

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Desempenho produtivo de frangos de corte, criados no semiárido paraibano  
submetidos a diferentes níveis de proteína e energia na dieta

Henrique César da Silva Melo

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CAMPINA GRANDE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Desempenho produtivo de frangos de corte, criados no semiárido paraibano  
submetidos a diferentes níveis de proteína e energia na dieta

Graduando: Henrique César da Silva Melo

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Araújo Brandão

Patos-PB  
Julho de 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

M586d      Melo, Henrique César da Silva  
Desempenho produtivo de frangos de corte, criados no semiárido  
paraibano submetidos a diferentes níveis de proteína e energia na dieta/  
Henrique César da Silva Melo. – Patos, 2016.  
38f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade  
Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2016.

“Orientação: Profa. Dra. Patrícia Araújo Brandão”

Referências.

1. Avicultura. 2. Conversão alimentar. 3. Formulação. I. Título.

CDU 636.033

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

HENRIQUE CÉSAR DA SILVA MELO  
**Graduando**

Desempenho produtivo de frangos de corte, criados no semiárido paraibano submetidos a diferentes níveis de proteína e energia na dieta

EXAMINADORES

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Araújo Brandão

Prof. Dr. José Morais Pereira Filho

Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me guiado e protegido nessa longa estrada, me dando força e determinação para que pudesse superar todos os obstáculos que por ventura vieram aparecer.

À minha família que é o meu alicerce, aos meus pais Jurandez e Célia pessoas que tenho o maior amor e admiração, os quais nunca mediram esforços para me educar da melhor forma possível desde minha infância e me guiarem sempre no caminho certo em busca do meu grande sonho de ser Médico Veterinário, a vocês o meu muito obrigado, eu amo vocês. Meus irmãos Pedro Augusto e Junior que apesar de todas nossas brigas, sempre estão querendo o meu bem e sempre me apoiaram para que eu seguisse em busca dos meus objetivos. Meus avós, vô Basto, vô Arlinda, vô Tezinha e vô Dedé. A meus tios e primos, muito obrigado pelo apoio que sempre me deram.

Agradeço a minha orientadora Patricia Brandão pelos ensinamentos passados a mim, sempre orientando tanto na vida acadêmica quanto na vida pessoal, muito obrigado pela oportunidade e pela confiança em mim depositada. Ao professor Jocelyn, pessoa pela qual tenho grande admiração e respeito.

Aos meus amigos do GEPAS, pessoas de fundamental importância para realização deste trabalho, dias e dias de muito trabalho juntos nos tornaram grandes amigos, experiências compartilhadas e vividas que serão levadas por toda vida. Ao grande Tiago Tavares, pessoa exemplar e de fundamental importância para o desenvolvimento desse projeto, pessoa correta e disciplinada, sempre apoiando e ensinando o que fosse necessário.

A todos meus professores, desde o ensino fundamental ao ensino superior agradeço imensamente por terem me ajudado repassando as suas sabedorias e conhecimentos.

A Dr. Georgio, Médico Veterinário que além de ser um excelente profissional é uma pessoa de caráter incontestável, sempre me deu a oportunidade de estágio, sempre ensinando, aconselhando e guiando pelo caminho certo, a você meu muito obrigado.

A dona Socorro e seu Severino que acolheram todo nosso grupo de estudos (GEPAS) como filhos durante esses 5 anos de curso, pessoas que tenho muito carinho e admiração.

Aos amigos dos grupos Nauseabundos, Elite Universitaria, 11/12 e Solta a Gata, que sempre com brincadeiras e conselhos fizeram nossa amizade o mais forte possível.

Aos amigos do CF, meu muito obrigado a todos por estarem sempre ao meu lado nos momentos de alegria e descontração, mas também apoiando, aconselhando e se preciso falando sério no momento de se ligar na vida, que nossa amizade continue assim até o fim de nossas vidas. Carrego vocês no coração família CF, (desde pequeno...).

A todos amigos que conheci nessa jornada os quais levarei sempre em meu coração em especial: Jorge Henrique, Thiago Alves, Junior Carvalho, Arthur Gomes, Caio Matheus, Fabio Lima, Raimundo Neto, Herbis Eduardo, Ronny Rocha, Clessio Paiva, Antônio Carlos, Junior Oliveira, Jussier Jurandir, Larissa Brasileiro, Paulo Antônio, Thiago Dantas, José Aurelio, Eurico Ribeiro, Leonardo Barros, Diego Wagner, Fabricio (em memória), Renato Vaz, Renato Otaviano, Luis Henrique, Igor, Yury, David, Venilson, Kennedy, Ribamar, entre outros, muito obrigado por estarem sempre comigo meus irmãos.

# SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
2.1 Produção de frangos de corte.....	8
2.2 Releção energia metabolizável : proteína bruta para frangos de corte..	9
2.3 Requerimentos de proteína e energia para frangos de corte.....	12
3. METODOLOGIA.....	13
3.1 Local do experimento.....	13
3.2 Delineamento e dietas experimentais.....	13
3.3 Manejo das aves.....	19
3.4 Avaliação do desempenho.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5. CONCLUSÕES.....	28
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
7.0 ANEXOS.....	33

## RESUMO

**MELO, HENRIQUE CÉSAR DA SILVA. Desempenho produtivo de frangos de corte, criados no semiárido paraibano submetidos a diferentes níveis de proteína e energia na dieta** (Trabalho de conclusão do curso Medicina Veterinária)

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de frangos de corte, submetidos a diferentes níveis de proteína e energia metabolizável na dieta. Foram utilizados 450 animais em um DIC num esquema fatorial 3x3 (níveis de energia metabolizável e proteína bruta) com cinco repetições e dez aves por parcela experimental, totalizando quarenta e cinco unidades experimentais. Na fase de 1 a 7 dias (pré-inicial) foram 21,20; 22,20 e 23,20% de proteína bruta e 2900, 2950 e 3000 kcal de energia metabolizável, na fase de 8 a 21 dias (inicial) foram utilizados 19,80; 20,80 e 21,80% de proteína bruta e 2950, 3000 e 3050 kcal/kg energia metabolizável, na fase de 22 a 35 dias (crescimento) 18,50; 19,50 e 20,50% de proteína bruta e 3050, 3100 e 3150 kcal energia metabolizável, na fase de 36 a 42 dias (final) foram utilizados 17,50; 18,00 e 18,50% de proteína bruta e 3100, 3150 e 3200 kcal energia metabolizável. Recomenda-se para a formulação de dietas de frangos de corte criados no semiárido paraibano, o uso de 23,20% de proteína bruta e 2950 kcal de energia metabolizável durante fase pré-inicial, 21,8% de proteína bruta e 3050 kcal de energia metabolizável durante a fase inicial, 20,5% de proteína bruta e 3150 kcal de energia metabolizável durante a fase crescimento e 18% de proteína bruta e 3100 kcal de energia metabolizável durante a fase final.

**Palavras-chave:** avicultura, conversão alimentar, formulação

## ABSTRACT

**MELO, HENRIQUE CÉSAR DA SILVA. Productive performance of broiler chickens, created in Paraiba semiarid submitted to different levels of protein and energy in the diet** (Work of Completion Course in Veterinary Medicine)

The objective of this study was to evaluate the performance of broiler chickens, submitted to different levels of protein and metabolizable energy in the diet. 450 animals were used in a DIC in factorial 3x3 (metabolizable energy and crude protein levels) with five replications and ten birds per experimental plot, totaling forty-five experimental units. From 1 to 7 days (pre-starter) were 21.20; 22,20 and 23.20% crude protein and 2900, 2950 and 3000 kcal metabolizable energy, in 8 to 21 day phase (Initial) were used 19.80; 20.80 and 21.80% crude protein and 2950, 3000 and 3050 kcal / kg metabolizable energy, in 22 to 35 days of age (Growth) 18.50; 19,50 and 20,50% crude protein and 3050, 3100 and 3150 kcal metabolizable energy, at 36-42 days of age (Final) were used 17.50; 18,00 and 18,50% crude protein and 3100, 3150 and 3200 kcal metabolizable energy. It is recommended for the formulation of broiler diets created in semi-arid Paraiba, the use of 23.20% crude protein and 2950 kcal metabolizable energy during pre-initial phase, 21.8% crude protein and 3050 kcal metabolizable energy during the initial phase, 20.5% crude protein and 3150 kcal metabolizable energy during the growth phase and 18% crude protein and 3100 kcal metabolizable energy during the final phase.

**Key words:** aviculture, feed conversion, formulation

## 1. INTRODUÇÃO

O setor de produção avícola brasileiro tem se desenvolvido nos últimos anos, o que pode ser demonstrado pelo aumento na produção em toneladas de carne, ovos e animais vivos. A referida expansão dessa atividade alicerça o potencial produtivo em solos brasileiros e a sua importância na economia.

Tamanho potencial agregado ao longo do tempo na avicultura é ligado ao incentivo em pesquisas sobre manejo, sanidade, melhoramento genético e nutrição animal. Sem esses pilares esta atividade pode tornar-se antieconômica, visto que suas margens de lucro sob o produto é estreita e qualquer erro ao longo da criação, dificilmente será compensado.

A correta utilização dos nutrientes para um desempenho adequado do animal pode ser interferido por diversos fatores bióticos e abióticos, para esses últimos temos como um dos principais, o clima. Os fatores de temperatura, umidade do ar e irradiação atingem o consumo de ração por parte das aves, restringindo seu desempenho máximo. Sendo conhecido que em regiões mais frias, os animais tendem a consumirem mais ração na tentativa de suprir sua demanda energética devido a necessidade de produzir calor metabólico para atender a termoregulação, o contrário é verdadeiro para climas quentes onde o consumo é reduzido em função do incremento calórico por parte dos ingredientes que vem a aumentar a temperatura corporal.

Com base nesse contexto, o atendimento das exigências nutricionais para frangos de corte, de acordo com a literatura existente no Brasil, pode estar subestimando ou superestimando as necessidades de exigência nutricional das aves, em dependendo do local onde será criado, visto que as tabelas existentes foram desenvolvidas com base em dados de experimentos feitos em regiões de temperatura e ambiente amenos.

Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de frangos de corte, submetidos a diferentes níveis de proteína e energia na dieta, criados no semiárido paraibano.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Produção de frangos de corte**

Nos anos de 1950 a criação de aves era basicamente uma atividade de subsistência. Durante a década de 1960 a avicultura era familiar, nas pequenas propriedades produziam-se carne e ovos para o próprio consumo. A industrialização foi responsável pela mudança geográfica do centro da produção avícola nacional. Antes dos anos 60, o Sudeste dominava a produção e distribuição brasileira, com o início das atividades das empresas do Sul, o foco principal do setor transferiu-se para o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (VASCONCELOS, 2015).

Entre 1960 a 1980 iniciou-se a integração entre os criadores de frango e as agroindústrias, de forma a aperfeiçoar o processo, desde a criação até o abate. O sistema de integração permite à empresa programar a produção anual, ter melhor aproveitamento das instalações, redução de custos industriais na operação de abate. Aos produtores integrados permite maior produtividade, redução dos custos de produção e maior rentabilidade, suprimento de insumos, pintos de boa qualidade, garantia de comercialização da produção e consequente diminuição dos riscos (TAVARES; RIBEIRO, 2007).

A partir dos anos 90 a avicultura de corte brasileira apresentou maiores avanços, passando de 2,6 milhões toneladas em 1991 para 5,7 mil toneladas em 2000, chegando a 11,42 milhões toneladas em 2010 (ALBUQUERQUE, 2010). Estando o Brasil entre os três maiores produtores com produção de 12.691 mil toneladas ficando atrás apenas de EUA com 17.254 mil toneladas e China com 13.000 mil toneladas, porém o país é o maior exportador de carne de frango no mundo, com 4.099 mil toneladas (ABPA, 2015). Fazendo com que a importância socioeconômica do setor de avicultura de corte brasileiro aumente cada vez mais.

Para obtenção do máximo desempenho zootécnico Toledo et al. (2007) relatam que a expressão fenotípica do potencial depende do ambiente, da nutrição e do potencial genético. Com isso as rações são formuladas, principalmente, para atingir alto desempenho animal associado a baixos custos (COUSINS, 1999).

No entanto, as formulações de dietas para aves são basicamente compostas de dois ou três ingredientes aos quais compõe 75 % do seu total, sendo os mais utilizados como fontes proteica o farelo de soja e como fonte energética o farelo de milho. Sendo constantemente pesquisada a utilização de alimentos alternativos (COUSINS, 1999; PUCCI et al., 2003).

Aftab et al. (2006) apontam algumas prováveis causas para a redução do desempenho com dietas de baixa PB, dentre elas, mudanças nas concentrações de potássio e balanço eletrolítico da dieta; insuficiência de N não específico para a síntese de aminoácidos não essenciais (AANE); tendência dos frangos reduzirem o consumo voluntário em dietas com baixa PB; relação AAE: AANE alterada; insuficiente síntese de AANE, como a glicina, para atender as exigências de rápido crescimento; eficiência da utilização de aminoácidos de uma fonte livre vs. da proteína dietética intacta, para a deposição de proteína corporal; deficiência de alguns AAE; relação entre a energia metabolizável (EM) e a energia líquida (EL) da dieta de baixa PB vs dieta de alta PB.

Han et al. (1992), demonstraram que pintos com idade entre 1 e 21 dias, alimentados a base de farelo de milho e farelo de soja, com 19% PB, e suplementados com metionina, lisina, treonina, arginina e valina ou com ácido glutâmico, tiveram um desempenho equivalente àqueles alimentados com a dieta de 23% PB. Dos 22 aos 42 dias de idade, as aves que receberam 16% PB, suplementadas com os mesmos aminoácidos, tiveram desempenho similar àquelas que receberam a dieta controle com 20% PB, não havendo, inclusive, diferença no teor de gordura corporal.

## **2.2 Relação energia metabolizável: proteína bruta para frangos de corte**

A decisão por um nível de proteína na dieta e sua relação com a energia, é um dos maiores desafios para os nutricionistas, uma vez que esta escolha tem efeito direto no desempenho, no custo das rações e na composição das carcaças dos frangos.

Os níveis de PB e aminoácidos da dieta podem ser expressos como uma percentagem da concentração de EM e, desta forma, variações nos níveis de

EM podem influenciar sobremaneira as respostas obtidas pelo aumento dos níveis dietéticos de PB e aminoácidos (PLUMSTEAD et al., 2007).

Ajustes da densidade nutricional das rações podem se constituir em uma alternativa para permitir o atendimento das necessidades nutricionais das aves e, também, para minimizar alguns dos problemas decorrentes da redução de consumo das aves, como ocorre em condições de climas quentes (JUNQUEIRA, 1999). Do mesmo modo, o ajuste dos níveis de proteína pode trazer ganhos produtivos e econômicos importantes, obtidos com a melhoria do desempenho e da qualidade de carcaça de frangos (SILVA et al., 1997).

A composição corporal dos frangos é afetada tanto pela quantidade como a qualidade da proteína da ração, demonstrando que aminoácidos em menor proporção, comparado as exigências, tornam-se limitantes e restringem a deposição proteica (CASTRO et al., 1998). Também ressaltam que o rendimento de carne de peito é particularmente influenciado pela composição da proteína dietética. A carne de peito representa cerca de 30% da carne total da carcaça e 50% do total de carne comestível. Deste modo, o atendimento de níveis adequados dos aminoácidos torna-se imprescindível para um bom resultado econômico, uma vez que a carne de peito, além de representar uma parte quantitativamente importante da produção, também é a carne mais valorizada no mercado.

A redução na deposição de gordura na carcaça está vinculada com ingestão de energia adequada a necessidade para manutenção e crescimento (SUMMERS e LEESON, 1984). Neste contexto, Bernal e Baião (1996) observaram efeito da elevada densidade calórica da ração inicial sobre a deposição de gordura abdominal do frango de corte abatido. Para Leeson (1995), a composição da carcaça é influenciada mais facilmente pela relação energia:proteína (EM:PB) da dieta. Quando essa relação EM:PB aumenta ocorre redução no rendimento de carne, tanto em machos como em fêmeas, assim como em rações com conteúdo proteico crescente resultaram em maior ingestão proteica e rendimento de carne mais elevado.

Trabalhando com diferentes relações EM:PB para frangos de corte nas fases inicial e de crescimento, Reginatto et al. (2000) verificaram que o fornecimento das dietas com alta energia proporcionou melhor desempenho, no entanto resultou em maior deposição de gordura nas carcaças. As aves

alimentadas com as dietas com baixa densidade energética apresentaram ganho de peso similar às aquelas alimentadas com as dietas com alta energia no período total (1 a 42 dias), porém melhor conversão calórica (kcal/kg). O maior nível de energia e a redução da PB dietética melhoraram a utilização da PB consumida. Os autores sugeriram que a menor densidade energética das dietas tenha promovido maior taxa de degradação e menor taxa de síntese protéica devido ao aporte insuficiente de energia. Níveis de EM de 2900, 3100 e 3300 kcal e relações EM:PB de 128, 148, 168 e 188 kcal/% foram avaliados por Silva et al. (2001) em frangos de corte machos de 22 a 42 dias de idade. O ganho de peso, os consumos de ração, de PB e de EM, os pesos de carcaça, de carne de peito e de pernas reduziram com o aumento da relação EM:PB, em todos os níveis de energia, no entanto, a porcentagem de gordura abdominal na carcaça aumentou.

Trabalhando com diferentes níveis de PB e EM, mantendo a relação EM:PB constante (132, 143 e 155, para os períodos de 1 a 10, 11 a 26 e 27 a 35 dias, respectivamente), Kamran et al. (2008) verificaram redução no ganho de peso, aumento no consumo de ração e pior conversão alimentar, com a redução dos níveis de PB e EM, embora os níveis dos principais aminoácidos limitantes (lisina, metionina+cistina, treonina e triptofano) tenham sido adequados.

Algumas pesquisas sugerem que o N não essencial tem um efeito poupador na utilização de AAE (HEGER et al., 1998; DEAN et al., 2006), bem como a ineficiência da interconversão mútua de AANE como fontes de N não específico e que certas quantidades de AANE devem ser supridos como tal na dieta para se obter a máxima utilização da proteína (HEGER, 2003).

Em estudo desenvolvido por Sklan e Noy (2005) evidenciou-se que dietas com alta PB resultaram em melhor desempenho dos frangos de corte, comparado as dietas com baixa PB, quando a proporção AAE:PB foi mantida constante. Já o aumento dos AAE sem o aumento da PB da dieta resultou em desempenho intermediário entre o obtido com a dieta controle e a dieta com alta PB e relação constante AAE:PB.

Waldroup et al. (2005) avaliaram o efeito dos níveis de PB da dieta (24, 22, 20, 18 e 16%) e da suplementação de glicina (0,2 e 0,4%) sobre o desempenho de frangos de corte de 1 a 21 dias. As aves que receberam dietas

com menos de 22% PB tiveram o peso corporal reduzido, mesmo com a suplementação de AAE (metionina, lisina, cistina, treonina, valina isoleucina, arginina, triptofano e fenilalanina) em níveis mínimos sugeridos pelo NRC (1994).

### **2.3 Requerimentos de proteína e energia para frangos de corte**

O excesso de proteína ou o desequilíbrio na relação entre os aminoácidos essenciais e entre os últimos e os não essenciais aumentam o catabolismo, onde mais energia é desviada pelo organismo para sintetizar ácido úrico, e a perda fecal de nitrogênio, o que torna a qualidade do ambiente nas instalações mal manejadas e mal planejadas, insuportável, podendo interferir na saúde do homem e das aves. Summers et al. (1988) afirmaram que dietas com relações calórico-protéicas mais amplas (menos protéicas) promovem maiores consumo de energia ou ingestão deficiente de proteína. Por outro lado, em dietas com relações mais estreitas (mais protéicas), o consumo de energia é menor, e as carcaças são mais magras.

Apesar de o nível energético ser o principal determinante do consumo, quando o conteúdo protéico da dieta é menor do que a exigência, as aves tendem a aumentar o consumo, para compensar principalmente o menor conteúdo de aminoácidos (CHWALIBOG e BALDWIN, 1995).

É nítida a falta de pesquisas no setor, principalmente no semiárido paraibano, onde as altas temperaturas são uma realidade na produção animal, apesar da avicultura estar consolidada como uma opção para o pequeno e médio criador no nordeste. Essa afirmação explicita a necessidade de se desenvolver trabalhos a fim de estabelecer a exigência nutricional para energia e proteína no semiárido paraibano.

A determinação de uma zona de conforto térmico envolve o conhecimento e as interações de muitas variáveis como temperatura do ar, umidade do ar, radiação e velocidade do vento (PALUDO et al., 2002). O desconforto térmico acarreta vários problemas, alterando o desempenho zootécnico e prejudica drasticamente mecanismo de dissipação de calor.

Várias medidas podem ser tomadas para minimizar o desconforto térmico e uma delas é a utilização na dieta de certos alimentos que fornecem energia

com baixo custo metabólico e incremento calórico. Sua adição promove um efeito extra calórico benéfico no desempenho produtivo das aves e é geralmente refletido na melhoria da taxa de crescimento, na utilização dos nutrientes da ração e no seu conteúdo de energia metabolizável, além de conferir menor custo de produção e ao mesmo tempo, manter a qualidade do produto final (BRANDÃO, 2008).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Local do experimento**

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG no Centro de Saúde e Tecnologia Rural / CSTR no município de Patos – PB, em um galpão de alvenaria, com sua cumeeira orientada no sentido Leste-Oeste apresentando as seguintes medidas: 10m de largura x 20m de comprimento, com pé direito de 3m e muretas laterais de 0,40m. O mesmo é coberto com telhas de argila cozida com telas e cortinas em suas laterais.

O galpão possui em toda sua estrutura instalações hidráulicas e de rede elétrica, com iluminação feita com lâmpadas fluorescentes de 60W, distribuídas uniformemente.

#### **3.2 Delineamento e dietas experimentais**

A análise bromatológica dos ingredientes utilizados na pesquisa foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande-PB.

A formulação das dietas foi a base de farelo de milho, farelo de soja, aminoácidos, sais minerais e farelo de glúten de milho.

Para determinação da energia e proteína bruta, utilizou-se frangos de corte machos distribuídos em um esquema fatorial 3x3 (níveis de energia metabolizável e proteína bruta) com cinco repetições e dez aves por parcela experimental, totalizando quarenta e cinco unidades experimentais em um delineamento inteiramente casualizado (DIC).

Para estabelecer os três níveis de EM utilizados, foi formulada uma dieta atendendo as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (ROSTAGNO et al., 2011) e outras duas dietas, uma com 50 kcal de EM/kg acima e outra com 50 kcal de EM/kg abaixo das recomendações. E para determinações dos níveis de proteína bruta, foi utilizado 1% acima e abaixo das exigências nutricionais de frangos de corte machos de desempenho médio.

Os níveis de proteína e energia utilizados na fase de 1 a 7 dias (pré-inicial) foram 21,20; 22,20 e 23,20% PB e 2900, 2950 e 3000 kcal/kg EM. Na fase de 8 a 21 dias (inicial) foram utilizados 19,80; 20,80 e 21,80% PB e 2950, 3000 e 3050 kcal/kg EM. Na fase de 22 aos 35 dias (crescimento) foram utilizados 18,50; 19,50 e 20,50% PB e 3050, 3100 e 3150 kcal/kg EM. Na fase de 36 a 42 dias (final) foram utilizados 17,00; 18,00 e 19,00% PB e 3100, 3150 e 3200 kcal/kg EM.

A composição das rações estão contidas nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

**Tabela 1:** Rações para fase pré-inicial de 1 a 7 dias.

Ingredientes (%)	R A Ç Õ E S			R A Ç Õ E S			R A Ç Õ E S		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Milho grão	50,07	48,87	50,03	46,67	46,71	46,93	43,36	43,57	44,89
Farelo de soja 45%	36,93	37,16	36,65	39,78	39,78	39,15	42,62	42,58	39,52
Protenose	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61
Calcário	0,88	0,88	0,24	0,87	0,28	0,23	0,86	0,51	0,19
Fosfato bicálcico	2,11	2,11	1,89	2,09	2,09	1,88	2,08	1,86	1,94
Óleo de soja	3,85	4,83	5,00	4,44	5,00	5,50	5,00	5,50	5,50
Sal comum	0,50	0,50	0,37	0,50	0,50	0,36	0,46	0,36	0,36
Núcleo inicial	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
L-Lisina	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,28
DI-Metionina	0,15	0,15	0,22	0,14	0,14	0,21	0,13	0,13	0,21
Inerte	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## Composição calculada

Energia metabolizável (kcal/kg)	2.900	2.950	3.000	2.900	2.950	3.000	2.900	2.950	3.000
Proteína bruta (%)	21,20	21,20	21,20	22,20	22,20	22,20	23,20	23,20	23,20
Cálcio (%)	1,20	1,20	0,90	1,20	0,98	0,90	1,20	1,01	0,90
Fósforo disponível (%)	0,50	0,50	0,46	0,50	0,50	0,46	0,50	0,46	0,47
Lisina digestível (%)	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
Metionina + cistina digestível (%)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Metionina digestível (%)	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Treonina digestível (%)	0,72	0,72	0,71	0,75	0,75	0,74	0,79	0,79	0,74
Sódio (%)	0,28	0,28	0,22	0,28	0,28	0,22	0,26	0,22	0,22

Cálcio (mín) 160,00 g/kg; cálcio (máx) 200,00 g/kg; fósforo (mín) 45,00 g/kg; sódio (mín) 40,00 g/kg; ferro (mín) 600 mg/kg; cobre (mín) 2.405,00 mg/kg; zinco (mín) 1.000 mg/kg; manganês (mín) 1.400,00 mg/kg; iodo (mín) 20,00 mg/kg; selênio (mín) 7,00 mg/kg; cobalto (mín) 4,00 mg/kg; vitamina A (mín) 260.000,00 UI/kg; vitamina D3 (mín) 65.000,00 UI/kg; vitamina E (mín) 450,00 UI/kg; vitamina K3 (mín) 52,00 mg/kg; ácido fólico (mín) 13,00/kg; biotina (mín) 1,50 mg/kg; colina (mín) 10,00 g/kg; niacina (mín) 650,00 mg/kg; ácido pantotênico (mín) 390,00 mg/kg; vitamina B1 (mín) 39,00 mg/kg; vitamina B2 (mín) 195,00 mg/kg; vitamina B6 (mín) 52,00 mg/kg; vitamina B12 (mín) 390 mcg/kg; lisina (mín) 26,00 g/kg; metionina (mín) 9.800 mg/kg; clorihidroquinolina 600,00 mg/kg; narasina/nicarbazina 1.000,00 mg/kg 1.000,00 mg/kg; fitase (mín) 10.001,00 ftu/kg.

**Tabela 2:** Rações para fase inicial de 8 a 21 dias

Ingredientes (%)	R A Ç Õ E S			R A Ç Õ E S			R A Ç Õ E S		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Milho grão	53,62	55,32	56,63	51,96	53,46	54,57	50,27	51,40	52,50
Farelo de soja 45%	32,30	31,98	29,46	35,03	33,69	29,87	37,75	34,10	30,27
Protenose	0,00	0,00	1,47	0,00	0,62	3,13	0,00	2,28	4,79
Calcário	2,29	0,94	0,46	1,38	0,45	0,46	0,48	0,44	0,45
Fosfato bicálcico	1,29	1,29	1,31	1,27	1,28	1,31	1,25	1,28	1,32
Óleo de soja	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Sal comum	0,34	0,34	0,34	0,33	0,34	0,34	0,33	0,34	0,34
Núcleo inicial	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
L-Lisina	0,32	0,33	0,44	0,24	0,31	0,43	0,15	0,30	0,42
DL-Metionina	0,32	0,31	0,39	0,29	0,36	0,40	0,27	0,36	0,40
Inerte	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	99,98	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## Composição calculada

Energia metabolizável (kcal/kg)	2.950	3.000	3.050	2.950	3.000	3.050	2.950	3.000	3.050
Proteína bruta (%)	19,80	19,80	19,80	20,80	20,80	20,80	21,80	21,80	21,80
Cálcio (%)	1,52	1,00	0,82	1,18	0,82	0,82	0,84	0,82	0,82
Fósforo disponível (%)	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Lisina digestível (%)	1,17	1,17	1,20	1,17	1,20	1,20	1,17	1,20	1,20
Metionina + cistina digestível (%)	0,85	0,85	0,90	0,85	0,90	0,90	0,85	0,90	0,90
Metionina digestível (%)	0,59	0,59	0,65	0,58	0,63	0,65	0,56	0,63	0,65
Treonina digestível (%)	0,65	0,65	0,62	0,69	0,68	0,62	0,73	0,68	0,62
Sódio (%)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

Cálcio (mín) 160,00 g/kg; cálcio (máx) 200,00 g/kg; fósforo (mín) 45,00 g/kg; sódio (mín) 40,00 g/kg; ferro (mín) 600 mg/kg; cobre (mín) 2.405,00 mg/kg; zinco (mín) 1.000 mg/kg; manganês (mín) 1.400,00 mg/kg; iodo (mín) 20,00 mg/kg; selênio (mín) 7,00 mg/kg; cobalto (mín) 4,00 mg/kg; vitamina A (mín) 260.000,00 UI/kg; vitamina D3 (mín) 65.000,00 UI/kg; vitamina E (mín) 450,00 UI/kg; vitamina K3 (mín) 52,00 mg/kg; ácido fólico (mín) 13,00/kg; biotina (mín) 1,50 mg/kg; colina (mín) 10,00 g/kg; niacina (mín) 650,00 mg/kg; ácido pantotênico (mín) 390,00 mg/kg; vitamina B1 (mín) 39,00 mg/kg; vitamina B2 (mín) 195,00 mg/kg; vitamina B6 (mín) 52,00 mg/kg; vitamina B12 (mín) 390 mcg/kg; lisina (mín) 26,00 g/kg; metionina (mín) 9.800 mg/kg; cloridroxiquinolona 600,00 mg/kg; narasina/nicarbazina 1.000,00 mg/kg 1.000,00 mg/kg; fitase (mín) 10.001,00 ftu/kg.

**Tabela 3:** Rações para fase de drescimento de 22 a 35

Ingredientes (%)	R A Ç Õ E S			R A Ç Õ E S			R A Ç Õ E S		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Milho grão	64,74	63,52	62,31	61,13	59,92	58,71	58,60	57,47	56,25
Farelo de soja 45%	27,75	27,99	28,23	30,85	31,09	31,32	33,73	33,96	34,19
Calcário	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,98	0,98
Fosfato bicálcico	2,14	2,14	2,14	2,12	2,12	2,13	2,10	2,00	2,00
Óleo de soja	2,13	3,11	4,09	2,78	3,76	4,74	3,07	4,02	5,00
Sal comum	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50
Premix aves crescimento*	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
L-Lisina	0,22	0,21	0,21	0,12	0,12	0,11	0,04	0,03	0,03
DL-Metionina	0,18	0,18	0,19	0,16	0,16	0,16	0,14	0,14	0,14
Inerte	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## Composição calculada

Energia metabolizável (kcal/kg)	3.050	3.100	3.150	3.050	3.100	3.150	3.050	3.100	3.150
Proteína bruta (%)	18,50	18,50	18,50	19,50	19,50	19,50	20,50	20,50	20,50
Cálcio (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fósforo disponível (%)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,48	0,48
Lisina digestível (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Metionina + cistina digestível (%)	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Metionina digestível (%)	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43
Treonina digestível (%)	0,61	0,61	0,61	0,65	0,65	0,65	0,69	0,69	0,69
Sódio (%)	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,44	0,24	0,24	0,24

Cálcio (mín) 160,00 g/kg; cálcio (máx) 175,00 g/kg; fósforo (mín) 35,00 g/kg; sódio (mín) 35,00 g/kg; ferro (mín) 600 mg/kg; cobre (mín) 2.672,00 mg/kg; zinco (mín) 1.000 mg/kg; manganês (mín) 1.400,00 mg/kg; iodo (mín) 20,00 mg/kg; selênio (mín) 7,00 mg/kg; cobalto (mín) 4,00 mg/kg; vitamina A (mín) 250.000,00 UI/kg; vitamina D3 (mín) 62.500,00 UI/kg; vitamina E (mín) 437,00 UI/kg; vitamina K3 (mín) 50,00 mg/kg; ácido fólico (mín) 12,00/kg; biotina (mín) 1,50 mg/kg; colina (mín) 6.000 mg/kg; niacina (mín) 625,00 mg/kg; ácido pantotênico (mín) 375,00 mg/kg; vitamina B1 (mín) 37,00 mg/kg; vitamina B2 (mín) 187,00 mg/kg; vitamina B6 (mín) 50,00 mg/kg; vitamina B12 (mín) 375 mcg/kg; lisina (mín) 21,00 g/kg; metionina (mín) 8.000 mg/kg; clorihidroquinolina 600,00 mg/kg; salinomicina 1.320,00 mg/kg; fitase (mín) 10.001,00 ftu/kg.

**Tabela 4:** Rações para fase final de 36 a 42 dias

Ingredientes (%)	R A Ç Õ E S			R A Ç Õ E S			R A Ç Õ E S		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Milho grão	71,27	70,05	68,84	67,66	66,44	65,23	64,05	62,83	63,40
Farelo de soja 45%	22,81	23,04	23,28	25,91	26,14	26,38	29,00	29,24	29,13
Calcário	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94	0,94	1,25
Fosfato bicálcico	2,16	2,16	2,17	2,14	2,15	2,15	2,13	2,13	1,04
Óleo de soja	1,33	2,31	3,30	1,99	2,97	3,95	2,64	3,62	4,00
Sal comum	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,39
L-Lisina	0,37	0,37	0,36	0,28	0,28	0,27	0,19	0,18	0,19
DL-Metionina	0,26	0,26	0,26	0,23	0,23	0,23	0,21	0,21	0,21
Inerte	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## Composição calculada

Energia metabolizável (kcal/kg)	3.100	3.150	3.200	3.100	3.150	3.200	3.100	3.150	3.200
Proteína bruta (%)	17,00	17,00	17,00	18,00	18,00	18,00	19,00	19,00	19,00
Cálcio (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85
Fósforo disponível (%)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,30
Lisina digestível (%)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Metionina + cistina digestível (%)	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Metionina digestível (%)	0,50	0,50	0,50	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48
Treonina digestível (%)	0,55	0,55	0,55	0,59	0,59	0,59	0,63	0,63	0,63
Sódio (%)	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,20

Cálcio (mín) 160,00 g/kg; cálcio (máx) 175,00 g/kg; fósforo (mín) 35,00 g/kg; sódio (mín) 35,00 g/kg; ferro (mín) 600 mg/kg; cobre (mín) 2.672,00 mg/kg; zinco (mín) 1.000 mg/kg; manganês (mín) 1.400,00 mg/kg; iodo (mín) 20,00 mg/kg; selênio (mín) 7,00 mg/kg; cobalto (mín) 4,00 mg/kg; vitamina A (mín) 250.000,00 UI/kg; vitamina D3 (mín) 62.500,00 UI/kg; vitamina E (mín) 437,00 UI/kg; vitamina K3 (mín) 50,00 mg/kg; ácido fólico (mín) 12,00/kg; biotina (mín) 1,50 mg/kg; colina (mín) 6.000 mg/kg; niacina (mín) 625,00 mg/kg; ácido pantotênico (mín) 375,00 mg/kg; vitamina B1 (mín) 37,00 mg/kg; vitamina B2 (mín) 187,00 mg/kg; vitamina B6 (mín) 50,00 mg/kg; vitamina B12 (mín) 375 mcg/kg; lisina (mín) 21,00 g/kg; metionina (mín) 8.000 mg/kg; clorihidroxiquinolina 600,00 mg/kg; salinomicina 1.320,00 mg/kg; fitase (mín) 10.001,00 ftu/kg.

### **3.3 Manejo das aves**

No estudo foram utilizadas 450 aves machos, adquiridas com um dia de vida. No 1º dia de vida, as aves foram pesadas individualmente e em grupos de forma a promover a uniformização do plantel, em seguida foram alojadas em boxes com 10 aves por parcela experimental. A ração e a água foram fornecidas *ad libitum*.

As aves utilizadas receberam vacinas contra as doenças de Newcastle, gumboro e bronquite infecciosa pela via ocular e foram revacinadas para Newcastle aos 20 dias após a primeira dose. Foram também submetidas a um programa de iluminação natural + artificial de 24 horas. As aves foram pesadas semanalmente até o término do experimento, para avaliação do desempenho produtivo. A mortalidade das aves foi verificada em cada fase de criação.

O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar do ambiente, foi feito por termômetro de bulbo seco e bulbo úmido e de máxima e mínima, colocados à altura intermediária das aves. Sendo observados às 8 e 16h durante todo o período experimental.

### **3.4 Avaliação do desempenho**

Os valores de ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade foram calculados semanalmente para cada período de criação (1 a 7, 8 a 21, 22 a 35 e 36 a 42 dias de idade).

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de média, utilizando-se o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa-UFV (1997). As estimativas de exigência de proteína e energia foram estabelecidas por modelos de regressão linear e quadrático.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O experimento foi realizado durante os meses de novembro e dezembro de 2014, sendo avaliadas todas as variáveis de desempenho produtivo.

Na tabela 5, são apresentados os resultados de consumo de ração na fase pré-inicial de criação.

**Tabela 5.** Consumo de Ração na fase pré-inicial de criação

N PB	PB	N EM	EM
21,20	425.55	2900	423.13
22,20	423.62	2950	424.04
23,20	421.80	3000	423.80
CV (%)	1,08	CV (%)	1,08
P	0,01	P	P < 0,05

<sup>1</sup>Médias não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%; <sup>2</sup>Médias não apresentaram significância.

Verifica-se que não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os valores de consumo de ração através dos diferentes níveis de proteínas bruta e energia metabolizável para pintainhos de corte.

Costa et al. (2001), avaliaram níveis crescente de proteína na dieta de frangos de 1 a 21 dias de idade e não obtiveram diferença no consumo de ração a medida que os níveis de proteína aumentaram. Leandro et al. (2003), testaram diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para frangos de corte e também não observaram diferença no consumo de ração em nenhum período de criação. Oliveira et al. (2000), testando níveis de energia metabolizável no período de 1 a 21 dias de criação, mantidos em ambiente de altas temperaturas não observaram diferença no consumo de ração a medida que variavam os níveis de energia, corroborando com os dados verificados nesta pesquisa.

Resultados contrários foram verificados por Rocha et al. (2003), que encontraram diferença significativa no consumo de ração, observando diminuição no consumo a medida que os níveis de proteína e energia aumentaram, na fase pré-inicial de criação.

A tabela 6, apresenta os resultados de ganho de peso para a fase pré-inicial de criação.

**Tabela 6.** Ganho de Peso na fase pré-inicial de criação

N PB	PB	N EM	EM
21,20	107.83 b	2900	106.61 b
22,20	106.97 b	2950	110.57 a
23,20	112.03 a	3000	109.67 ab
CV (%)	3,59	CV (%)	3,59
P	0,01	P	P < 0,05

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%;

Observa-se diferença entre os níveis de proteína e energia, para as aves na fase analisada, sugerindo 23,20% de proteína como o nível que apresentou o maior ganho de peso. Analisando os dados de energia, verificou-se que o ganho de peso aumentou à medida que os níveis de energia da dieta aumentaram. Resultados semelhantes aos desta pesquisa, foram verificados por Leandro et al. (2003), concluindo que o ganho de peso aumentou a medida que elevou-se os níveis de proteína e energia nas dietas.

Resultados contrários, foram observados por Costa et al. (2001), os quais afirmaram que níveis crescentes de proteína na ração não apresentou efeito significativo no ganho de peso dos machos, porém, as fêmeas apresentaram maior ganho de peso a medida que elevou-se o nível de proteína. Oliveira et al. (2000), constataram que o nível de energia, influenciou o ganho de peso dos animais a medida que foi elevado, sob estresse térmico.

Os resultados obtidos por Rocha et al. (2003), discordam desta pesquisa, onde não encontraram diferença no ganho de peso das aves a medida que aumentou-se os níveis de proteína e energia. Xavier et al. (2008), encontraram resultados semelhante aos de Rocha et al. (2003), não observando diferença no ganho de peso em relação ao nível de energia.

Na tabela 7, estão apresentados os resultados de conversão alimentar na fase pré-inicial de criação. Observou-se diferença significativa nos níveis de proteína e energia metabolizável, sugerindo como nível que obteve melhor conversão alimentar 23,20% de proteína. Para energia metabolizável, observou-se resultados positivos de conversão alimentar com os maiores níveis de energia.

**Tabela 7.** Conversão Alimentar na fase pré-inicial de criação

CV (%)	3.30	CV (%)	3.30
21,20	3.95 a	2900	3.97 a
22,20	3.97 a	2950	3.84 b
23,20	3.77 b	3000	3.87 ab
N PB	< 0,01	N EM	p < 0,05

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%;

Os resultados do presente trabalho corroboram com os encontrados por Silva et al. (2001), que obtiveram melhor conversão alimentar a medida que elevou-se os níveis de proteína e energia na ração. Mendes et al. (2004); Sakomura et al. (2004) e Xavier et al. (2008), também encontraram resultados semelhantes, usando níveis crescentes de energia, constatando que o maior nível de energia obteve a melhor conversão alimentar.

Costa et al. (2001), também observou resultados semelhantes para níveis crescente de proteína na conversão alimentar, obtendo melhor resultado com o maior nível de proteína.

Dessa forma, sugere-se o nível de 23,20% de proteína e os níveis de 2950 e 3000 kcal de energia, como os valores que obtiveram os melhores índices de ganho de peso e conversão alimentar para frangos de corte criados no semiárido Paraibano.

Os dados de desempenho produtivo durante a fase inicial estão contidos na Tabela 8.

**Tabela 8.** Desdobramento da interação dos dados de desempenho produtivo na fase inicial de criação de frangos

		Consumo de ração (g/período)			
		EM (K/cal)			
PB (%)		2950	3000	3050	CV(%)
19,8		1014,16 <sup>aA</sup>	1027,04 <sup>aA</sup>	1017,36 <sup>aA</sup>	
20,8		1011,88 <sup>aA</sup>	993,00 <sup>bA</sup>	1019,12 <sup>aA</sup>	1,41
21,8		1017,32 <sup>aA</sup>	1008,56 <sup>aA</sup>	978,76 <sup>bB</sup>	
		Ganho de Peso (g/período)			
		2950	3000	3050	CV(%)
19,8		745,58 <sup>aA</sup>	730,42 <sup>aA</sup>	754,00 <sup>aA</sup>	
20,8		717,82 <sup>bA</sup>	737,56 <sup>aA</sup>	752,74 <sup>aA</sup>	2,83
21,8		771,42 <sup>aA</sup>	771,12 <sup>aA</sup>	752,16 <sup>aA</sup>	
		Conversão alimentar (g/g)			
		2950	3000	3050	CV(%)
19,8		1,36 <sup>aA</sup>	1,41 <sup>aA</sup>	1,35 <sup>aA</sup>	
20,8		1,41 <sup>aA</sup>	1,35 <sup>aA</sup>	1,35 <sup>aA</sup>	2,37
21,8		1,32 <sup>bA</sup>	1,31 <sup>bA</sup>	1,30 <sup>aA</sup>	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%; <sup>2</sup>Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa. <sup>3</sup>Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa.

Ao analisar os dados expostos acima, nota-se que, para as três variáveis analisadas, o nível de proteína que apresentou melhores resultados foi o de 21,8% e ao observar os dados deste nível de proteínas comparando os níveis de energia, observa-se que houve diferença significativa apenas para a variável consumo de ração. Já para ganho de peso e conversão alimentar, as médias não diferiram entre si. Considerando os dados de conversão alimentar, sugere-se que o melhor nível energia metabolizável seja o de 3050 k/cal, visto que apresentou a menor média dentre os três níveis de EM avaliados.

Os resultados obtidos nesta pesquisa, diferem dos propostos por Rostagno et al. (2011), onde os níveis por eles propostos foram de 20,8% de PB e 3000 kcal. Diferindo também de Zanusso et al. (1999) onde trabalhando

com diferentes níveis de energia no período de 1 a 21 dias de idade de frangos criados sob conforto térmico, encontraram influência dos níveis de energia em relação a conversão alimentar e o nível de energia encontrado foi de 3075 kcal. Leandro et al. (2003), trabalhando com planos nutricionais contendo diferentes níveis de proteína na ração para frangos na fase inicial, não encontraram diferença significativa para os níveis estudados, onde nosso trabalho também discorda deste.

Resultados contrários foram verificados por Oliveira et al. (2000), que testando diferentes níveis de energia metabolizável no período de 1 a 21 dias de criação, mantidos em ambiente de altas temperaturas não observaram diferença no consumo de ração a medida que variavam os níveis de energia, diferindo assim com os dados verificados nesta pesquisa.

Zanusso et al. (1999) mostra em seu trabalho que os níveis de energia metabolizável influenciaram no consumo da ração, corroborando assim com os dados verificados nesta pesquisa. Porém diferiram quanto ao ganho de peso, onde o aumento de energia metabolizável na ração aumentou o ganho de peso dos frangos.

Freitas et al. (2006) trabalhando com energia metabolizável de alimentos na formulação de ração para frangos de corte, encontraram na fase inicial influência quanto ao consumo de ração e os diferentes níveis de energia metabolizável, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho, porém diferindo deste trabalho quanto ao ganho de peso e a conversão alimentar. Oliveira et al. (2000) trabalhando com níveis de energia metabolizável para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de alta temperatura encontraram influencia dos níveis de energia metabolizável quanto ao ganho de peso e conversão alimentar das aves, diferindo assim dos resultados encontrados neste trabalho. Porém corrobora quanto ao consumo de ração que também houve diferença significativa quanto aos níveis de energia metabolizável utilizados na ração.

Os dados de desempenho produtivo durante a fase de crescimento estão contidos na Tabela 9.

**Tabela 9.** Desdobramento da interação dos dados de desempenho produtivo na fase crescimento de criação de frangos

Consumo de ração (g/período)				
PB (%)	EM (Kcal)			CV(%)
	3050	3100	3150	
18,5	1807,78	1837,06	1804,70	1,9
19,5	1824,60	1778,00	1793,18	
20,5	1808,65	1788,84	1775,78	
Ganho de Peso (g/período)				
				CV(%)
	3050	3100	3150	
18,5	1061,30 <sup>aA</sup>	1069,32 <sup>aA</sup>	1056,20 <sup>bA</sup>	2,41
19,5	1067,00 <sup>aA</sup>	1029,25 <sup>bA</sup>	1042,25 <sup>bA</sup>	
20,5	1051,01 <sup>aB</sup>	1084,78 <sup>aA</sup>	1130,25 <sup>aA</sup>	
Conversão alimentar (g/g)				
				CV(%)
	3050	3100	3150	
18,5	1,70 <sup>aA</sup>	1,72 <sup>aA</sup>	1,71 <sup>aA</sup>	2,57
19,5	1,71 <sup>aA</sup>	1,73 <sup>aA</sup>	1,72 <sup>aA</sup>	
20,5	1,72 <sup>aA</sup>	1,65 <sup>aA</sup>	1,57 <sup>bB</sup>	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%; <sup>2</sup>Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa. <sup>3</sup>Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa. <sup>4</sup>Médias não seguidas de letras não apresentaram significância.

Ao analisar os dados expostos acima na tabela 9, nota-se que das três variáveis de desempenho estudadas, os níveis de proteína e energia utilizados interferiram significativamente ( $P < 0,05$ ) apenas no ganho de peso e conversão alimentar. Constata-se que o nível de 20,5% PB demonstrou um desempenho superior e dentro desse fator verifica-se que os níveis de energia com melhores resultados foram 3100 e 3150 Kcal não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%, entretanto levando em consideração ao menor consumo, maior ganho e conseqüente menor conversão alimentar apresentada pelo nível de 3150 Kcal.

Os resultados desta pesquisa estão contrários aos encontrados por Rostagno et al. (2011), onde o nível por eles propostos para PB foi de 19,5% de PB. Discordando também dos resultados obtidos por Sabino et al. (2004), onde trabalhando com diferentes níveis proteicos na ração de frangos de corte

macho na fase de crescimento, encontraram o nível ótimo de 21,7% PB. Silva et al. (2001) trabalhando com níveis de energia e relação energia proteína na dieta durante a fase de crescimento, encontraram valores ótimos com os níveis de 20,95% PB e 3100 Kcal de EM, onde os dados desta pesquisa foram diferentes dos dados encontrados para proteína e corroboraram para o nível energético.

Sakomura et al. (2004) estudando o efeito do nível de energia metabolizável da dieta no desempenho de frangos de corte, observaram que o nível de energia utilizado nas rações não proporcionaram efeito sobre o consumo de ração, porém, o ganho de peso e a conversão alimentar foram afetados significativamente por estes níveis, corroborando assim com os dados verificados nesta pesquisa. Oliveira et al. (2011) discordam pois, verificaram em seu trabalho que o ganho de peso das aves não foi influenciado pelos diferentes níveis de proteína bruta da ração.

Oliveira et al. (2000) estudando os níveis de energia metabolizável para frangos de corte no período de 22 a 42 dias. verificaram interferência significativa dos níveis de energia metabolizável da ração sobre o ganho de peso e conversão alimentar, também corroborando com os resultados obtidos nesta pesquisa. O que também foi descrito por Oliveira et al. (2011), onde verificou-se que o consumo de ração não foi influenciado pelos níveis de proteína bruta utilizados.

Oliveira et al. (2011) assim como neste trabalho, descreve que a conversão alimentar das aves alimentadas com a ração com maiores níveis de proteína bruta, foi melhor que a obtida nas aves alimentadas com menores níveis de proteína bruta na ração.

Os dados de desempenho produtivo durante a fase final estão contidos na Tabela 10.

**Tabela 10.** Desdobramento da interação do desempenho produtivo na fase final

Consumo de ração (g/período)				
PB (%)	EM (K/cal)			CV(%)
	3100	3150	3200	
17	663,74 <sup>aA</sup>	660,05 <sup>aA</sup>	722,15 <sup>aA</sup>	7,95
18	649,21 <sup>aA</sup>	630,88 <sup>aA</sup>	728,82 <sup>aA</sup>	
19	734,47 <sup>aA</sup>	624,24 <sup>aB</sup>	607,83 <sup>bB</sup>	
Ganho de Peso (g/período)				
	EM (K/cal)			CV(%)
	3100	3150	3200	
17	568,13 <sup>aA</sup>	569,79 <sup>aA</sup>	589,38 <sup>aA</sup>	8,32
18	591,41 <sup>aA</sup>	455,16 <sup>bB</sup>	602,77 <sup>aA</sup>	
19	656,38 <sup>aA</sup>	521,97 <sup>aB</sup>	525,13 <sup>ab</sup>	
Conversão alimentar (g/g)				
	EM (K/cal)			CV(%)
	3100	3150	3200	
17	1,17 <sup>aA</sup>	1,17 <sup>aA</sup>	1,23 <sup>aA</sup>	8,85
18	1,10 <sup>aB</sup>	1,39 <sup>aA</sup>	1,22 <sup>aA</sup>	
19	1,12 <sup>aA</sup>	1,20 <sup>aA</sup>	1,16 <sup>aA</sup>	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%; <sup>2</sup>Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa. <sup>3</sup>Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa.

Ao analisar os dados expostos acima na Tabela 10, nota-se que das três variáveis de desempenho estudadas, os níveis de proteína e energia utilizados interferiram significativamente ( $P < 0,005$ ) nas variáveis estudadas. Constata-se que o níveis de 18% e 19% de PB demonstraram um desempenho superior e os níveis de energia com melhores resultados foram 3100 e 3200 Kcal, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%, entretanto levando em consideração ao menor consumo, maior ganho e conseqüente menor conversão alimentar apresentada pelo nível de 18% de PB e 3100 Kcal de EM.

Os resultados desta pesquisa corroboram aos encontrados por Rostagno et al. (2011), onde o nível por eles propostos para PB foi de 18% de PB, porém discorda do mesmo quanto ao nível de EM onde foi proposto por eles foi de 3,150 Kcal. Costa et al. (2001) estudando níveis dietéticos de proteína bruta

para frangos de corte, encontraram 19,5% PB como valor ideal para a fase final de produção, discordando assim do resulta/do encontrado neste trabalho.

Oliveira et al. 2005 estudando desempenho de frangos de corte nas fases de crescimento e final, não encontraram efeito dos tratamentos com diferentes níveis de proteína bruta sobre o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar, discordando assim dos resultados obtidos neste trabalho.

Travisian (2015) estudando programas nutricionais e seus efeitos sobre os índices de produtividade de frangos de corte também diferiram dos resultados obtidos neste trabalho onde não encontrou influencia no desempenho das aves submetidas a tratamentos com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta nas rações. Neto et al. (2000) verificaram efeito dos níveis de energia metabolizável da ração sobre o ganho de peso e conversão alimentar, corroborando com os dados obtidos neste trabalho.

## **5. CONCLUSÕES**

Recomenda-se para a formulação de dietas para fase pré-inicial de criação, os níveis de 23,20% de proteína bruta (PB) e 2950 kcal de energia metabolizável (EM). Sugere-se o uso de 21,8% PB e 3050 kcal de EM durante a fase inicial. Recomenda-se o uso de 20,5% PB e 3150 kcal de EM na fase de crescimento. Para a fase final da produção sugere-se o uso de 18% de PB e 3100 kcal de EM.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFTAB, U.; ASHRAF, M.; JIANG, Z. Low protein diets for broilers. **World's Poultry Science Journal**, v.62, p.688-701, 2006.
- ALOMAR, D.; FUCHSLOCHER, R.; STOCKBRAND, S. Effects of oven or freeze-drying on chemical composition and NIR spectra of pasture silage. **Animal Feed Science and Technology**, v.80, p.309-319, 1999.
- ANUPAMA, P.; RAVINDRA, L. Value-added food: Single cell protein. **Biotechnology Advances**, v.18, p.459-479, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL – ABPA. Relatório anual. Disponível em <http://abpa-br.vom.br> . Acesso em 12 de julho de 2016
- BERNAL, F.E.M.; BAIÃO, N.C. Efeito dos níveis de energia da ração sobre o desempenho e o teor de gordura na carcaça de frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.48, p.595-606, 1996.
- BRANDÃO, T.M. **Diferentes tipos de óleos de soja e níveis de energia em dietas de frango: desempenho e características de carcaça**. 2008. p.62. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí.
- CASTRO, A.J.; GOMES, P.C.; PUPA, J.M.R. et al. Exigência de triptofano para frangos de corte de 43 a 49 dias de idade. In: CONFERENCIA APINCO DE CIENCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1998, p.22.
- CHWALIBOG, A.; BALDWIN, R. L. Systems to predict the energy and requirements of laying fowl. **World's Poult. Sci.**, v.51, p.188-195, 1995.
- COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; Níveis dietéticos de proteína pruta para frangos de corte de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade. **Rev. bras. zootec.**, 30(5):1498-1505, 2001
- COUSINS, B. Enzimas na nutrição de aves. **In:** I Simpósio Internacional ACAV- Embrapa sobre Nutrição de Aves., 1999, Concórdia.. **Anais...** Concórdia. ACAV, 1999, p.132-118.
- DEAN, D.W.; BIDNER, T.D.; SOUTHERN, L.L. Glycine supplementation to low protein, amino acid-supplemented diets supports optimal performance of broiler chicks. **Poultry Science**, v.85, p.288–296, 2006.
- FREITAS E.R.; SAKOMURA, N.K.; EZEQUIEL, J.M.B.; et al. Energia metabolizável de alimentos na formulação de ração para frangos de corte. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.41, n.1, p.107-115, jan. 2006
- HAN, Y.; SUZUKI, H.; PARSONS, C.M. et al. Amino acid fortification of a low protein corn and soybean meal diet for chicks. **Poultry Science**, v.71, p.1168-1178, 1992.

HEGER, J. **Essential to non-essential amino acid ratios**. In: D´MELLO, J.P.F. (Ed.) *Amino acids in animal nutrition* (2nd Ed.). p.538 (Wallingford, Cab International), 2003.

HEGER, J.; MENGESHA, S.; VODEHNAL, D. Effect of essential: total nitrogen ratio on protein utilization in the growing pigs. **British Journal of Nutrition**, v.80, p.537-544, 1998.

JUNQUEIRA, O.M.; ARAUJO, L.F.; FARIA, D.E. Energia para frangos de corte. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRICAÇÃO DE AVES, 1999, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1999, p.41-52.

KAMRAN, Z.; SARWAR, M.; NISA, M. et al. Effect of low-protein diets having constant energy-to-protein ratio on performance and carcass characteristics of broiler chickens from one to thirty-five days of age. **Poultry Science**, v.87, p.468-474, 2008.

KRÜGER, C. et al. **Propriedades hidrofílicas de concentrados protéicos de leite bovino**. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.36(2), p.122-127, 2002.

LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; STRINGHINI, J.H.; et al. Plano nutricional com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração, para frangos de corte. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.3, p.620-631, 2003

MENDES, A.A. et al. Efeitos da Energia da Dieta sobre Desempenho, Rendimento de Carcaça e Gordura Abdominal de Frangos de Corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.2300-2307, 2004

MOLINA GRIMA, E. et al. Recovery of microalgal biomass and metabolites: Process option and economics. **Biotechnology Advances**, v.20, p.491-515, 2002.

OLIVEIRA, A.R.N.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; Níveis de energia metabolizável para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade mantidos em ambiente termoneutro. **Rev. bras. zootec.**, 29(4):1132-1140, 2000

OLIVEIRA, F.N.; COSTA, F.G.P.; SILVA, J.H.V., et al. Desempenho de frangos de corte nas fases de crescimento e final alimentados com rações contendo soja integral extrusada em diferentes temperaturas. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.6, p.1950-1955, 2005

OLIVEIRA, R.F.M.; ZANUSSO, J.T.; DONZELE, J.L.; et al. Níveis de energia metabolizável para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de alta temperatura. **Rev. bras. Zootec.**, 29(3):810-816, 2000

OLIVEIRA, W.P.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L., Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de termoneutralidade. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.8, p.1725-1731, 2011

PALUDO, G.R.; MELO, R.Q.; CARDOSO, A.G.; MELLO, F.P.; MOREIRA, M.; FUCK, B.H.; MCMANUS, C. Efeito do estresse térmico e do exercício sobre parâmetros fisiológicos do exército brasileiro. **R. Bras. Zoot.**, v.31, n.3, p.1130-1142, 2002.

PLUMSTEAD, P.W.; ROMERO-SANCHEZ, H.; PATON, N.D. et al. Effects of dietary metabolizable energy and protein on early growth responses of broilers to dietary lysine. **Poultry Science**, v.86, p.2639–2648, 2007.

PUCCI, L.E.A.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F.; BERTECHINI, A.G.; CARVALHO, E.M. Níveis de óleo e adição de complexo enzimático na ração de frangos de corte. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.4, p.909-917, 2003.

REGINATTO, M.F.; RIBEIRO, A.M.; PENZ JR, A.M., et al. Efeito da energia, relação energia: proteína e fase de crescimento sobre o desempenho e composição de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, n.3, p.229-237, 2000.

ROCHA, P.T. et al. Desempenho de Frangos de Corte Alimentados com Rações Pré-iniciais Contendo Diferentes Níveis de Proteína Bruta e Energia Metabolizável. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, n.1, p.162-170, 2003

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. *et al.* Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011.

SABINO, H.F.N.; SAKOMURA, N.K.; NEME, R.; FREITAS, E.R. Níveis protéicos na ração de frangos de corte na fase de crescimento. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.5, p.407-412, maio 2004

SKLAN, D.; NOY, Y. Direct determination of optimal amino acid intake for maintenance and growth in broilers. **Poultry Science**, v.84, p.412–418, 2005.

SAKOMURA, N.K.; LONGO, F.A.; RABELLO, C.B.; Efeito do nível de energia metabolizável da dieta no desempenho e metabolismo energético de frangos de corte. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1758-1767, 2004

SILVA, P.C.; ROSTAGNO, H.S.; FONSECA, J.B. Níveis de proteína e aminoácidos para frangos de corte na fase de acabamento. In: REUNIAO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, p.173.

SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; NASCIMENTO, A.H. Níveis de energia e relações energia:proteína para frango de corte de 22 a 42 dias de idade. **Rev. bras. zootec.**, 30(6):1791-1800, 2001

SUMMERS, J.D.; LEESON, S.; SPRATT, D. Yield and composition of edible meat from male broilers as influenced by dietary protein level and amino acid supplementation. **Can. J. Anim. Sci.**, v.68, p.241-248, 1988.

SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Influence of dietary protein and energy level on broiler performance and carcass composition. **Nutrition Reports International**, v. 29, n.4, p.757-767, 1984.

TAVARES, L. P.; RIBEIRO, K. C. Desenvolvimento da avicultura de corte Brasileira e perspectivas frente á influenza aviária. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v.9, n.1, p.79-88, 2007.

TOLEDO, A.L.; TAKEARA, P.; BITTENCOURT, L.C.; et al. Níveis dietético de lisina digestível para frangos de corte machos no período de 1 a 11 dias de idade: desempenho e composição corporal. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n4, p.1090-1096, 2007 (supl.).

TRAVISAN, R.B.; Programas nutricionais e seu efeitos sobre os índices produtivos e econômicos de frangos de corte. 2013. 82f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, Pirassununga

VASCONCELOS, M.C.; SILVA, C.L.; MEZA, M.L.F.G.; et al. Trajetória tecnológica da cadeia produtiva do frango de corte no Brasil. **CESUMAR**, v.17, n.1, p.15-27, 2015

XAVIER, S.A.G. et al. Níveis de energia metabolizável em rações pré-iniciais para frangos de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, v.37, n.1, p.109-115, 2008

ZANUSSO, J.T.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; et al. Níveis de energia metabolizável para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de conforto térmico. **Rev. bras. zootec.**, v.28, n.5, p.1068-1074, 1999

WALDROUP, P.W.; JIANG, Q.; FRITTS, C.A. Effects of glycine and threonine supplementation on performance of broiler chicks fed diets low in crude protein. **International Journal of Poultry Science**, v.4, n.5, p.250-257, 2005.

## **7.0 ANEXOS**

**Anexo 1**

**Figura 1:** Galpão experimental da UFCG/CSTR (Exterior)

**Anexo 2**

**Figura 2:** Galpão experimental da UFCG/CSTR (Interior)

**Anexo 3**

**Figura 3:** Chegada de pintos com um dia de vida

**Anexo 4**

**Figura 4:** Pintos de 1 dia alojados em círculo de proteção

**Anexo 5**

**Figura 4:** frangos alojados em parcelas experimentais