

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
LUCAS CARVALHO MAIA

**DESENVOLVIMENTO DE FRANGOS DE CORTE (LINHAGEM COBB), SOB
DIETA NUTRICIONAL COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE TORTA DE
NEEM (*Azadirachta indica*)**

SÃO JOÃO EVANGELISTA

2017

LUCAS CARVALHO MAIA

**DESENVOLVIMENTO DE FRANGOS DE CORTE (LINHAGEM COBB), SOB
DIETA NUTRICIONAL COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE TORTA DE
NEEM (*Azadirachta indica*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia, de Minas Gerais – *Campus* São
João Evangelista, como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: José Laureano Barbosa Leite.

SÃO JOÃO EVANGELISTA

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

M217d Maia, Lucas Carvalho.
2017

Desenvolvimento de frangos de corte (linhagem Cobb), sob dieta nutricional com diferentes concentrações de torta de Neem (*Azadirachta indica*). / Lucas Carvalho Maia. – 2017.
32f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2017.

Orientador: Me. José Laureano Barbosa Leite.

1. Torta de Neem. 2. Consumo de ração. 3. Rendimento de carcaça. I. Maia, Lucas Carvalho. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. III. Título.

CDD 636.50855

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Campus São João Evangelista

Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

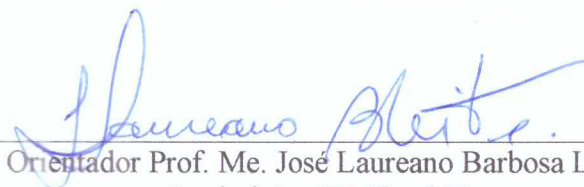
LUCAS CARVALHO MAIA

**DESENVOLVIMENTO DE FRANGOS DE CORTE (LINHAGEM COBB), SOB
DIETA NUTRICIONAL COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE TORTA DE
NEEM (*Azadirachta indica*)**

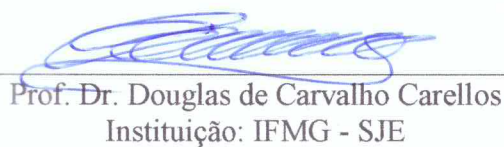
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia, de Minas Gerais – *Campus* São
João Evangelista como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 08/09/2017

BANCA EXAMINADORA



Orientador Prof. Me. José Laureano Barbosa Leite
Instituição: IFMG - SJE



Prof. Dr. Douglas de Carvalho Carellos
Instituição: IFMG - SJE



Prof. Me. Alisson José Eufrásio de Carvalho
Instituição: IFMG – SJE

*A Deus,
Aos meus pais, Edson e Rosa, pelo amor e carinho.*
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me possibilitou a chegar a esse momento.

Aos meus pais Edson e Rosa, que nos momentos de dificuldades permaneceram ao meu lado, com apoio, carinho, compreensão e amor.

À minha namorada Thainá pelo incentivo e apoio durante a realização do trabalho

Aos novos amigos e colegas do IFMG *Campus* São João Evangelista. Em especial ao Junio, Maik, Diego, Caique, Altieres, Elias e Samoel pela ajuda durante a realização deste trabalho.

Ao Professor José Laureano Barbosa Leite que não mediu esforços para orientação, apoio, ideias trocadas e estímulo.

Ao Professor Douglas de Carvalho Carellos, pelas conversas e informações para desenvolvimento do trabalho, além da participação na banca de avaliação.

Ao professor Alisson José Eufrásio de Carvalho pela participação na banca de avaliação.

Aos professores do curso de Agronomia, pelos ensinamentos importantes transmitidos.

Ao IFMG, *Campus* São João Evangelista, pela oportunidade da realização do curso de graduação.

Aos funcionários do setor de avicultura do IFMG, pela ajuda na execução do projeto em especial Vanderlúcio pelo aprendizado e apoio.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de frangos de corte da linhagem Cobb, a partir de diferentes concentrações de torta de Neem na dieta alimentar durante as fases de criação desenvolvimento e terminação. O experimento foi realizado no setor de avicultura do IFMG Campus São João Evangelista. Foram utilizados 96 pintos mistos (machos e fêmeas) de 1 dia, que foram alojados seguindo delineamento inteiramente ao acaso, cada parcela experimental continha seis aves (três machos e três fêmeas). Os tratamentos empregados foram: T1 - 0 % de torta de Neem na ração; T2 - 1 % de torta de Neem na ração; T3 - 3 % de torta de Neem na ração e T4 - 5 % de torta de Neem na ração. O experimento foi dividido em duas fases, sendo a de desenvolvimento (15 a 28 dias) e terminação (29 a 46 dias de idade das aves). As características avaliadas foram: ganho de peso; consumo de ração; conversão alimentar; índice de eficiência produtiva; peso de carcaça e peso de vísceras comestíveis (coração, moela e fígado). O nível de 0 % de inclusão foi o mais indicado para o melhor desempenho dos frangos de corte nas condições avaliadas.

Palavras-chave: Torta de Neem, Consumo de ração, Rendimento de carcaça.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the productive performance of broilers of the Cobb line from different concentrations of Neem cake in the diet during the development and finishing stages. The experiment carried out in the poultry sector of the IFMG Campus São João Evangelista. A total of 96 mixed chicks (male and female) of 1 day were used, which were housed in a completely randomized design. Each experimental plot contained six birds (three males and three females). The treatments used were: T1 - 0 % of Neem cake in the diet; T2 - 1 % of Neem pie in the diet; T3 - 3 % of Neem pie in the diet and T4 - 5 % of Neem pie in the diet. The experiment was divided in two phases, being a development (15 to 28 days) and termination (29 to 46 days of age of the birds). The evaluated characteristics were: weight gain; feed intake; food conversion; productive efficiency index; carcass weight and weight of edible viscera (heart, gizzard and liver). The 0 % inclusion level was the most indicated for the best performance of the broilers under

Keywords: Neem pie. Feed consumption. Carcass yield.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área experimental composta por suas parcelas experimentais	16
Figura 2 - Preparo do galpão experimental para criação dos frangos.....	17
Figura 3 - Manejo na fase inicial das aves (1 a 14 dias de idade), no círculo de proteção	20
Figura 4 - Ganho de peso na fase de desenvolvimento (14 a 28 dias de vida) de frangos da linhagem Cobb, alimentados com quatro diferentes concentrações de torta de Neem na ração	24
Figura 5 - Índice de eficiência produtiva (IEP) na fases de (I) desenvolvimento (15 a 28 dias de vida) e de (II) terminação (29 a 46 dias de vida), para frangos da linhagem Cobb, alimentados com quatro diferentes concentrações de torta de Neem na ração	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição da ração e dos níveis nutricionais da dieta alimentar, durante as fases de criação de frangos de corte (linhagem Cobb).....	17
Tabela 2 - Níveis de garantia na composição da torta de Neem.....	18
Tabela 3 - Médias dos tratamentos, coeficiente de variação (CV), e coeficiente de determinação para índices zootécnicos de frangos de corte nas fases de desenvolvimento (15 a 28 dias de idade) e terminação (29 a 46 dias de idade)	26
Tabela 4 - Médias dos tratamentos, coeficiente de variação (CV), e coeficiente de determinação para os índices zootécnicos de frangos de corte, pós-abate	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 AVICULTURA DE CORTE.....	12
2.2 MANEJO NUTRICIONAL.....	13
2.3 TORTA DE NEEM.....	14
3 METODOLOGIA	16
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	16
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	16
3.3 PREPARO DA ÁREA	17
3.4 MANEJO NUTRICIONAL.....	17
3.5 MANEJO.....	19
3.6 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	20
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1 INTRODUÇÃO

No setor agropecuário brasileiro a cadeia produtiva da avicultura de corte teve expressivo crescimento nos últimos anos, contribuindo há muito, e cada vez mais, para a geração de riquezas, novos negócios e empregos para o país. Em 2016, este setor foi o maior exportador, com mais de quatro milhões de toneladas e o segundo em produção de frangos de corte do mundo, cerca de 13 milhões de toneladas (ABPA, 2017). Este desempenho deve-se ao melhoramento genético e aos avanços em nutrição, sanidade e manejo das aves, agregando eficiência no setor com aumento de produtividade e redução de custos da cadeia produtiva (SARCINELII *et al.*, 2007; SILVA, 2010).

A nutrição dos animais tem importante papel na atividade produtiva de frangos de corte no país, e representa a maior parcela de investimento durante a fase de produção, podendo alcançar até 70 % do custo total (FREITAS *et al.*, 2013). Comumente, os custos da matéria-prima têm onerado, como aqueles do milho e do farelo de soja, principais ingredientes da dieta destes animais (BASTOS *et al.*, 2007). É utilizado, ainda, agentes antimicrobianos para aumentar a produtividades das aves no desempenho em crescimento e eficiência alimentar. Estes agentes antibióticos são associados às práticas de manejo durante a produção como medida preventiva e no controle de doenças.

Porém, essa prática de uso de antibióticos tem sido questionada, pelo consumidor, atentando aos efeitos colaterais do seu uso como agentes terapêuticos, decorrente da evolução da resistência antimicrobiana entre bactérias patogênicas (KABIR, 2009), o que levaria a procura de alternativas. Neste contexto, parece seguro buscar alimentos alternativos para se compor a dieta nutricional dos frangos de corte, e alinhar objetivos como a demanda por matéria-prima e o aumento da produtividade. O primeiro ao reduzir o custo da produção do formulado e competitivo aos alimentos tradicionais (TIPU *et al.*, 2006; BASTOS *et al.*, 2007). E o segundo pelas ações antimicrobianas potenciais no(s) alimento(s) alternativo(s) em detrimento de antibióticos via rações (TIPU *et al.*, 2002; TIPU *et al.*, 2006).

A espécie Neem indiano (*Azadirachta indica* A Juss.), da família Meliaceae, de origem Asiática, tem sido utilizado como inseticida, adubo, vermífugo, e outros fins (MARTINEZ, 2002). Seu subproduto, a torta de Neem, é um ingrediente alternativo à compor dieta alimentar de frangos de corte, e, ao formulado ser fonte proteica, promotor de controle sanitário de endo e ectoparasitas (TIPU *et al.*, 2006) e de crescimento ao reduzir a infestação por coccídeos (TIPU *et al.*, 2002). Sua utilização requer níveis baixos, devido ao teor de tanino, para adequada ingestão pelos frangos do formulado. Essa resposta não é muito simples na forma

“*in natura*” do Neem, pela maior quantidade destes conteúdos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1992; UKO *et al.*, 2006, BAWA *et al.*, 2007).

Definidas as bases do problema, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de frangos de corte da linhagem Cobb, a partir de diferentes concentrações de torta de Neem na dieta alimentar durante as fases de criação desenvolvimento e terminação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 AVICULTURA DE CORTE

A avicultura industrial está entre as atividades agropecuárias mais desenvolvidas, e no Brasil, constitui cadeia importante e eficiente na produção de proteína animal, com destaque para sua exportação (FIGUEIREDO, 2001; EVANGELISTA, 2008). O consumo per capita desta proteína pelos brasileiros ($> 41 \text{ kg.ano}^{-1}$) supera a da carne bovina e da suína, devido à demanda por uma base da alimentação mais saudável - carne considerada branca-, e o preço relativamente menor (CARVALHO *et al.*, 2008; ABPA, 2017). Esse tem sido competitivo com os avanços na cadeia produtiva, principalmente, a adoção e melhorias de técnicas de gestão, programas de melhoramento genético (inseminação artificial, transferência de embriões, clonagem e produção de animais transgênicos), controle e condições sanitárias, nutrição e manejo nas fases de criação. Estes fatores corroboram para uniformidade e aumento de produtividade com custos reduzidos atualmente (SARCINELLI *et al.*, 2007; SILVA, 2010; ESPÍNDOLA, 2012; PATRÍCIO *et al.*, 2012).

O processo de domesticação e de seleção das características genotípicas e fenotípicas de frangos de corte, através de indivíduos geneticamente superiores, permitiu peso ideal para abate mais rápido e melhor acabamento de carcaça, por um custo reduzido (ESPÍNDOLA, 2012), cerca de duas vezes e meia o peso médio diário (50 g) e idade de abate pela metade (seis semanas) (PONSO *et al.*, 2012). A melhor alocação de tecido muscular, por meio de maiores taxas de metabolismo (LAGANA, 2005), explica parte desse avanço. Este resultado é mais expressivo nos machos que em fêmeas (efeito da condição sexual), devido a habilidade de proveito dos alimentos dos machos (FLEMMING *et al.*, 1999).

O desenvolvimento destas aves superiores em produção de carne viria comprometer-se em condições desfavoráveis, aliando às maiores exigências para expressar seu potencial produtivo. As temperaturas ambientais, fora da zona de termoneutralidade, por exemplo, tornam o comportamento alimentar e atividade física característicos (LANA *et al.*, 2000), devido a deficiência na capacidade termorreguladora (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2000; LAGANA, 2005). Neste contexto, é necessária adequada instalações para satisfazer as condições ambientais específicas requeridas pelos frangos na fase de produção, ou, o seu desenvolvimento e a produção são comprometidos pela baixa no consumo de ração devido redução do padrão antioxidante, e por vez, às concentrações de vitaminas e minerais, especialmente o zinco (SAHIN *et al.*, 2009; PONCIANO, 2011).

O desempenho de frangos não é uma resposta simples, que durante a fase produtiva de frangos de corte, envolve associação dos fatores mencionados sobre a uniformidade, a produtividade e os custos envolvidos na avicultura de corte. Devido à complexidade da análise desses fatores em associação, com à escala temporal e a demanda que faria necessária de recursos financeiros e humanos, o trabalho passa a examinar o aspecto do manejo nutricional separadamente, por entender o adequado planejamento como estratégia para eliminar, em muito, mitigar efeitos indesejáveis no desenvolvimento de frangos de corte.

2.2 MANEJO NUTRICIONAL

Os animais geneticamente superiores são mais eficientes nutricionalmente e demandam alimentação adequada, compatível com a eficiência de ganho de peso. A nutrição torna-se um dos principais fatores que afetam o desempenho do animal. O adequado manejo alimentar de frangos de corte via dieta nutricional balanceada, durante as fases de criação, provê melhor rendimento de carcaça na fase produtiva dos frangos de corte (SOUZA *et al.*, 2008). Este fato é possível quando há atendimento das demandas nutricionais para manutenção e de produção dos animais com eficácia, muitas das vezes via ração. Este fato é devido a ração ser a alimentação mais importante adotada no setor avícola industrial, consistindo na formulação balanceada de dois ou mais ingredientes, segundo seus valores nutritivos fornecidos.

Previamente à formulação da dieta, é necessário conhecer a composição dos alimentos e seus valores nutritivos (nutrientes, energia, aminoácidos, minerais, vitaminas, ácidos graxos e água). Os ingredientes desenvolvidos e disponíveis no Brasil, que compõem o formulado, em sua maioria, podem ter suas informações consultados em tabelas de composição nutricional (ROSTAGNO *et al.*, 2011); ou, quando necessário, obtidas análises laboratoriais para os alimentos alternativos. Ainda, neste processo, conforme a demanda, o formulado faz presente de ingredientes com menor quantidades (microingredientes), sendo adicionados em pré-misturas de minerais e vitaminas (Premix) (BELLAYER, 2003; BORGES *et al.*, 2003; OLIVEIRA NETO; OLIVEIRA, 2009).

A nutrição dos frangos de corte para atividade produtiva avícola no país, têm sido a maior parcela de investimento durante o ciclo de produção, alcançando até 70 % do custo total (FREITAS *et al.*, 2013). A base desta dieta nutricional, com principais ingredientes no milho e no farelo de soja (aproximadamente 90 % da ração), sofre influência direta do mercado externo, impondo a custos onerados (PASCOAL *et al.*, 2006; BASTOS *et al.*, 2007; CALDARELLI; BACCHI, 2010).

Neste contexto, os alimentos alternativos, por vez de custos reduzidos, tornam interessantes à redução dos custos de produção dos formulados (TIPU *et al.*, 2006; BASTOS *et al.*, 2007), e ao aumento da produtividade, na presença de aditivos (TIPU *et al.*, 2006). Assim, estes alimentos têm sido abordados com potencial a suprir as exigências nutricionais e reduzir o custo na alimentação dos animais (CANCHERINI, *et al.*, 2005).

O balanceamento de um formulado que atenda exigências de animais produtivos, como frangos de corte, requer balanceamento nutricional dos ingredientes que o comporão. Dentre os vários nutrientes presentes em alimentos, a proteína representa a quantidade maior na dieta de frangos de corte, e o principal nutriente a ser depositado na carcaça como tecido muscular. Esta, ainda, influencia a conversão alimentar, o ganho de peso e a qualidade de carcaças, afetando diretamente o desempenho das aves e o custo de produção (SUIDA, 2001).

Um exemplo de ingrediente alternativo para compor dieta alimentar de frangos de corte, e, ao formulado, ser fonte proteica, é a torta de Neem, um subproduto da forma “*in natura*” do fruto do Neem indiano (TIPU *et al.*, 2006).

2.3 TORTA DE NEEM

A espécie Neem indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.), da família Meliaceae é de origem Asiática. Seus compostos de interesse estão presentes nos frutos, sementes, folhas, casca e raízes, e possuem ação antisséptica, anti-inflamatório, antifúngico, como inseticida, adubo, vermífugo, e outros fins (MARTINEZ, 2002; BEVILACQUA *et al.*, 2008). Em destaque, esta as substâncias com ação em nematóides, fungos e bactérias: azadirachtina, nimbina, salannina, nimbidina, kaempferol, thionemone, quercetina e outras. A substância de interesse nesse trabalho com princípio ativo é a azadirachtina, um tetranortriterpenóide de baixíssima toxicidade ao homem e animais domésticos (MARTINEZ, 2002; BEVILACQUA *et al.*, 2008). O Neem, ainda, é um alimento rico em ácidos graxos, contendo 28 % de proteína bruta (PURI, 1999), e 14-16 % de tanino (BAWA *et al.*, 2007).

A torta de Neem, um subproduto, deve manter baixos níveis de teor de tanino, para satisfatória ingestão do formulado pelos animais, reduzindo efeito deletério (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1992; PURI, 1999; UKO *et al.*, 2006, BAWA *et al.*, 2007). Atendida essa condição, a torta de Neem pode ser utilizada como fonte proteica, no controle sanitário de endo e ectoparasitas (TIPU *et al.*, 2006), e na promoção de crescimento ao reduzir a infestação por coccídeos (TIPU *et al.*, 2002).

A população da microbiota intestinal das aves é composta por diversas espécies bacterianas, que colonizam o trato intestinal ao longo de toda a vida das aves, tendo início imediatamente após o nascimento e crescente principalmente durante as primeiras semanas de vida. Necessitando assim um controle de patógenos que podem reduzir a eficiência da digestão e absorção (BOLELI *et al.*, 2002; OLIVEIRA NETO *et al.*, 2000).

Os antimicrobianos promotores de crescimento são substâncias administradas aos animais com o objetivo de aumentar a produtividade, atuando sobre o metabolismo dos animais, síntese de vitaminas e aminoácidos e inibindo o crescimento de patógenos prejudiciais às aves, principalmente bactérias (BELLAYER, 2003; FASCINA, 2011).

A proibição do uso de antibióticos melhoradores de desempenho viabilizou buscas por novos aditivos. Neste sentido, os naturais são os mais utilizados, constituídos por compostos químicos presentes nas plantas como um todo ou em partes específicas desta (BARTON, 2000; MARTINEZ, 2002).

3 METODOLOGIA

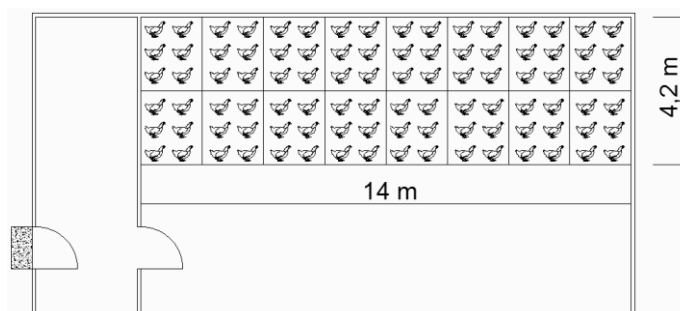
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O experimento foi conduzido no galpão experimental, em alvenaria, para frangos de corte, do Setor de Avicultura do IFMG – *Campus São João Evangelista*, com 117,6 m² interno (14 m de comprimento por 8,4 m de largura), pé direito de 2,8 m, piso em concreto, laterais protegidas em telas metálicas e lonas reguláveis para controle da temperatura interna, com lanternim e telhado de amianto. Este era dotado de campânula, bebedouros, comedouros e ventiladores. São João Evangelista está situada no Vale do Rio Doce, latitude 18°32'52''S e longitude 42°45'48''W, a 690 metros acima do nível do mar (GEOGRAFOS). O clima desta região é do tipo Cwa (verões chuvosos e quentes e inverno seco) segundo classificação de Köppen. A temperatura mínima média anual de 15° C e 26° C, para temperatura máxima. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.180 mm/ano (RIBEIRO *et al.*, 2011).

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O período experimental foi de 46 dias, 19/06 a 03/08/2017, sendo utilizados 96 pintos de corte da linhagem Cobb, com um dia de idade e peso médio de 40,5 g, distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, com 4 tratamentos e 4 repetições, sendo utilizado 6 aves por unidade experimental (três machos e três fêmeas). Os tratamentos consistiram de ração balanceada com concentrações de torta de Neem: **T1**: 0 % de torta (Testemunha); **T2**: 1 % de torta; **T3**: 3 % de torta; e **T4**: 5 % de torta. As aves foram criadas em parcelas experimentais de 3,675m², nas dimensões 2,40m de largura e 1,75m de comprimento, com altura de 0,5m, divididas por folhas de Eucatex, telas metálicas e plásticas, perfazendo 58,8m², dispostas em duas fileiras com oito boxes cada, com sorteio dos locais das repetições (**Figura 1**).

Figura 1 - Área experimental composta por suas parcelas experimentais.



Fonte: Autor.

3.3 PREPARO DA ÁREA

A infraestrutura da instalação do galpão foi organizada e higienizada para eliminação de veículo contaminante, nas etapas: i) de retirada da cama aviária de criações antecedentes e detritos ao longo da estrutura; ii) lavagem interna e externa da instalação (telhado, parede, lonas, telas e piso) com água sob pressão e sabão; iii) desinfestação (após secagem) por pulverização de solução concentrada (1:500) de amônia quaternária - NH_4^+ e água; iv) caiação (no término da secagem) com a cal hidratada (CaO), do piso - distribuída a lanço 5 kg - e das paredes internas - água e cal - 3:1 (**Figura 2**).

Foi distribuída no piso cama aviária de maravalha com altura de 15 cm, para a absorção de líquidos, evitando contato das aves, e mitigar impactos e lesões corporais.

Figura 2 - Preparo do galpão experimental para criação dos frangos.



A) Limpeza da instalação, B) desinfecção da instalação, C) Divisão do galpão

Fonte: O autor

3.4 MANEJO NUTRICIONAL

As rações formuladas, sob exigências nutricionais dos frangos de corte, apresentavam níveis nutricionais e energéticos iguais nos tratamentos (**Tabela 1**) (ROSTAGNO *et al.*, 2011), nas fases: i) inicial (1 a 14 dias) ii) desenvolvimento (15 a 28 dias); e iii) terminação (29 a 46 dias de idade). A torta de Neem não ocorreu na dieta na fase inicial, apenas nas subsequentes fases, em 0 %, 1 %, 3 % e 5 % (**Tabela 1**), com balanceamento pela composição nutricional fornecida pelo fabricante (**Tabela 2**). A mistura dos ingredientes foi realizada na fábrica de ração do IFMG-SJE.

Tabela 1 - Composição da ração e dos níveis nutricionais da dieta alimentar, durante as fases de criação de frangos de corte (linhagem Cobb)

COMPONENTES		Desenvolvimento				Terminação			
		Níveis de Torta de Neem (%)							
		0	1	3	5	0	1	3	5
INGREDIENTES									
Milho moído		150,63	150,62	150,36	151,00	168,13	167,90	168,05	168,00
Farelo de Soja*		85,25	82,75	78,00	72,25	68,25	66,00	61,25	55,88
Torta de Neem		0,00	2,50	7,50	12,50	0,00	2,50	7,50	12,50
Fosfato bicálcico		3,25	3,25	3,25	3,25	2,75	2,75	2,75	2,75
Sal comum		1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,87	0,87	0,87
Núcleo (4 %)		10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
TOTAL (Kg)		250	250	250	250	250	250	250	250
NÍVEIS NUTRICIONAIS									
Energia Metabolizável	Kcal/Kg	2.892,09	2.859,79	2.856,43	2.856,43	3.143,35	3.140,31	3.140,72	3.140,04
Matéria Seca	(%)	88,57	88,37	88,57	88,37	88,35	88,35	88,34	88,34
Proteína Bruta	(%)	22,13	22,11	22,13	22,11	19,38	19,39	19,38	19,40
Energia Bruta	(%)	3,29	3,29	3,29	3,30	3,26	3,27	3,27	3,28
Fibra Bruta	(%)	3,51	3,51	3,51	3,70	3,40	3,39	3,39	3,39
Cinzas	(%)	5,71	5,70	5,70	5,80	5,21	5,20	5,18	4,84
Cálcio Disponível	(%)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,13	1,12	0,89	0,86
Fósforo Disponível	(%)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,35	0,35	0,35	0,35
Lisina Dig.	(%)	1,26	1,26	1,26	1,26	0,86	0,86	0,86	0,86
Metionina + Cistina Dig.	(%)	0,97	0,97	0,97	0,97	0,83	0,83	0,83	0,83
Treonina Dig.	(%)	0,84	0,84	0,84	0,84	0,76	0,76	0,76	0,76
Triptofano Dig.	(%)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,31	0,31	0,31	0,31
Colina Total (mg/Kg)	(mg/Kg)	1.624,85	1.622,03	1.621,41	1.618,60	1.475,67	1.472,80	1.472,68	1.472,68
Sódio	(%)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,28	0,28	0,28	0,28
Cloro	(%)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,19	0,19	0,19	0,19
Potássio	(%)	0,73	0,73	0,73	0,73	0,62	0,62	0,63	0,62

* ingrediente com percentagem distinta conforme a fase de criação e concentração de torta de Neem.

Tabela 2 - Níveis de garantia na composição da torta de Neem

Componentes	% (v/v)	ppm
Nitrogênio	3,600	-
Fósforo	0,320	-
Potássio	1,80	-
Sódio	0,026	-
Cálcio	0,630	-
Magnésio	0,360	-
Zinco	-	56
Cobre	-	98
Ferro	-	160
Manganês	-	24
Umidade	31,75	-
Matéria Orgânica	28,80	-
Proteína Bruta	28	-

Fonte: Amigos do Nim, em consulta vide embalagem do produto.

3.5 MANEJO

Os frangos foram confinados e aquecidos - 14 dias iniciais - em círculo de proteção ($\varnothing = 2$ m) de folha de Eucatex. A temperatura foi monitorada às 9:00 h de cada dia, durante o período de criação dos frangos, através de um termômetro de mercúrio analógico para máxima e mínima. Na fase inicial, os pintos receberam pela campânula a gás, a temperatura correta - avaliada na disposição das aves. Nos primeiros quatro dias sucederam aos cuidados na alimentação: 1º dia, 5 L de concentrado como fonte de energia (20 g de açúcar/litro d'água), e demais dias, controle sanitário de infecções bacterianas (Terramicina® 30 g/litro d'água) mais suplemento vitamínico (VITAGOLD POTENCIADO® - 30 ml/litro d'água) (**Figura 3**).

No período de criação, os frangos receberam contínuo programa de luz (luz natural + luz artificial), totalizando 24 horas, água e ração. Na fase inicial, a dieta hídrica foi estabelecida em bebedouros tipo copo de pressão na capacidade de 5 L e com comedouros tubulares de alumínio e prato alimentar plástico de armazenamento de 5 Kg. Da fase de desenvolvimento ao fim da criação os comedouros passaram a ser de 25 kg, com bebedouro do tipo pendular automático.

Foi realizado revolvimento da cama aviária diário com garfo, para diminuir a compactação pelo pisoteio dos frangos e aumentar a absorção de líquidos, reduzindo condições favoráveis ao desenvolvimento de micro-organismos patogênicos.

No 15º dia de vida ocorreu a sexagem das aves e a separação em lotes, para formar os tratamentos com a mudança de dieta para a realização de análises. Foram utilizadas oito diferentes formulações de rações, sendo quatro para o período de 15º ao 28º dia de vida dos animais e as quatro restantes para o período de 29º ao 46º dia de vida das aves. A partir do 30º dia de vida das aves, para reduzir temperaturas extremas no período vespertino e o estresse, foi adotado manejo das cortinas laterais do galpão para circulação de ar interna, até no fim da tarde.

As pesagens foram realizadas semanalmente, utilizando-se uma balança eletrônica Balmak capacidade de 25 kg. Durante a fase inicial foi realizada três pesagens para obtenção do peso médio do lote, sendo a primeira realizada no dia da chegada dos animais, e as demais semanalmente, a média era obtida pela pesagem de 12 animais escolhidos aleatoriamente. Nas fases subsequentes, as pesagens foram realizadas de forma individual, e semanalmente, para obter uma maior exatidão do peso dos tratamentos. A morte de animais foi anotada para a realização do cálculo do índice de eficiência produtiva.

Figura 3 - Manejo na fase inicial das aves (1 a 14 dias de idade), no círculo de proteção



Fonte: O autor.

3.6 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Nas fases de criação dos frangos de corte, desenvolvimento (15 a 28 dias) e de terminação (29 a 46 dias de idade), em cada unidade experimental, foram determinados o ganho de peso (**GP**), consumo de ração (**CR**), conversão alimentar (**CA**) e taxa de mortalidade na busca do índice de eficiência produtiva (**IEP**). Previamente 12 horas ao abate, foi submetido jejum aos frangos, e em seguidas levadas ao abatedouro do *Campus*, abatidas (por sangria, depenadas, evisceradas e lavadas) e submetidos a análises.

Na determinação de **GP**, considera o peso (g.ave^{-1}) da semana, durante o período de criação nas distintas fases, conforme a fórmula, $\text{GP} = P_f - P_i$, onde, GP= ganho de peso; P_f = peso final; e P_i = peso inicial (P_i) das aves. No **CR**, em g.ave^{-1} , considera-se os registros individuais, durante o período de criação nas distintas fases pela fórmula, $\text{CR} = \text{RIF} - \text{RR}$, onde, CR= consumo de ração; RIF= quantidade, em g, de ração oferecida no início; e RR= ração remanescente (sobras) ao final de cada fase. O cálculo da **CA** constitui na relação do CR (g) e GP (g) das aves ao final de cada fase, obtido por, $\text{CA} = (\text{CR}/\text{GP})$, onde, CA= conversão alimentar. O **IEP** é obtido para a fase de desenvolvimento e de terminação, onde

$$\text{IEP} = \left[\frac{\sum_{ij}^n \frac{PV_{ij}}{n} \cdot \text{Viabilidade}_{ij}}{\text{Idade} \cdot \text{CA}_{ij}} \right] \times 100 \quad \text{eq.1}$$

em que: IEP= Índice de Eficiência Produtiva; PV= peso vivo médio diário dos frangos; Viabilidade= taxa de mortalidade (sobrevivência), e Idade= idade das aves.

Na fase pós-abate das aves, foram avaliados o peso de carcaça (PC) e o peso de vísceras comestíveis (PVC). O PC foi obtido pela realização de pesagens das repetições, após o processo

de abate, expresso em g.repetição⁻¹. E o PVC foi obtido pela pesagem de coração, fígado e moela após o abate e a limpeza dos mesmos, sendo esses valores expresso em g.repetição⁻¹.

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados nas fases de desenvolvimento e terminação, por apresentarem valores mais expressivos nos parâmetros avaliados. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância para se ajustar ao modelo de regressão, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação funcional entre dietas e os índices zootécnicos avaliados, com aumento em níveis de torta de Neem, nas fases de desenvolvimento (15 a 28 dias) e de terminação (29 a 46 dias de idade) de frangos de corte (linhagem Cobb), foram antagônicas: sem associação ou negativamente correlacionados (**Tabela 3**). O peso de carcaça e o peso de vísceras comestíveis, para os tratamentos, foram semelhantes, sem correlação às dietas (**Tabela 4**). Embora, possuísem as aves manejo via dieta nutricional balanceada, com quantidade de proteína expressiva para melhor rendimento de carcaça (principal nutriente depositado como tecido muscular) (SOUZA *et al.*, 2008), de desempenho (conversão alimentar, ganho de peso e qualidade de carcaças) e do custo de produção (SUIDA, 2001).

A dieta alimentar que melhor supriu a demanda nutricional dos frangos para manutenção e de produção, foi a testemunha (0 % de torta de Neem), formulada à base de: milho, farelo de soja, fosfato bicálcico e sal como fontes de energia, proteína, fósforo e sódio, respectivamente, e o núcleo para suplementação de macro e micronutrientes (**Tabela 1**). No momento do abate, o ganho de peso total, em dietas com 1; 3 e 5 % de torta de Neem foi inferior 4,00, 5,32 e 13,60 %, respectivamente à dieta tradicional (2.596 g).

Tabela 3 - Médias dos tratamentos, coeficiente de variação (CV), e coeficiente de determinação para índices zootécnicos de frangos de corte nas fases de desenvolvimento (15 a 28 dias de idade) e terminação (29 a 46 dias de idade)

TRATAMENTO (% Torta de Neem)	Consumo de Ração (g)	Ganho de Peso (g)	Conversão Alimentar	IEP
15 a 28 dias de idade				
T1 (0)	1.985,75	826,1	2,411	168,22
T2 (1)	1.983,63	793,825	2,506	155,70
T3 (3)	1.983,13	757,675	2,623	145,23
T4 (5)	1.983,75	661,2	3,024	115,17
CV (%)	6,97	0,13	7,66	11,85
Regressão	ns	**	ns	**
R ²	-	98,96 %	-	98,48 %
29 a 46 dias de idade				
T1 (0)	3297,50	1243,35	2,66	213,59
T2 (1)	3297,17	1192,13	2,78	196,50
T3 (3)	3297,00	1166,80	2,84	188,27
T4 (5)	3461,25	1093,75	3,17	147,92
CV (%)	0,34	8,36	8,53	11,06
Regressão	ns	ns	ns	**
R ²	-	-	-	96,39 %

ns - não significativo, ** - significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

Tabela 4 - Médias dos tratamentos, coeficiente de variação (CV), e coeficiente de determinação para os índices zootécnicos de frangos de corte, pós-abate

TRATAMENTO (% Torta de Neem)	Peso de Carcaça (g)	Peso de Vísceras (g)
T1 (0)	2.115	537,5
T2 (1)	1.964	550,0
T3 (3)	1.992	487,5
T4 (5)	1.821	512,5
CV (%)	1.23	2.73
Regressão	ns	ns
R ²	-	-

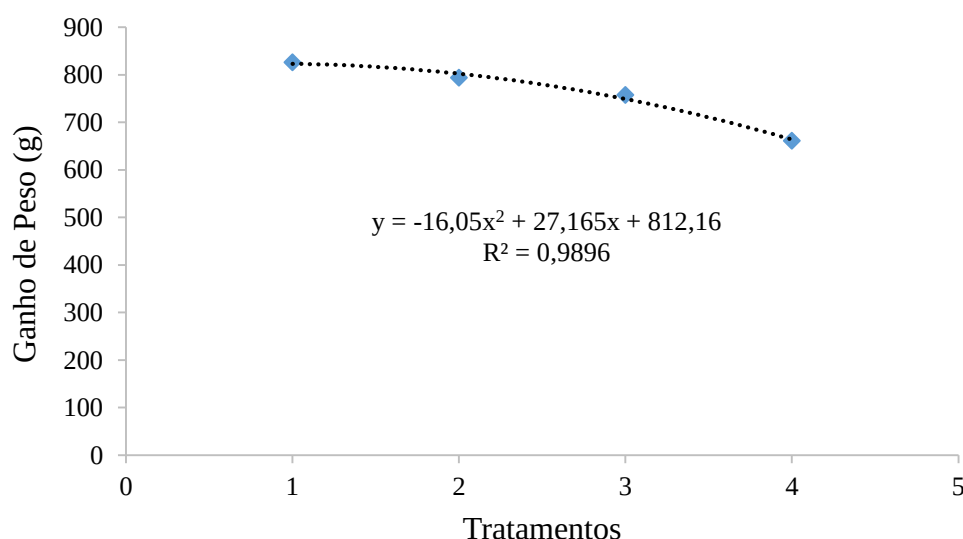
ns - não significativo.

Não houve associação de consumo de ração e dietas com níveis de torta de Neem, sendo estatisticamente iguais ($p < 0,05$) nas fases de desenvolvimento e de terminação ($\bar{X} = 1.984$ g; $\bar{X} = 3.338$ g) (**Tabela 3**). A preferência de consumo igual com a adequada ingestão de ração e o teor de tanino (em condição de baixos níveis) permite, pelo índice de consumo de ração, validar o potencial do ingrediente em dietas de frangos de corte contrário que ocorreria à sua forma in natura (BAWA *et al.*, 2007). A relação funcional semelhante (sem correlação) ocorre em dietas com torta de Neem (0 a 1,2 %), nas fases de desenvolvimento e de terminação, respectivamente: com médias de 1.380 g e 2.435 g (0; 0,7 e 1,2 %) (LANDY *et al.*, 2011). Esta relação, também ocorre na fase inicial, de 1 a 21 dias, com $\bar{X} = 1.017$ g (0; 0,05 e 0,1 %) (ASSUNÇÃO, 2016); e no final da produção aos 42 dias de idade, com $\bar{X} = 4.135$ g (0; 1; 0,2 e 0,3 %) (TIPU *et al.*, 2002). Porém, é encontrada associação positiva, quando frangos de corte (linhagem Ross), consomem dietas de 0 à 2 % de pó de Neem (como fonte de 7 % de proteína bruta) no final da produção (14 a 49 dias de idade), onde 0; 0,5 e 1 % é 14,8 % maior à 2 % (menor valor de consumo) (ONYIMONYI *et al.*, 2009).

O ganho de peso foi inversamente correlacionado no desenvolvimento ($p < 0,01$) (**Figura 4**) e não correlacionado na terminação ($p < 0,05$) às dietas com torta de Neem. Na primeira fase a dieta de 0 % (826,1 g) foi 20 % maior à dieta de 5 % (tratamento inferior), essa associação também ocorreu às demais concentrações. E, na segunda fase o ganho de peso foi estatisticamente igual, $\bar{X} = 1.174,01$ g (**Tabela 3**). Este fato, estaria na base de fonte proteica das dietas - farelo de soja ou farelo de soja + níveis de torta de Neem. No desenvolvimento a proteína é um nutriente com demanda expressiva na dieta de frangos de corte (22 %) e menos demandada na terminação (19 %) (**Tabela 1**) (ROSTAGNO *et al.*, 2011). Ainda, conforme a fonte de ingrediente fornecida, a digestão e a absorção deste nutriente pelos frangos, definiria seu melhor ou pior desempenho no ganho de peso (SUIDA, 2001).

Entretanto, por não discutir ou inferir digestão e absorção de nutrientes nas fases tratadas, uma melhor descrição para entendimento da relação funcional do ganho de peso e dietas com torta de Neem é necessária noutro trabalho. E, ainda, haver resultados distintos aos obtidos, nas fases de desenvolvimento e terminação. No desenvolvimento, o ganho de peso e dietas (torta Neem), têm ocorrido com: **i)** correlação positiva (0; 1; 2; 3 e 4 %), onde 4 % foi 5 % maior à 0 % (969,65 g), na fase de 1 a 21 dias de idade (GIROTTTO; SANTOS, 2012); e **ii)** não correlação, em dietas: 0; 0,7 e 1,2 %, com média de 1.023 g, para frangos de corte (linhagem Ross 308), de 14 aos 28 dias de idade (LANDY *et al.*, 2011); e 0; 0,05 e 0,1 %, com média de 664,6 g, de 1 a 21 dias de idade (ASSUNÇÃO, 2016). E, na terminação, o ganho de peso e dietas (subprodutos de Neem), tem sido **i)** não correlacionados e **ii)** com correlação negativa. Na primeira condição, corroborando ao presente estudo, dietas com nível de 0; 0,1; 0,2 e 0,3 % de torta de Neem, com média de 1.992,8 g, no final do ciclo aos 42 dias de idade (TIPU *et al.*, 2002). Na segunda condição, contrapõe, dietas com 0; 0,5; 1; 1,5 e 2 % de pó de Neem (fonte de 7 % de proteína bruta), onde 0,5 % foi 25 % maior à 2 % (1.890 g), no final do ciclo de produção aos 42 dias de idade, para frangos de corte (linhagem Ross) (ONYIMONYI *et al.*, 2009); e dietas com 0; 1; 2; 3 e 4 % de torta de Neem, onde 0 % foi 3,5 % maior à 4 %, de 22 a 42 dias de idade (GIROTTTO; SANTOS, 2012).

Figura 4 - Ganho de peso na fase de desenvolvimento (14 a 28 dias de vida) de frangos da linhagem Cobb, alimentados com quatro diferentes concentrações de torta de Neem na ração



A conversão alimentar dos frangos de corte foi igual estatisticamente ($p < 0,05$) para os tratamentos no desenvolvimento ($\bar{x} = 2,641 \text{ kg.kg}^{-1}$) e terminação ($\bar{x} = 2,86 \text{ kg.kg}^{-1}$) (Tabela 3), com baixo ganho de peso por consumo de ração. Os valores de conversão foram altos

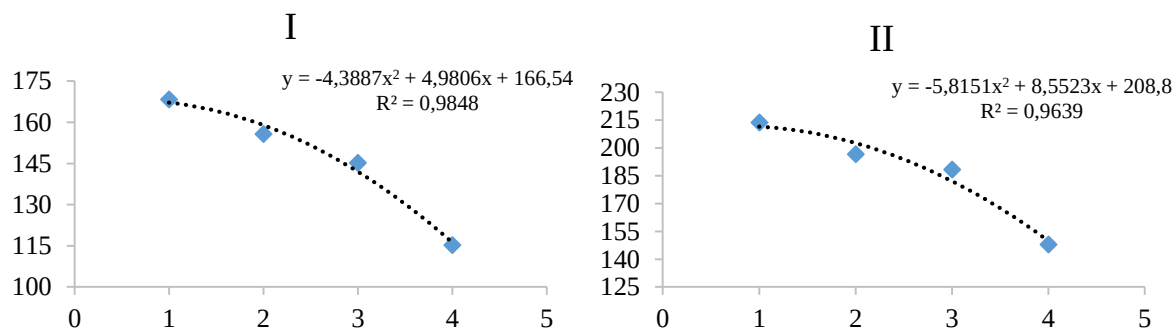
comparados àqueles de referência no manual da linhagem Cobb 500, de 1.367 e 1.705, respectivamente nas fases de desenvolvimento e de terminação (COBB-VANTRESS, 2013). As baixas temperaturas durante o desenvolvimento e terminação ($\bar{X}=17,2$ °C e $\bar{X}=18,6$ °C), abaixo das ideais pela linhagem Cobb ($\bar{X}=24,5$ °C; $\bar{X}=19,5$ °C, respectivamente) (COBB-VANTRESS, 2013), teriam aumentado o consumo de ração, exigindo calorías necessárias à manutenção da temperatura corporal das aves (animais homeotérmicos) em detrimento do ganho de peso (CASSUCE, 2011). A não correlação de conversão alimentar e dietas têm ocorrido quando torta de Neem com 0; 0,7 e 1,2 %, respectivamente nas fases de desenvolvimento e terminação: com médias de 1,79 e 2,21 (LANDY *et al.*, 2011). Ocorrendo também na fase inicial, 1 a 21 dias (0; 0,05 e 0,1 %), com $\bar{X}=1,534$ (ASSUNÇÃO, 2016); e no final da produção, aos 42 dias de idade, $\bar{X}=2,07$ (0,1; 0,2 e 0,3 %) (TIPU *et al.*, 2002). Contrapondo, ocorre relação funcional com associação positiva do consumo: No fim do ciclo de produção aos 42 dias, dietas com 0; 0,5; 1; 1,5 e 2 %, sendo 0,5 % o melhor resultado, 14,3 % menor que o 2 % (maior valor de conversão) (ONYIMONYI *et al.*, 2009); isso ocorre também na primeira fase (1 a 21 dias de idade), 4 % foi 5 % menor que o tratamento 0 %, que apresentou maior valor para o índice, e na segunda fase (22 a 42 dias), a concentração de 2 % apresentou um valor 4,8% maior que 0 % (GIROTTTO; SANTOS, 2012).

O aumento em níveis de torta de Neem e o índice de eficiência produtiva (IEP) foram correlacionados inversamente. A dieta com 5 % foi menor 31,54 % no desenvolvimento ($p < 0,01$) e 30,75 % na terminação ($p < 0,01$) à dieta com 0 % (168,22 e 213,59, respectivamente) (**Figura 5 e Tabela 3**). Isso foi devido a conversão alimentar (CA), maiores valores (pior desempenho das aves), minorar a relação numerador/denominador e influir diretamente em baixos IEP (**eq.1**). Será maior o denominador - i.e. multiplicação de CA pela idade - se pior for o desempenho das aves. Portanto, a CA é um parâmetro zootécnico chave para entender o manejo de frangos de corte e melhor desempenho atingir com o IEP. Contrapondo, Girotto & Santos (2012) observou em dietas com 0; 1; 2; 3 e 4 % de torta de Neem IEP com correlação positiva, onde a dieta de 3 % foi maior 9 % à dieta de 0 % com menor IEP (216,02) na fase inicial de 1 a 21 dias de idade; e correlação negativa, onde a dieta de 1 % foi 9 % maior à dieta de 3 % com menor IEP (430,85), na segunda fase de 22 a 42 dias.

Ao final da criação dos frangos, pós-abate, os índices peso de carcaça ($x=1.973$ g) e vísceras comestíveis (coração, moela e fígado) ($x=521,88$ g) foram iguais estatisticamente, sem correlação com as dietas empregadas (**Tabela 4**), com rendimento médio de carcaça de 81 %. Esta relação funcional (não correlação) é corroborada em dietas com torta de Neem (0; 0,1 e

0,2 %) e Neem + alho (0,05+0,1 % e 0,1+0,2 %), respectivamente para o rendimento médio de carcaças (71,33 % e 71,13 %), e vísceras comestíveis, coração (0,43 %; 0,385 %), moela (1,92 %; 1,825 %) e fígado (2,283 %; 2,215 %) (KHARDE; SOUJANYA, 2014).

Figura 5 - Índice de eficiência produtiva (IEP) na fases de (I) desenvolvimento (15 a 28 dias de vida) e de (II) terminação (29 a 46 dias de vida), para frangos da linhagem Cobb, alimentados com quatro diferentes concentrações de torta de Neem na ração



Diante do exposto, pode-se observar que a adição da torta de Neem não comprova a eficiência do subproduto como um promotor de crescimento na avicultura de corte.

5 CONCLUSÃO

O uso da torta de Neem como promotor de crescimento, quando afetou no desenvolvimento das aves, influenciou de forma negativa o desempenho das aves nas fases de desenvolvimento e terminação, para as condições do presente experimento.

Mais estudos devem ser realizados com o Neem e seus subprodutos na alimentação destes animais, no intuito de obter mais informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL - ABPA. Relatório Anual 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/LkuhZH>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

ASSUNÇÃO, P.S. **Utilização da torta de Neem (*Azadirachta indica*) como antimicrobiano em rações de frangos de corte**. 2016. 39 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

BASTOS, S.C.; FUENTES, M.F.F.; FREITAS, E.R.; ESPÍNDOLA, G.B.; BRAGA, C.V.B. Efeito da inclusão do farelo de coco em rações para frangos de corte. **Revista Agrônômica**, v.38, p.297-303, 2007.

BAWA, G.S.; ORUNMUYI, M.; AGBAJI, A.S.; OKEKEIFI, U.O. Effect of different methods of processing Neem (*Azadirachta indica*) seeds on performance of Young rabbits. 2007. **Pakistan Journal Of Nutrition**, v.6, n.3, p.212-216, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.3923/pjn.2007.212.216>>. Acesso em: 11 set. 2017

Barton M.D. Antibiotic use in animal feed and its impact on human health. **Nutrition Research Reviews**, v.13, p.279-299, 2000.

BELLAVER, C. **Sistemas de produção de frangos de corte – nutrição e alimentação**. Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>> Acesso em: 19 de Agosto de 2017.

BEVILACQUA A.H.V.; SUFFREDINI, I.B.; BERNARDI, M.M. Toxicidade de Neem, *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), em *Artemia* sp: comparação da preparação comercial e do óleo puro. **Revista Instituto Ciências Saúde**. v.26, n.2, p.157-60, 2008.

BOLELI, I.C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, p.75-96, 2002.

BORGES, F.M.O.; ROSTAGNO, H.S.; SAAD, C.E.P.; RODRIGUEZ, N.M.; TEIXEIRA, E.A.; LARA, L.B.; MENDES, W.S.; ARAÚJO, V.L. Avaliação dos coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos do grão de trigo e seus subprodutos para frangos de corte utilizando diferentes metodologias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.6, p.68-72, 2003. Disponível em: D<<https://doi.org/10.1590/s0102-09352003000600010>>. Acesso em: 11 set. 2017.

CALDARELLI, C.E.; BACCHI, M.R.P. **Fatores de influência no preço do milho no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 174 p.

CANCHERINI, L.C; JUNQUEIRA, O.M; OLIVEIRA, M.C; ANDRIOTTI, M.O; BARBOSA, M.J.B. Utilização de subprodutos de origem animal em dietas formuladas com base na proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2 p.525-540, 2005.

CARVALHO, T.B.; ZEN, S.D.; BORGES, L.M.R.; RODRIGUES, G.B.; RODRIGUES, R.M.. Uma análise da elasticidade-renda de proteína animal no Brasil. In: **SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL**, XLVI 2008, Rio Branco. Sober, 2008.

CASSUCE, D.C. **Determinação das faixas de conforto térmico de frangos de corte de diferentes idades criados no Brasil**. 2011. 103 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.

COBB-VANTRESS. **Suplemento: Desempenho e Nutrição para Frangos de Corte Cobb500**. 2013. Disponível em: <http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/793a16cc-5812-4030-9436-1e5da177064f_pt.pdf>. Acesso em: 01 out. 2017.

ESPÍNDOLA, C.J. Trajetórias do progresso técnico na cadeia produtiva de carne de frango do Brasil. **Revista Geosul**, v.27, n.53, p.89-113, jan./jul., 2012

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimento**. 2. ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2008. 654.

FASCINA V.B. **Aditivos fitogênicos e ácidos orgânicos em dietas de frangos de corte**. 2011.175 f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104102/fascina_vb_dr_botfmvz.pdf?sequence=1>. Acesso em: 31 out. 2017.

FERREIRA, D.F. **Programa Sisvar: sistema de análise de variância: versão 3.04**. Lavras: Edufla, 2003.

FIGUEIREDO, E.A.P. Como está a avicultura brasileira. **Revista Brasileira de Agropecuária**, ano II n.13, p.12-16, 2001.

FLEMMING J.S.; JANZEN, S.A.; ENDO, M.A. Rendimento de carcaças em linhagens comerciais de frangos de corte. **Archives of Veterinary Science**.v.4, n.1, p.61-63, 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.5380/avs.v4i1.3781>>. Acesso em: 05 de outubro de 2017>.

FREITAS, E.R; LIMA, R.C.; SILVA, R.B.; SUCUPIRA, F.S.; BEZERRA, R.M. Substituição do farelo de soja por levedura de cana-de-açúcar em rações para frangos de corte. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.1, p.174-183, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1806-66902013000100022>>. Acesso em: 31 out. 2017.

GEOGRAFOS. **Posicionamento geográfica**. Disponível em: <<https://goo.gl/e7bvRp>>. Acesso em: 25 ago. 2017>.

GIROTTI, V.D.; SANTOS G. B. Desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias submetidos a diferentes níveis de inclusão da torta de Neem (*Azadirachta indica*) na ração. **RETEC**, Ourinhos, v.5, n.2, p.67-84, jul./dez., 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/S3sF8j>>. Acesso em: 31 out. 2017.

KABIR, S.M.L. The Role of Probiotics in the Poultry Industry. **International Journal of Molecular Sciences**, v.10, n.8, p.3.531-3.546, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3390/ijms10083531>>. Acesso em: 14 Set. 2017.

KHARDE, K.R. & SOUJANYA, S. Effect of garlic and neem leaf powder supplementation on growth performance and carcass traits in broilers. **Veterinary World**, v.7, p.799-802, 2014.

LAGANA, C. **Otimização da produção de frangos de corte em estresse por calor**. 2005. 180f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LANA, G.R.Q.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; LANA, A.M.Q.. Efeito da Temperatura Ambiente e da Restrição Alimentar sobre o Desempenho e a Composição da Carcaça de Frangos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1.117-1.123, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1516-35982000000400024>>. Acesso em: 12 set. 2017.

LANDY, N.; GHALAMKARI, G.; TOGHYANI, M. Performance, carcass characteristics, and immunity in broiler chickens fed dietary neem (*Azadirachta indica*) as alternative for an antibiotic growth promoter. **Livestock Science**, v.142, n.1-3, p.305–309, 2011. Disponível em:<<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.08.017> >. Acesso em: 30 set. 2017.

MARTINEZ, S.S. Situação atual e perspectivas do uso do nim no Brasil. In: **O nim: *Azadirachta indica* – natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 2002, Cap.11, p. 121-127.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Neem**: a tree for solving global problems. **National Academic Press**, Washington, 1992. 141 p.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ROSTAGNO, H.S.; FERREIRA, R.A.; MAXIMIANO, H.C.; GASPARINO, E. Efeito da Temperatura Ambiente sobre o Desempenho e Características de Carcaça de Frangos de Corte Alimentados com Dieta Controlada e Dois Níveis de Energia Metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.183-190, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1516-35982000000100025>>. Acesso em: 12 Set. 2017.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, W.P. Aminoácidos para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.205-208, 2009 (supl. especial).

ONYIMONYI, A.E.; OLABODE, A.; OKEKE, G.C. Performance and economic characteristics of broilers fed varying dietary levels of Neem leaf meal (*Azadirachta indica*). **International Journal of Poultry Science**. v.8, n.3, p.256-259, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.3923/ijps.2009.256.259>>. Acesso em: 31 out. 2017.

PASCOAL, L.A.F.; BEZERRA, A.P.A. e GONÇALES, J.S. Farelo de babaçu: valor nutritivo e utilização na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.3, n.4, p.339-345, 2006. Disponível em:<<https://goo.gl/2mbyng>>. Acesso em: 31 out. 2017.

PATRÍCIO, I.S.; MENDES, A.A.; RAMOS, A.A.; PEREIRA, D.F. Overview on the performance of Brazilian broilers (1990 to 2009). **Revista Brasileira de Ciências Avícola**, v.4, n.4, p.233-238, 2012. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/s1516-635x2012000400001>>. Acesso em: 31 out. 2017.

PONCIANO, P.F. **Predição do desempenho produtivo e temperatura retal de frangos de corte durante os primeiros 21 dias de idade**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Lavras – MG, 2011.

PONSO, R.; FARIA, D.E.; ALBUQUERQUE, R.; PAZ, I.C.L.A.; ARTONI, S.M.B.; SANTOS, A.L.; SAVIANI, G.; ARAÚJO, C.M.M. Avaliação do desenvolvimento da discondroplasia tibial em frangos de corte submetidos à dieta com 25-hidroxicolecalciferol. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.49, n.2, p.153-161, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v49i2p153-161>>. Acesso em: 31 out. 2017.

PURI, H. S. Poultry and cattle feed. In: PURI, H. S. **Neem: the divine tree Azadirachta indica**. Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles, CRC Press, 1999, p.138-145. Disponível em: <<https://goo.gl/T8sSBP>>. Acesso em: 22 out. 2017.

RIBEIRO, E.F.; NASCIMENTO, P.; SILVA, A.G.; SANTOS, G.A.; GOMES JÚNIOR, D. Efeito de Atividades Antrópicas Sobre a Mata do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Minas Gerais – campus São João Evangelista (IFMG-SJE). **Revista Agroambiental**. Agosto, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v3n22011335>>. Acesso em: 31 out. 2017.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. Ed. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Zootecnia - DZO, 2011. 252p. Disponível em: <<https://goo.gl/Yvn7Ts>>. Acesso em: 14 Set. 2017.

SAHIN, K.; SAHIN, N.; KUCUK O.; HAYIRLI A.; PRASAD A.S. Role of dietary zinc in heat-stressed poultry: A review. **Poultry Science**, v.88, n.10, p.2176-2183, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3382/ps.2008-00560>>. Acesso em: 31 out. 2017.

SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Produção de frango de corte**. Porto Alegre: Pró-reitoria de extensão, UFES, 2007. 9p. (Boletim Técnico).

SILVA, M.A. Trajetória do Melhoramento Genético de Aves no Brasil. In: **VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2010**, Maringá PR. Anais do Trajetória do Melhoramento Genético Aves no Brasil. Maringá PR: SBMA, 2010. v.1. p.1-64. Disponível em: <<https://goo.gl/pH6g2m>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

SOUZA, L.M.G.; MURAKAMI, A.E.; MARCATO, S.M.; MASSUDA, E.M.; Diferentes programas de alimentação na ração para frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**. Suplemento 10, Campinas: Facta, 2008, p.133.

SUIDA, D. Formulação por proteína ideal e consequências técnicas econômicas e ambientais. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO ANIMAL: Proteína ideal, energia líquida e modelagem**, 2001, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2001. p.27-43.

TIPU, M.A.; AKHTAR, M.S.; ANJUM, I.; RAJA, M.L. New dimension of medicinal plants as animal feed. **Pakistan Veterinary Journal**, v.26, n.3, p.144-148, 2006. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.4600&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 31 out. 2017.

TIPU, M.A.; PASHA, T.N.; ALI, Z. Comparative Efficacy of Salinomycin Sodium and Neem Fruit (*Azadirachta indica*) as Feed Additive Anticoccidials in Broilers. **International Journal of Poultry Science**, v.1, v.4, p.91-93, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3923/ijps.2002.91.93>>. Acesso em: 19 set. 2017.

UKO, O.J.; KAMALU, T.N.; PINDIGA, U.H.; RABO, J.S. Studies on toxicity to cockerel chicks of raw full-fat neem (*Azadirachta indica* A. Juss) seed kernel. **Veterinary Archives**, v.76, n.2, p.135-144, 2006. Disponível em:<<http://hrcak.srce.hr/file/8171>>. Acesso em: 31 out. 2017.