamente após a eclosão os órgãos digestivos da ave apresentam maior desenvolvimento do que outros órgãos e tecidos. Em pintainhos, o tamanho relativo máximo dos órgãos digestivos ocorre em 3-7 dias de idade (COOK; BIRD, 1973). Sendo que durante a primeira semana pós-eclosão o intestino grosso aumenta o peso, mais rapidamente do que a massa corporal da ave (AKIBA ; MURAKAMI, 1995; SKLAN, 2001).

Um melhor desenvolvimento do trato gastrointestinal acarreta uma maior absorção dos nutrientes pelo aumento das secreções enzimáticas (NOY ; SKLAN, 2000), que são destinados à formação de órgãos e para o desenvolvimento muscular (GOMES et. al, 2008).

O saco vitelino com seu elevado teor de gordura e de proteína. é principal fonte de energia para a ave durante a transição do estágio embrionário até a vida independente. Perto do fim da incubação a gema residual é internalizada na cavidade abdominal e torna-se após o nascimento a única fonte de nutrientes até o contato da ave com a comida exógena, (NOBLE; OGUNYEMI, 1989; ROMANOFF, 1960). Ao nascimento o saco vitelino representa aproximadamente 20% do peso corporal da ave e seus nutrientes diminuem rapidamente e estão quase esgotados até o terceiro dia pós-eclosão

Assim, duas rotas de utilização da gema estão disponíveis durante o período de transição para uma vida independente da ave (NOY; SKLAN, 1996; NOY; SKLAN, 1998; NOY; SKLAN, 2001; NOY; UNI; SKLAN, 1996), onde a gema pode ser utilizada durante o período pós-eclosão para manutenção e para o crescimento intestinal (NOY ; SKLAN, 1999). A outra via de utilização da gema é concretizada perto do terço final da incubação, onde as aves utilizam suas reservas de energia para atender a alta demanda por glicose durante o processo de incubação (CHRISTENSEN et al, 2001;. FREEMAN, 1965; JOHN; GEORGE.; MORAN, 1987.; JOHN; GEORGE.; MORAN, 1988).

Os dados de Gomes et al. (2008) estão de acordo com os resultados aqui apresentados, os quais demonstraram que o benefício da antecipação de consumo mostra-se mais pronunciado. Os autores demonstraram também que o fornecimento de suplemento nutricional pós-eclosão, à base de milho e farelo de soja, para frangos de corte, afetou significativamente o peso vivo dos frangos até os 21 dias de idade. Ainda observaram que quanto maior o tempo de fornecimento dessa dieta, no período pré-alojamento, maior o peso vivo dessas aves, acompanhado também pelo melhor desenvolvimento dos órgãos.

Pintinhos alimentados imediatamente após a eclosão utilizam as reservas do saco vitelino mais rápido do que aqueles que tiveram acesso tardio à ração (VIEIRA; POPHAL, 2000). Ainda Bierer e Eleazer (1965) sugerem que aves alimentadas precocemente apresentam maior atividade no transporte das reservas do saco vitelino para o intestino delgado quando comparadas com animais que permaneceram em jejum.

8.6.2 Desempenho

Ao verificar o desempenho dos machos e das fêmeas, no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade, verificou-se que os tratamentos formados por animais que receberam suplementação pós-eclosão foram significativamente melhores ($P < 0,05$) do que o tratamento controle, para as variáveis, ganho de peso e conversão alimentar, não sendo observado efeito dos tratamentos para o consumo de ração. (Tabela 8) e (Tabela 9)

Estes resultados são semelhantes aos apresentados por Noy e Sklan (1998) demonstraram que o rápido acesso aos alimentos, após a eclosão, é fundamental durante a fase de transição entre a vida embrionária e melhor aproveitamento de dietas exógenas. Além disso, é vantajoso para o crescimento corporal, para a conversão alimentar, (UNI; GANOT; SKLAN, 1998) e para a uniformidade do lote (SAKI, 2005) Segundo Noy e Sklan (1999) os nutrientes do resíduo da gema são insuficientes para melhorar o desempenho dos pintainhos nos primeiros dias de idade, sendo assim, o atraso no fornecimento de ração na fase pós-eclosão pode afetar o desempenho final dos frangos de corte

As aves que não receberam algum tipo de nutriente apresentaram consumo, peso vivo e ganho de peso inferior em comparação às que receberam algum tipo de nutriente (Tabela 9) e (Tabela 10). Esse resultado indica que o ganho compensatório do pintinho submetido a jejum prolongado no período pós-eclosão não é suficiente para corrigir o atraso no crescimento causado pela oferta tardia da primeira alimentação pós-eclosão, o que reflete em piores ganhos de peso até 41 dias de idade. Nir e Levanon (1993), descrevem que aves recém-eclodidas submetidas a jejum de 24 e 48 horas apresentam queda no desempenho final, pois, essa perda de peso é suficiente para atrasar de 1 a 2 dias, respectivamente, o tempo para que as aves atinjam o peso ideal de abate.

Gomes et al. (2008) demonstraram que o fornecimento de dois tipos de suplementos nutricionais pós-eclosão, para frangos de corte, afetou significativamente o peso vivo dos frangos até os 21 dias de idade. De forma que quanto maior o tempo de fornecimento dessa dieta, no período pré-alojamento, maior o peso vivo dessas aves, ou seja, através desta prática alcançaram melhoria no desempenho zootécnico.

Noy e Sklan (1999) observaram que aves submetidas ao jejum de até 34 horas após a eclosão apresentaram menor ganho de peso do que aquelas que receberam dietas sólidas, semi-sólidas ou líquidas.

Em contrapartida outros autores (PEEBBLES; KEIRS; BENNETT, 2005; CAREGHI et al., 2005; PEDROSO et al., 2005), demonstraram que a administração de suplemento nutricional pós-eclosão não trouxe vantagens zootécnicas, em relação ao peso vivo, das aves criadas até os 42 dias de idade.

Tabela 9- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes sobre o desempenho de machos no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade

Dias	Nutriente						EPM	P
	Controle	Levedura	Óleo de Peixe	Vitaminas	Zinco	Manganês		
1 a 21 dias								
CONS	1.154	1.123	1.143	1.136	1.130	1.141	214	0,3441
GP	948 ^b	1.050 ^a	1.036 ^a	1.027 ^a	1.044 ^a	1.019 ^a	58	0,0356
CA	1,22 ^b	1,07 ^a	1,10 ^a	1,11 ^a	1,08 ^a	1,12 ^a	0,07	0,0026
1 a 41 dias								
CONS	5.023	4.980	5.011	5.024	5.018	5.011	1,89	0,7548
GP	2.901 ^b	3.020 ^a	3.034 ^a	3.045 ^a	3.042 ^a	3.028 ^a	86	0,0352
CA	1,73 ^b	1,65 ^a	1,65 ^a	1,65 ^a	1,65 ^a	1,65 ^a	0,03	0,0341

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

Tabela 10- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes sobre o desempenho de fêmeas no período de 1 a 21 e 1 a 41 dias de idade

Dias	Nutriente						EPM	P
	Controle	Levedura	Óleo de Peixe	Vitaminas	Zinco	Manganês		
1 a 21 dias								
CONS	1.050	989	994	1.001	1.017	999	136	0,6478
GP	800 ^b	845 ^a	853 ^a	867 ^a	856 ^a	848 ^a	32	0,0012
CA	1,31 ^b	1,17 ^a	1,17 ^a	1,15 ^a	1,19 ^a	1,18 ^a	0,10	0,0174
1 a 41 dias								
CONS	4.454	4.327	4.366	4.381	4.299	4.366	344	0,5251
GP	2.449 ^b	2.531 ^a	2.523 ^a	2.511 ^a	2.541 ^a	2.538 ^a	52	0,0036
CA	1,82 ^b	1,71 ^a	1,73 ^a	1,74 ^a	1,69 ^a	1,72 ^a	0,06	0,0001

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

8.6.3 Rendimento de carcaça

Os resultados de avaliação do rendimento de carcaça e rendimento de cortes (peito, coxa e sobrecoxa), além da quantidade de deposição de gordura abdominal dos frangos são demonstrados na (Tabela 10). Ao analisar as características de carcaças dos machos e das fêmeas, aos 41 dias de idade, verificou-se que o tratamento formado por animais que receberam suplementação de glicinato de manganês pós-eclosão foi significativamente melhor ($P < 0,05$) do que os demais tratamentos, para as variáveis, de rendimento de peito. Pintainhos adequadamente nutridos no período pós-eclosão têm aumento no potencial de ganho de peso que jamais serão alcançados por pintainhos em condição de sub-nutrição inicial devido ao jejum prolongado. (MISRA, 1978; NIR; LEVANON, 1993).

A formação das fibras musculares esqueléticas é finalizada após a eclosão das aves sendo que depois deste momento, em condições normais, não é possível a realização de mitose das miofibrilas. É importante salientar que o processo de desenvolvimento e maturação das fibras musculares é extremamente precoce, limitados aos dois primeiros dias de idade, sendo visto como um período crucial para o desenvolvimento muscular da ave. As implicações deste desenvolvimento inicial irão refletir na produção de carne justificando assim, os cuidados com a alimentação nos primeiros instantes de vida da ave.

De acordo com Halevy et al. (2000) alterações na ingestão de alimento reduzem a atividade das células satélites e podem influenciar de forma irreversível a maturação das fibras musculares.. Durante o intervalo entre a eclosão e o alojamento, o pintinho consome principalmente os nutrientes do saco vitelínico, embora outros tecidos possam ser utilizados (NOY; SKLAN, 1999), o que pode reduzir o crescimento das aves, com efeitos a curto e longo prazo.

Halevy et al. (2000), avaliaram o efeito da retirada do alimento sobre o peso corporal e desenvolvimento da musculatura de peito em frangos de corte aos 41 dias de idade. Os autores observaram que quanto mais cedo for a privação de alimento, maior será seus efeitos sobre o peso corporal e rendimento de peito ao abate.

Corroborando com esses resultados Gomes et al. (2008) demonstrou que o fornecimento de dois tipos de suplemento nutricional pós-eclosão, para frangos de corte, não afetou o rendimento de carcaça e cortes. A administração do suplemento nas caixas de transporte, por um período de 24h, aumentou em cerca de 7 % o peso do filé de peito de frangos de corte aos 42 dias de idade, corroborando os resultados relatados por Noy e Sklan (1999). O resultado apre-

sentado pode ser justificado por vários fatores, dentre eles a tendência de maior atividade mitótica das células satélites apresentado pelas aves que receberam o suplemento 1 ou ainda pelo melhor desenvolvimento do trato gastrintestinal destas aves, acarretando em uma maior absorção de nutrientes, sendo destinada à formação de órgãos, e desenvolvimento muscular.

Tabela 11- Efeito do fornecimento de diferentes nutrientes sobre características de carcaça de frangos de corte aos 42 dias

Dias	Nutriente						EPM	P
	Controle	Levedura	Óleo de Peixe	Vitaminas	Zinco	Manganês		
Machos								
Carcaça	72,12	72,44	71,18	71,56	72,43	72,26	3,18	0,2552
Peito	32,21 ^b	32,23 ^b	32,44 ^b	32,51 ^b	32,15 ^b	33,23 ^a	0,53	0,0027
Perna	33,44	33,26	32,45	32,99	33,27	33,86	1,05	0,1152
Gordura	1,24	1,36	1,52	1,53	2,27	1,19	0,52	0,8541
Fêmeas								
Carcaça	70,44	71,05	69,23	70,15	69,89	70,99	2,18	0,1624
Peito	33,25 ^a	33,10 ^a	32,99 ^a	33,44 ^a	33,24 ^a	34,06 ^a	0,48	0,0003
dPerna	32,26	32,14	33,05	32,18	33,89	33,27	2,15	0,2312
Gordura	3,17	3,44	,56	3,81	3,21	3,12	0,93	0,9415

Fonte: (BARBOSA, 2014).

Levedura: 7,5 g; Óleo de Peixe: 0,8 mL; Vitaminas: 0,9g; Zinco: 1,2 mg; Manganês: 0,48 mg

8.7 CONCLUSÃO

Ao serem considerados os resultados obtidos, o fornecimento dos nutrientes na fase pós-eclosão influenciou positivamente o desenvolvimento dos órgãos digestivos e o desempenho zootécnico de frangos de corte sem afetar as características de carcaças. Dessa maneira, pode ser utilizada como uma alternativa para proporcionar um aporte nutricional durante as primeiras horas de vida da ave.

REFERÊNCIAS

- AKIBA, Y.; MURAKAMI, H. Partitioning of energy and protein during early growth of broiler chicks and contribution of vitelline residue. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY NUTRITION, 10., 1995, Antalia. **Proceedings...** Antalia: Antalia, Turkey, 1995. p. 45-52.
- BATAL, A. B.; PARSONS, C.M. Effect of fasting versus feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. **Poultry Science**, v. 81, p. 853-859, 2002.
- BIERER, B. W.; ELEAZER T. H. Effect of feed and water deprivation on yolk utilization in chicks. **Poultry Science**, v. 44, p. 1608-1609, 1965.
- BIGOT, K.; TESSERAUD, S.; TAOUIS, M. Alimentation néonatale et développement précoce du poulet de chair. **Productions Animales**, v. 14, p. 219 –230, 2001.
- BORSATTO, C. G.; CARVALHO, T. A. C.; PESSÔA, G. B. S.; MESSIAS, R. K. G.; SILVA, E. A.; NERY, L. R.; ALBINO, L. F. T. Efeito da utilização de dieta pré alojamento sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., 2007, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2007. p. 325.
- CANÇADO, S. V.; BAIÃO, N. C. Efeitos do período de jejum entre o nascimento e o alojamento de pinto de corte e da adição de óleo à ração sobre o desenvolvimento do trato gastrointestinal e atividade de lipase. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 6, p. 623-629, 2002.
- CAREGHI, C.; TONA, K.; ONAGRESAN, O.; BUYSE, J.; DECUYPERE, E.; BRUGGEMAN, V. The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. **Poultry Science**, v. 84, p. 1314-1320, 2005.
- CHRISTENSEN, V. L.; WINELAND, M.J.; FASENKO, G.M.; DONALDSON, W.E. Egg storage effects on plasma glucose and supply and demand tissue glycogen concentrations of broiler embryos. **Poultry Science**, v. 80, p. 1729-35, 2001.
- COOK, R. H.; BIRD, F. H. Duodenal villus area and epithelial cellular migration in convention and germ-free chicks. **Poultry Science**, v. 52, p. 2276-2280, 1973.

CUERVO, M.; GÓMEZ, R.; ROMERO, H. Efecto de la utilización de um suplemento nutricional hidratado em pollos de engorde recién nacidos. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, v. 15, p. 319-329, 2002.

FREEMAN, B. M. The relationship between oxygen consumption, body temperature and surface area in the hatching and young chick. **British Poultry Science**, v. 6, p. 67-72, 1965.

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

HALEVY, O.; GEYRA, A.; BARAK, M.; UNI, Z.; SKLAN, D. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition**, v. 130, p. 858-864, 2000.

HURLEY, L. S. Teratogenic aspects of manganese, zinc, and copper nutrition. **Physiological Reviews**, v. 61, p. 249-295, 1981.

JOHN, T. M.; GEORGE, J. C.; MORAN JR, E. T. Pre- and post-hatch ultrastructural and metabolic changes in the hatching muscle of turkey embryos from antibiotic and glucose treated eggs. **Cyrobios**, v. 49, p. 197-210, 1987.

JOHN, T. M.; GEORGE, J. C.; MORAN JR, E. T. Metabolic changes in pectoral muscle and liver of turkey embryos in relation to hatching: influence of glucose and antibiotic-treatment of eggs. **Poultry Science**, v. 67, p. 4639, 1988.

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

LONGO, F. A.; MENTEM, J. F. M.; PEDROSO, A. A. Energia metabolizável de carboidratos para frangos de corte na fase pré-inicial. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 4, suplemento 4, p. 44, 2002.

MARCHAIM, U.; KULKA, R. G. The non-parallel increase of amylase, chymotrypsinogen and procarboxypeptidase in the developing chick pancreas. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 146, p. 553-9, 1967.

MISRA, L. K. Effect of delayed chick placement on subsequent growth and mortality of commercial broiler chicks. **Poultry Science**, v. 57, p. 1158, 1978.

MORAN JR, E. T., Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. **Journal of Nutrition**, v. 115, p. 665-74, 1985

NIR, I.; LEVANON, M. Effect of posthatch holding time on performance and on residual yolk and level composition. **Poultry Science**, v. 72, p. 1994-1997, 1993.

NITSAN, Z. The development of digestive enzyme tract in posthatched chicks. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY NUTRITION, 1995, Antalya. **Proceedings...** Antalya: WPSA, 1995, p. 21-28.

NOBLE, R. C.; OGUNYEMI, D. Lipid changes in the residual yolk and liver of the chick, immediately after hatching. **Biology of the Neonate**, v. 56, p. 228-36, 1989.

NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk utilization in the newly hatched poult. **British Poultry Science**, v. 39, p. 446-451, 1998.

NOY, Y.; UNI, Z.; SKLAN, D. Utilization of yolk in the newly hatched chick. **British Poultry Science**, v. 37, p. 987-996, 1996.

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

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

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

PEDROSO, A. A.; STRINGHINI, J. H.; LEANDRO, N. S. M.; CAFÉ, M. B.; BARBOSA, C. E.; LIMA, F. G. Suplementos utilizados como hidratantes nas fases pré-alojamento e pós-alojamento para pintos recém eclodidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 7, p. 627-632, 200

PEEBBLES, E. D.; KEIRS, R. W.; BENNETT, L. Relationships among prehatch ad post-hatch physiological parameters in early nutrient restricted broilers hatched from eggs laid by young breeders hens. **Poultry Science**, v. 84, p. 454-461, 2005

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

ROMANOFF, A. L. **The avian embryo: structural and functional development**. New York: The McMillan Company, 1960.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EULIDES, R. F. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa UFV, 2011. 186 p.

SAKI, A. A. Effect of post-hatchfeeding on broiler performance. **International Journal of Poultry Science**, v. 4, p. 4-6, 2005.

SAS INSTITUTE. SAS Statistical Analysis Systems version 9.2. Cary: SAS Institute, 2010. 1 CD- ROM.

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

SUZUKI, T.; NOGUCHI, J.; KITAMURA, M.; FUJISAKI, H. Effects of a newly developed early post-hatch feed for poultry hatching on the performance of poultry. **The Journal of Poultry Science**, v. 45, p. 39-45, 2008.

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

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

VIERA, S. L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia Avícola**, v. 7, p. 189-199, 2000.

APÊNDICE

FLUXOGRAMA DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES EXECUTADA NO PROJETO

Fig. 1 Incubadora e nascedouro

Fig. 2 Retirada dos ovos da incubadora para transferência nas bandejas de nascimento

Fig. 3 Transferência dos ovos para as bandejas de nascimento (18 dias)

Fig. 4 Aves recém eclodidas no interior da incubadora

Fig. 5 Ecloração das aves nas bandejas de nascimento

Fig. 6 Seleção e sexagem das aves recém-eclodidas

Fig. 7 Fornecimento de nutriente via oral para as aves recém- eclodidas

Fig. 8 Alometria dos órgãos digestivos

Fig. 9 Alometria dos órgãos digestivos

Fig. 10 Visão interna do galpão estilo blue house - FZEA/USP

Fig. 11 Visão externa do galpão estilo blue house - FZEA/USP

Fig. 12 Animais no interior da caixa de transporte

Fig. 13 Animais no interior da caixa de transporte por um período de 5 horas