



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

ESCOLA SUPERIOR DE DESENVOLVIMENTO RURAL

DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO AGRÁRIA

**Avaliação do efeito dos diferentes programas de alimentação no desempenho
produtivo de frangos de corte**

Licenciatura em Produção Animal

Autora:

Olga da Gloria Rubi

Vilankulo, Maio de 2016

Olga da Gloria Rubi

Avaliação do efeito dos diferentes programas de alimentação no desempenho produtivo de frangos de corte

Trabalho de Culminação de Curso apresentado ao Departamento de Produção Agrária da Escola Superior de Desenvolvimento Rural – Universidade Eduardo Mondlane para a obtenção do grau de Licenciatura em Produção Animal.

Supervisora:

dr^a. Nuelma Georgina Muhate

UEM - ESUDER

Vilankulo

2016

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu Olga da Gloria Rubi, estudante da Escola Superior de Desenvolvimento Rural declaro por minha honra que, este trabalho de culminação do curso de licenciatura em Produção Animal é da minha autoria e resultado da minha investigação pessoal estando indicados no texto e nas referências bibliográficas as fontes utilizadas. Esta é a primeira vez que submeto para a obtenção do grau de licenciatura, nesta instituição de ensino.

Vilankulo, _____ de Maio 2016

(Olga da Glória Rubi)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho com apreço, carinho e amor aos meus pais Roberto Fernando Rubi e Olga José Rubi por confiar, apoiar durante toda minha carreira estudantil e que apesar de todas as dificuldades que enfrentaram neste período nunca desistiram de mim.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecer a DEUS que com sua bondade guiou-me pelo caminho do bem, dando-me saúde, coragem e força para continuar firme apesar das dificuldades enfrentadas nesta grande caminhada e por todas outras conquistas que estão por vir.

Agradeço aos meus queridos pais, por me apoiarem, me encorajarem, me ajudarem incondicionalmente e pelo exemplo que foram durante toda a vida pois sempre foram o meu espelho.

Ao meu namorado Bernardo Samuel, que de perto ou de longe sempre me fez sentir a sua presença em todos os estágios da minha carreira estudantil dando seu maior apoio, forças e consolo nos momentos que mais precisei e por torcer o bastante para que me saísse vitoriosa.

Aos meus amáveis irmãos em especial a Felícia Beatriz Rubi; Luísa Ezelfina Rubi; Cecília Rubi; Fábio Nelo Rubi e outros por depositarem sua total confiança em mim, não medindo forças para me ajudar quando eu mais precisei.

A minha supervisora dra. Nuelma Georgina Muhate, pela orientação, incentivo, conhecimentos transmitidos e extrema paciência durante a realização do trabalho.

A todos docentes que passaram pela turma de Produção Animal 2012, em especial a dra. Rosa Zimba, dra. Rabia Canda, Prof. dr. Alcides Periz, dr. Ângelo Lampião, Prof. dr. Tikti Tarassum e o dr. Ribeiro Mataca pelos conhecimentos transmitidos, encorajamento, ensinamentos e paciência.

À Universidade Eduardo Mondlane - ESUDER, pela oportunidade que me proporcionou de ter uma Licenciatura no curso de Produção Animal.

Aos colegas da turma e em especial os do Grupo III (Cremildo Rosa e Margarida Guerod) pela união de forças pois contribuíram bastante para o meu sucesso.

A minha prima Joana Pedro que desde o momento que a conheci importou-se, acolheu-me e contribuiu bastante na realização do meu trabalho.

Aos amigos Gido Vilanculos, Jaime Nhagulunguane, Claria Chongo e Delmixe Cande que de forma amigável me apoiaram em vários momentos.

Ao Sr. Abrantes Castigo e aos seus colaboradores por me acolher na sua unidade de produção para a execução do experimento, e pela troca de experiência.

Aos familiares e outros que de forma directa ou indirecta, contribuíram de várias maneiras.

LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS E SÍMBOLOS

a) Lista de abreviaturas

Abreviaturas	Significado
A0	Ração pré-inicial
A1	Ração inicial
A2	Ração de crescimento
ADN	Acido desoxirribonucleico
CA	Conversão alimentar
CTR	Consumo total de ração
CMD	Consumo médio diário
DCC	Delineamento completamente casualizado
GP	Ganho de peso
GPMD	Ganho de peso médio diário
H0	Hipótese nula
H1	Hipótese alternativa
Hr	Humidade relativa
Kcal/kg	Quilo calorias por quilograma
PB	Proteína bruta
T1	Tratamento um
T2	Tratamento dois
TGI	Trato gastrointestinal
TV	Taxa de viabilidade

b) Siglas e símbolos

Símbolos	Significado
%	Porcentagem
°C	Graus célsius
Cm	Centímetro
g	Gramas
h	Horas
l	Litro
m/s	Metro por segundo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de Tabelas

Tabela nº 1: Classificação da galinha doméstica.....	5
Tabela nº 2: Características zootécnicas dos frangos de corte da linhagem Cobb 500.....	6
Tabela nº 3: Exigências nutricionais em diferentes fases de crescimento.....	12
Tabela nº 4: Estimativas do consumo médio diário da água ml/dia/frango.....	13
Tabela nº 5: padrão do ambiente para frangos de corte.....	15
Tabela nº 6: Caracterização dos tratamentos do experimento.....	17
Tabela nº 7: Composição das rações experimentais.....	17
Tabela nº 8: Efeito de diferentes programas de alimentação sobre o desempenho produtivo de frangos de corte.....	23

Lista de Figuras

Figura nº 1: Instalações usadas para realização do experimento.....	18
Figura nº 2: equipamentos usados na realização do experimento.....	18
Figura nº 3: Comportamento das temperaturas mínimas e máximas registadas durante o período experimental.....	28

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

Lista de Apêndices

Apêndices nº 1: Análises descritivas das temperaturas registadas durante o período experimental.	I
Apêndices nº 2: Análises descritivas do peso vivo dos tratamentos.	II
Apêndices nº 3: Análise de variância dos parâmetros produtivos.	III
Apêndice nº 4: Imagens extraídas durante o período experimental	V

GLOSSÁRIO

Ad-libitum: expressão latina que significa á vontade ou sem restrição (EINSTIN, 2006).

Anticorpos: substancia especifica produzidas pelo organismo para defesa contra substâncias estranhas (LENZ, 2004).

Cartilagem: tecido flexível, branco ou cinzento que se encontra nas extremidades dos ossos (SPÓSITO, 2009).

Duodeno: parte inicial do intestino delgado, que segue ao estômago e termina na região do jejuno (Weiss, 2001).

Fibra Bruta: é a proporção dos carboidratos totais resistente ao tratamento sucessivo com o acido e base diluídos, sendo a maior parte constituída por celulose, se tornando fonte de energia e promovendo o bom funcionamento e intestinal e os movimentos peristálticos (MERTENS, 1992).

Hiperplasia: aumento exagerado de órgão ou de parte do organismo, pela proliferação das suas células (MELONI, 2005).

Hipotermia: diminuição deliberada da temperatura do corpo (MCARDLE, 2003)

Hormóná: designação das substâncias provenientes da elaboração das glândulas endócrinas, que passando para os vasos sanguíneos tem efeito específico sobre as actividades dos outros órgãos (AGUR. & DALLEY, 2007).

Íleo: parte do intestino delgado que se segue ao jejuno e termina no cego (Weiss, 2001).

Jejuno: parte do intestino entre o duodeno e o ileo (Weiss, 2001).

Metabolismo: conjunto de reacções intracelulares destrutivas e construtivas (Silveira, et al. 2008)

Nipple: bebedor automático

Oxidar: perda de electrão

Pâncreas: glândula abdominal, anexa ao tubo digestivo que segrega o suco pancreático (BAPTISTA & OLIVEIRA, 2013).

Stress: conjunto de perturbações psíquicas e fisiológicas, provocado por agentes de varia ordem, que impedem a realização normal de varias actividades (GUIMARAES e tal., 2003).

Tendão: órgão resistente, conjuntivo e fibroso, que liga o musculo aos ossos ou outros órgãos do corpo e que se apresenta tipicamente como um cordão esbranquiçado (HERNANDEZ, 1994).

Unidade experimental: é o mais pequeno material experimental no qual o tratamento é fixado em casualizações singulares (SAMPAIO, 2007).

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido na unidade de produção Abrantes Castigo, no distrito de Vilankulo. Teve como objectivo geral, avaliar o efeito dos diferentes programas de alimentação (3 e 2 fases) sobre o desempenho de produtivo de frango de corte. Utilizaram-se 200 pintos de um dia da linhagem Coob 500, especializados para corte ate aos 35 dias de idade e distribuídos em quatro unidades experimentais com 6 m² cada. Foi usado delineamento completamente casualizado com duas repetições e 50 frangos por unidade experimental, os tratamentos foram programas de alimentação de três fases (A0, A1 e A2) e o de duas fases (A1 e A2). Foram avaliados os parâmetros de desempenho produtivo. Para a análise de dados usou-se técnicas de estatística descritiva e para a comparação do efeito dos programas de alimentação sobre o desempenho produtivo usou-se o F (ANOVA) submetidos ao teste *t-student*, com o nível de significância de 5%. O software utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o ASSISTAT Versão 7.7. Desta forma, verificou-se um efeito significativo ($P < 0,05$) dos programas de alimentação dos frangos de corte sobre parâmetros produtivos. O programa de três fases (inclusão da dieta pré-inicial) proporcionou resultados significativos ($P < 0,05$) para ganho de peso, ganho médio diário, e a conversão alimentar. Não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) para o consumo de ração, consumo médio diário e a taxa de viabilidade. Recomenda-se a utilização de programas de alimentação de três fases, que incluem dieta pré-inicial pois proporcionou melhor desempenho produtivo até ao final em comparação ao programa de duas fases.

Palavras-chave: *Programas de alimentação, frangos de corte, desempenho produtivo.*

ÍNDICE

Conteúdo	Páginas
I. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema.....	2
1.2. Justificativa.....	2
1.3. Objectivos:.....	4
1.3.1. Geral:	4
1.3.2. Específicos:.....	4
1.4. Hipóteses	4
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. Considerações sobre o frango de corte	5
2.1.1. Linhagem cobb 500	6
2.2. Particularidades fisiológicas de pintos em sua primeira semana de vida	6
2.2.1. Desenvolvimento intestinal	7
2.3. Programas de alimentação de frangos de corte em diferentes fases de crescimento.....	8
2.4. Nutrição na avicultura de corte.....	9
2.4.1. Exigências nutricionais de frangos de corte	11
2.5. Fornecimento da água.....	12
2.6. Factores ambientais que influenciam no desempenho de frangos de corte.....	13
III. METODOLOGIA.....	16
3.1. Descrição da área.....	16

3.2. Condução do experimento	16
3.2.1. Amostra animal	16
3.2.2. Alimentação.....	17
3.2.3. Instalações e equipamentos	17
3.2.4. Pré-alojamento e alojamento dos pintos.....	18
3.2.5. Administração da água	20
3.3 Maneio sanitário	20
3.4. Métodos de colecta de dados	20
3.4.1. Temperatura.....	20
3.4.2. Parâmetros de desempenho	21
3.5. Delineamento experimental e análise estatística	22
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Desempenho zootécnico.....	23
4.1.1. Peso vivo	23
4.1.2. Ganho de peso e ganho médio diário	24
4.1.3. Consumo da ração e consumo médio diário	25
4.1.4. Conversão alimentar.....	26
4.1.5. Taxa de viabilidade (TV).....	26
4.2. Temperatura.....	27
V. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	30
5.1. Conclusão	30

5.2. Recomendações	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

I. INTRODUÇÃO

Os frangos de corte são uma fonte importante de carne a nível mundial. Estes são considerados frangos com baixa conversão alimentar, rápido ganho de peso, ciclo de produção curto e crescimento uniforme. Existem dois tipos de raças de galinha importantes em Moçambique, destacando-se o frango de corte e a galinha landim (a raça local). A vantagem do frango de corte comparado com a galinha landim é de ter um ciclo de produção mais curto, apenas 35 dias são necessários para atingir 1,65 a 2kg de peso vivo, comparativamente a galinha local que necessita de 6 a 9 semanas para atingir 0,7 a 2,1 kg em fêmeas e 1,2 a 3,2 kg em machos (GUÉYE, 2000).

Pesquisas sobre a nutrição de frangos de corte durante a primeira semana de vida têm sido intensificadas e difundidas devido à alta correlação entre o peso dos pintos no sétimo dia de vida e o seu respectivo peso ao abate. Esta fase representa cerca de 20% do período de vida dos frangos, onde ocorre a maior taxa de crescimento relativo do pinto (DIBNER, 1996; GONZÁLES & SALDANHA, 2001).

Dessa forma, há necessidade de fornecer uma dieta balanceada, que atenda as exigências nutricionais do frango, com a utilização de programas alimentares adequados e realizando a determinação da composição dos ingredientes para que a linhagem possa expressar o máximo de seu potencial genético, atingindo os níveis de produção para a qual foi desenvolvida (MURAROLLI, 2007).

Segundo LEANDRO *et al.*, (2003), as decisões mais importantes que podem ser tomadas na formulação de uma dieta para frangos de corte são referentes às concentrações de proteína e de energia.

Na primeira semana pós-eclosão os pintos requerem manejo diferenciado uma vez que é o período mais importante, pois é nessa fase que ocorre a maior taxa de crescimento relativo e desenvolvimento do sistema imunológico e digestivo, aumentando a área de absorção e aumentando a actividade enzimática digestiva, devido a ingestão de alimentos sólidos (ração). Os pintos apresentam características peculiares, em razão de suas limitações na digestão e absorção de nutrientes. Entretanto, é nesta fase que ocorre o maior desenvolvimento corporal proporcional da vida do frango e maior desenvolvimento de órgãos. Face ao exposto, objectivou-se avaliar o desempenho de frangos de corte da linhagem Cobb 500 do 1 aos 35 dias de idade, alimentados com diferentes programas de alimentação.

1.1. Problema

Os primeiros dias de vida dos pintos correspondem a um período de extrema importância e de enorme diferença no ciclo de vida destes organismos, por condicionar o crescimento futuro favorável. Sendo necessário alimenta-los com dietas balanceadas que correspondam às exigências nutricionais nesta fase, o que se dá com maior destaque em altos teores de Proteína, Cálcio, Fósforo, Vitaminas e baixo teor de Energia.

Entretanto, apesar da existência de rações ideais para esta fase (A0), a maioria dos avicultores Moçambicanos executam a criação de frangos de corte com o emprego de rações iniciais (A1) para a fase pré-inicial, pondo em causa as exigências nutricionais nesta fase e não expressam o seu potencial genético.

Face ao pressuposto acima, surge a seguinte questão: *Até que ponto o emprego das dietas com baixo teor proteico (A1) na fase pré-inicial afecta o crescimento dos frangos?*

1.2. Justificativa

O manejo inicial dos frangos de corte é determinante da viabilidade dos lotes, do bom desempenho final e é a fase mais importante do ciclo de vida do frango. Nos primeiros 7 dias de vida do frango deve-se conseguir o máximo de crescimento, pois grandes perdas em crescimento nessa fase não são recompensadas até o final do ciclo.

As principais razões que justificam uma dieta específica na primeira semana de vida são a fisiologia diferenciada do aparelho digestivo, as necessidades nutricionais limitadas por dificuldades em digerir e absorver certos nutrientes, o rápido desenvolvimento potencial nos primeiros dias de vida e a grande dificuldade de garantir a sobrevivência em ambientes frios (CROOM *et al.*, 1999). As limitações na actividade enzimática e digestiva estão presentes na primeira semana de vida dos pintos, (Noy & Sklan, 1996).

A empresa fornecedora de pintos de um dia, ração e outros serviços Higest iniciou essas actividades a mais de 15 anos (1995). A ração A0 é uma referência recente, disponível na Higest há relativamente pouco tempo (2008), adaptada à linha industrial, aos pintos disponíveis em Moçambique e às exigências nutricionais dos frangos de corte. Apesar da sua disponibilidade, vários avicultores ainda não aderem a esta ração.

A realização deste experimento, justifica-se pela necessidade de melhorar o desempenho produtivo dos frangos de corte nas explorações dos avicultores Moçambicanos.

1.3. Objectivos:

1.3.1. Geral:

- Avaliar o efeito dos diferentes programas de alimentação sobre o desempenho produtivo dos frangos de corte.

1.3.2. Específicos:

- Descrever o efeito dos diferentes programas de alimentação sobre os parâmetros produtivos (ganho de peso, ganho de peso médio diário, consumo de ração, conversão alimentar e taxa de viabilidade);
- Comparar o desempenho produtivo dos frangos de corte criados na base do programa de alimentação de três fases (A0, A1 e A2) e os de duas fases (A1 e A2);
- Analisar a influência dos diferentes níveis de proteína (da ração) na fase pré-inicial, sobre o desempenho dos frangos de corte.

1.4. Hipóteses

- **H1:** A inclusão da ração pré-inicial na alimentação dos pintos nos primeiros dias (1-7), difere-se significativamente da utilização da ração inicial, no seu desempenho produtivo.
- **H0:** A inclusão da ração pré-inicial na alimentação dos pintos nos primeiros dias (1-7), não difere-se significativamente da utilização da ração inicial, no desempenho produtivo.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Considerações sobre o frango de corte

De acordo com ALBINO & TAVERNARI (2010), a domesticação da galinha teve origem na Índia e as actuais variedades foram originadas da espécie asiática selvagem *Gallus gallus*, conhecida também como *Gallu sbankiva* e *Gallus ferrugineus*. Primeiramente, foi utilizada como animal de luta ou como objecto de ornamentação.

Após as viagens marítimas pelo Oceano Pacífico, as famosas galinhas domesticadas se disseminaram pelo mundo, adaptadas às mais diversas necessidades humanas. Actualmente, quando fala-se em raças de galinha doméstica para fins comerciais, fala-se de galinhas criadas com finalidade meramente produtiva, dentre elas, as raças puras comerciais e as raças híbridas comerciais totalizando mais de 300 espécies distribuídas por todo o globo terrestre. Com o desenvolvimento da avicultura em torno do mundo, os avicultores passaram a dividi-las em aves de postura, aves de corte e aves de dupla aptidão (postura e corte). No entanto, tais aptidões foram se desenvolvendo século após século, resultantes da combinação de alguns factores ambientais, como o isolamento geográfico, acções provocados pelo homem como os cruzamentos para a selecção de características desejadas para a comercialização (CRAWFORD, 1990).

Tabela nº 1: Classificação da galinha doméstica

Categoria	Nome científico
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Classe	Aves
Subclasse	Neornithes
Superordem	Neognathe
Ordem	Galliforme
Subordem	Galli
Família	Passioninal
Género	Gallus
Espécie	Domesticus

Fonte: LANA (2000)

2.1.1. Linhagem cobb 500

A modernização da avicultura através do melhoramento genético teve como característica inicial o desenvolvimento de híbridos e linhagens mais refinadas (HISTORICO DA AVICULTURA, 2002). De acordo com a COBB VANTRESS (2012), foi pela necessidade de um produto com conformação superior e alta conversão alimentar, que através do cruzamento das fêmeas White Rock e machos Vantress iniciou-se a produção da linhagem Cobb 500, cujos frangos de corte, após um rigoroso processo de selecção, adquiriram características como rápido crescimento, eficiência alimentar, baixa mortalidade e alto rendimento de carcaça.

Tabela nº 2: Características zootécnicas dos frangos de corte da linhagem Cobb 500

Idade (semana)	Peso vivo (g)	Ganho médio diário, g	Conversão alimentar, kg/kg	Consumo acumulado, g
1	177	25.3	0.847	150
2	459	32.8	1.013	465
3	891	42.4	1.182	1053
4	1436	51.3	1.337	1963
5	2067	59.1	1.556	3216

Fonte: COBB-VANTRESS, (2012)

2.2. Particularidades fisiológicas de pintos em sua primeira semana de vida

Durante a primeira semana de vida dos pintos de corte, o sistema digestivo passa por mudanças fisiológicas, a fim de assimilar nutrientes e compostos químicos presentes no alimento exógeno (BAIÃO & AGUILAR, 2001; citados por ALMEIDA, 2006).

O crescimento do trato gastrointestinal (TGI) é uma das prioridades dos pintos durante os quatro primeiros dias de vida, sendo que 25% da proteína absorvida é direccionada para o intestino (NOY & SKLAN, 1999).

Segundo ARAÚJO *et al.* (1999) os pintos alimentados com dieta pré-inicial de 1-7 dias apresentam melhores resultados em conversão alimentar e índice de eficiência produtiva, comparativamente aos pintos que consomem dieta inicial de 1-21 dias apresentam maior

conversão alimentar e baixo índice de eficiência produtiva. De acordo com FARINA *et al.* (2013) a ração pré-inicial não deve apresentar menos do que 21% de proteína, pois esta dieta visa pré-condicionar o pinto para que possa digerir substratos complexos até que o sistema enzimático do frango alcance plena actividade, corrigir a deficiência fisiológica inicial do trato gastrointestinal e assim, promover o aumento do crescimento e alcançar maior uniformidade do lote.

2.2.1. Desenvolvimento intestinal

Intestino

Vários factores podem influenciar a taxa de maturação intestinal, incluindo stress, estado de saúde e disponibilidade de nutrientes (FAIRCHILD, 2002).

O crescimento do intestino e de outros órgãos se faz por hiperplasia celular, é mais intenso entre a eclosão e o 7º dia de idade (IJI *et al.*, 2001).

O aumento temporal no peso e no comprimento do intestino ocorrem de forma distinta nos diferentes segmentos intestinais, sendo que o duodeno apresenta crescimento mais rápido que o jejuno e o íleo (UNI *et al.*, 1999). Após este tempo, a área de superfície do jejuno aumenta mais do que nos outros segmentos intestinais, atingindo valores duas vezes mais elevados que nos outros segmentos intestinais (GEYRA *et al.*, 2001). O duodeno é o segmento intestinal de maior área de absorção, uma vez que apresenta maior densidade e altura das vilosidades comparado ao jejuno, que por sua vez apresenta maior densidade e altura das vilosidades comparado ao íleo (UNI *et al.*, 1996).

O trato gastrointestinal tem sido considerado como factor limitante na ingestão da ração e crescimento de linhagens seleccionadas para alto peso corporal (NITSAN *et al.*, 1998).

Nos primeiros dias pós-eclosão o peso relativo do TGI aumenta mais rapidamente que o peso corporal (SELL *et al.*, 1996). Tem seu pico ao 7º dia de idade e declina subsequentemente (IJI *et al.*, 2001).

Actividade enzimática

No período inicial pós-eclosão, a ave jovem deve fazer a transição da dependência metabólica da nutrição endógena proveniente da gema rica em lipídios para a alimentação exógena rica em carboidratos e proteínas. Esta transição é um pré-requisito para o crescimento rápido e

envolve grandes mudanças no trato gastrointestinal, incluindo a secreção de enzimas digestivas e o início da absorção de aminoácidos e hexoses (UNI *et al.*, 1995). A actividade da enzima do pâncreas é observada no intestino delgado antes da eclosão e aumenta após o nascimento (SKLAN & NOY, 2000). No intestino delgado a máxima actividade da lipase é observada no 4º dia de idade, da tripsina e da quimiotripsina, no 11º e da amilase no 17º (NITSAN *et al.*, 1995).

2.3. Programas de alimentação de frangos de corte em diferentes fases de crescimento

Diferentes programas de alimentação têm sido usados com finalidade de melhorar a produtividade, fornecendo quantidades de nutrientes mais adequados para frangos em cada período de criação, facto importante pois, durante o crescimento dos frangos ocorrem alterações nas exigências nutricionais das mesmas (SHIROMA *et al.*, 1996).

Entende-se por programa de alimentação a utilização de diferentes práticas de arraaçamento na alimentação de frangos de corte em diferentes fases ou período do seu desenvolvimento (MENDES, 1996).

Actualmente, com a redução da idade ao abate, tornou-se necessário o estudo da variação dos períodos de administração e o número de rações, com a finalidade de adequar os programas alimentares no sentido de ajustar com melhor precisão as exigências nutricionais. As adequações dos programas de alimentação estão relacionadas com a habilidade dos frangos em se adaptarem a diferentes regimes alimentares (RODRIGUEIRO *et al.*, 2000).

Segundo DUARTE *et al.* (2006) os programas de alimentação para frangos de corte, podem ser elaborados mediante a divisão das rações com base na fase de criação, com o consumo de ração à vontade. Existem programas de 3 rações (inicial, crescimento e terminação), de 4 rações (inclusão de uma ração pré-inicial), de 5 rações (com uma pré-inicial e duas de crescimento) e programa de alimentação múltiplos, no qual um número grande de rações é fornecido aos frangos durante a criação (PESSOA *et al.*, 2011). POPE *et al.* (2002), diz que o número de rações não influencia no desempenho produtivo de frangos de corte.

Segundo STRINGHINI *et al.* (1997), os diferentes programas de alimentação não influenciam significativamente no consumo de ração durante o período total de criação.

TREVISAN, (2013) trabalhando com cinco programas de alimentação T1 dividido em períodos de 1 a 10 (fase pré-inicial), 11 a 22 (inicial), 23 a 42 dias (crescimento e final); para

T2 1 a 21 (fase inicial), 22 a 42 dias (crescimento e final) e para T3, T4 e T5 foram divididos de 1 a 7 (pré-inicial), 8 a 21 (inicial) e 22 a 42 dias (crescimento e final), não observou nenhuma diferença significativa na taxa de viabilidade (95,5; 95,43; 95,42; 94,58 e 97,8 respectivamente) no período total.

2.4. Nutrição na avicultura de corte

Nos primeiros sete dias de vida dos frangos, deve-se ter bastante atenção em relação à nutrição, disponibilizar uma dieta de elevado valor nutricional devido às particularidades da sua fisiologia digestiva e metabolismo, procurando compreender as mudanças fisiológicas e morfológicas do sistema digestivo, que se encontra em pleno processo de maturação ainda mais que o desenvolvimento dos frangos neste período influencie o ganho de peso até ao abate (CUNHA *et al.*, 2004).

O peso dos frangos aos sete dias de idade é um excelente indicativo para verificar se o manejo foi feito correctamente. Se as metas de peso aos sete dias não forem alcançadas, o resultado será um lote de baixo desempenho (FRANGO SEVA, 2009).

Os níveis energéticos e a relação energia e proteína, na dieta são factores nutricionais que estão directamente correlacionados com o desempenho zootécnico de frangos de corte (PACHECO, 2004).

A energia é utilizada nos mais diversos processos metabólicos que envolvem desde a manutenção até a maximização da produção (FICHER *et al.*, 1998). Segundo NRC (1994), pode-se definir a energia metabolizável como uma propriedade de nutrientes de render energia quando são oxidados durante o metabolismo.

O conteúdo da energia metabolizável dietética é amplamente reconhecido em exercer um papel dominante na regulação do consumo dos frangos em crescimento e está envolvida em todos processos produtivos dos mesmos (FARIA & SANTOS, 2005).

A principal forma de energia utilizada na formulação de rações para frangos é a energia metabolizável (EM), pois ela expressa a quantidade de energia total do alimento excluindo as suas perdas nas fezes e urina, aproximando desta forma do valor de energia que será efectivamente utilizada pelo frango nos seus requerimentos metabólicos (TRONI, 2012).

Além da energia, outro factor importante na composição da ração é a proteína. Principal nutriente a ser depositado na carcaça como tecido muscular, influenciando a conversão alimentar (CA) e o ganho de peso (GP) dos frangos (SUIDA, 2001).

A principal função das proteínas é de compor as estruturas do organismo dos animais como tecido muscular, órgãos internos, pele, penas, bicos, glóbulos de sangue, anticorpos, enzimas, hormónios, tendões, artérias, ácido desoxirribonucleico (ADN) e cartilagens. As proteínas são essenciais para as células em crescimento pois, estão incluídas nas estruturas do corpo, bem como podem ser utilizadas como energia (BÉRTOLI, 2010).

Segundo ZANELLA *et al.* (2004) a proteína é o componente da ração que mais interfere no crescimento do animal, tendo influência directa sobre o ganho de peso, a conversão alimentar, composição da carcaça e maior eficiência do seu aproveitamento na produção de carne magra.

Frangos em crescimento precisam de proteínas para construir o tecido muscular (proteína corporal), também são necessários para diversas funções corporais, como o desenvolvimento de órgãos e óptimo funcionamento do sistema imunológico. Desta forma, o conteúdo de proteína deve ser considerado em formulações de rações para melhorar a eficiência da utilização dos nutrientes, crescimento, desenvolvimento e o bem-estar (WU *et al.*, 2014).

O grau de deficiência das proteínas na ração resulta em reacções variadas por parte dos frangos, fazendo com que o consumo de ração seja alterado (ALBINO *et al.*, 1999).

Segundo DIAMBRA & MCCARTNEY (1995) os frangos submetidos a rações deficientes em proteína tendem a aumentar o consumo para compensar a deficiência. LISBOA & SILVA (1999) não observaram influência significativa da proteína no consumo de ração.

KIDD *et al.* (1998) os níveis óptimos de proteína podem trazer ganhos produtivos importantes, obtidos com a melhoria do desempenho e da qualidade de carcaça de frangos. O mesmo autor diz que a composição corporal dos frangos é afectada tanto pela quantidade, como pela qualidade da proteína da ração, demonstrando que o aminoácido em menor proporção, comparado à exigência, torna-se primeiro limitante e restringe o valor da proteína. A composição de proteínas da ração também pode influenciar a deposição de proteína da carcaça, afectando principalmente o rendimento de carne.

Segundo SILVA *et al.* (2003) a redução do teor proteico da dieta leva a uma queda no desempenho (peso da carcaça, peso do peito e pernas). Os frangos alimentados com dietas de

baixa proteína crescem mais devagar, aumentando a conversão alimentar e a concentração de gordura na carcaça (BREGENDAHL *et al.*, 2002).

2.4.1. Exigências nutricionais de frangos de corte

A exigência de um nutriente pode ser definida pela quantidade do mesmo a ser fornecida na dieta para atender as necessidades do animal, que variam nas condições ambientais adversas. Suas necessidades podem ser interpretadas como as quantidades de um nutriente para atender um determinado nível de produção (SAKOMURA & ROSTAGNO, 2007).

Segundo LANA, (2000) nos frangos de produção, a relação energia/proteína deve respeitar as fases de crescimento. Os níveis de energia aumentam e os níveis de proteína decrescem com o avanço da idade.

Os níveis de nutrientes exigidos pelos frangos estabelecidos mediante a realização de uma série de experimentos dose-resposta, conduzidos na Universidade Federal de Viçosa e em outras instituições de pesquisa, associados a observações sobre o comportamento de lotes comerciais, em várias regiões do Brasil estão representadas na tabela a baixo (Tabela 3), (ROSTAGNO *et al.*, 2011).

Dessa forma, há necessidade de fornecer uma dieta balanceada, que permita a otimização dos nutrientes que a compõe, que atenda as exigências nutricionais dos frangos, com a utilização de programas alimentares adequados e realizando a determinação da composição dos ingredientes para que a linhagem possa expressar o máximo de seu potencial genético, atingindo os níveis de produção para o qual foi desenvolvida (MURAROLLI, 2007).

Para ZÚNIGA & CAMPOS (1994) dois programas alimentares utilizando dieta pré-inicial de 1 a 14 dias e comparando com o uso de dieta inicial de 1 a 28 dias, não se diferem no ganho de peso médio entre os tratamentos estudados no período de 1 a 28 dias.

Segundo STRINGHINI (1998) os níveis de 20, 22, 24 e 26% de proteína bruta (PB) na fase pré-inicial, observou, maior ganho de peso para a ração com 22% de PB, maior consumo e pior conversão alimentar para 20% de PB. Há diminuição no ganho de peso e maior conversão alimentar de frangos de corte alimentados com dietas de níveis mais baixos de PB (JIANG *et al.*, 2005).

ZAVIEZO (2000) é possível trabalhar com níveis mínimos de PB de 21%, 18-19% e 16-17%, nas fases de 1 a 21 dias, 22 a 42 dias e 43 a 56 dias, respectivamente, desde que haja a suplementação correcta de aminoácidos (metionina, lisina e treionina).

Rações contendo 16,2 % de PB, mesmo quando suplementadas com aminoácidos industriais para atender as exigências dessa categoria, proporcionaram menor ganho de peso (PG) em comparação com ração contendo o nível recomendado de PB (22%) (DEAN *et al.*, 2006).

Tabela nº 3: Exigências nutricionais em diferentes fases de crescimento

Idade (dias)	1-7	8-21	22-33	34-42
Energia metabolizável	2950	3000	3100	3150
kcal/kg				
Proteína (%)	22	20	19	17.80
Cálcio (%)	0.920	0.860	0,750	0.650
Fósforo disponível (%)	0.470	0.384	0.335	0.290

Fonte: ROSTAGNO *et al.*, (2011)

2.5. Fornecimento da água

Água

Segundo VIOLA *et al.* (2011) a água é um nutriente frequentemente esquecido, porém, deve ser considerada como sendo de grande importância na alimentação dos frangos, pois promove o movimento de nutrientes entre as células dos tecidos dos animais e também é responsável pela retirada de substâncias tóxicas das células e que deverão ser excretadas. Em qualquer fase da criação deve ser abundante, limpa, sem contaminantes, fresca com temperatura em torno de 22°C (BELLAYER, 2009).

Vários factores influenciam o consumo de água pelos frangos, como alimentação, temperatura do ambiente e da água, densidade populacional e tipo de bebedouro (SOARES, 2010).

Tabela nº4: Estimativas do consumo médio diário da água ml/dia/frango

Semana	MI/dia/frango
1	32
2	69
3	104
4	143
5	179

Fonte: *BELLAVER, (2009)*

2.6. Factores ambientais que influenciam no desempenho de frangos de corte

O ambiente está directamente relacionado com o microclima no interior das instalações, que é naturalmente influenciado pelas condições climáticas externas. A acção dos factores meteorológicos varia de acordo com a posição geográfica da unidade de produção e época do ano, que por sua vez, condicionam as variáveis ambientais, com existência de variações em um período de 24 horas (NAZARENO, 2012). O ambiente em que são submetidos os frangos, é considerado como um dos principais aspectos no sucesso ou fracasso do empreendimento avícola. Dentre os factores ambientais, as condições térmicas representadas pela temperatura, humidade relativa do ar e o movimento do ar (tabela 5), são as que afectam directamente os frangos, pela dificuldade de manter um equilíbrio térmico (homeotermia) (TINÔCO, 2001).

A exposição dos frangos a condições térmicas desfavoráveis, como temperatura e humidade relativa do ar acima da zona de conforto térmico, resulta em aumento da temperatura corporal, exercendo impacto negativo sobre o desempenho do frango, onde a eficiência alimentar, taxa de crescimento, taxa de sobrevivência, e o consumo de alimento, podem ser afectados (FURLAN, 2005).

Entretanto, ajustes da densidade nutricional das rações, podem se constituir em uma alternativa para permitir o atendimento das necessidades nutricionais dos frangos, e também para minimizar alguns dos problemas decorrentes da redução de consumo como ocorre em condições de climas quentes (JUNQUEIRA, 1999).

a) **Temperatura**

De acordo com RABELLO, (2008) o uso de cortinas e aquecedores pode minimizar a ocorrência de hipotermia em pintos. Para frangos adultos as técnicas desenvolvidas para reduzir a temperatura são o uso de ventiladores, placas evaporativas, construção de aviários adequados, retirar a alimentação nos horários mais quentes e fornecer no período fresco, renovação da água dos bebedouros, quando possível adicionar gelo no tanque de água.

b) **Humidade Relativa (H. r.) e Velocidade do Ar**

O excesso de humidade no aviário na fase inicial de vida dos frangos compromete negativamente o desenvolvimento dos lotes. Nesta fase, recomenda-se manter a humidade relativa do ar entre 50 e 70%. Uma das formas de controlar a humidade relativa do ar no interior do aviário é através da ventilação mínima (FARINA *et al.*, 2013). A ventilação mínima, que é a quantidade de ar necessária por hora para atender à demanda de oxigénio das aves e manter a qualidade do ar, é de suma importância para o sucesso da criação dos frangos (CARVALHO *et al.*, 2010).

O movimento do ar dentro do aviário pode ser regulado através do manuseio das cortinas usando a ventilação natural, para que seja eficaz depende da orientação do aviário. A orientação do aviário deve seguir o eixo leste-oeste a fim de reduzir a intensidade da incidência de luz directa nas paredes laterais durante o período mais quente do dia. Para melhorar a troca do ar e aumentar a velocidade do ar que entra, a cortina do lado do vento predominante deve ficar com uma abertura correspondente a 25% da abertura no lado contrário ao vento.

A qualidade do ambiente aéreo está relacionada à ausência de odores, altas concentrações de gases, poeira e patógenos (NAAS, 2010). A salmonelose aviária é uma doença aguda ou crónica causada por bactérias do género *Salmonella*, o período de incubação é de 3 a 10 dias (SANTOS *et al.*, 2009). A porta de entrada da *Salmonella* geralmente é a via oral, entretanto a infecção pela via respiratória também é possível, o fluxo do ar pode influenciar na maior ou menor disseminação no ambiente (NAKAMURA, *et al.* (1997).

De uma forma geral tem os seguintes sinais clínicos: dificuldade respiratória, diarreia branca, articulações aumentadas de volume, torcicolo e paralisia. Esta encontra-se subdividida em três tipos: *Salmonella typhimorium*, que afecta os frangos na primeira semana, *Salmonella*

purollurm acomete frangos jovens (a partir da segunda semana) e a *Salmonella gallinarum* que afecta apenas na fase adulta (SANTOS *et al.*, 2008).

Tabela nº 5: padrão do ambiente para frangos de corte

Idade (semana)	Temperatura (°C)	Humidade relativa (%)	Velocidade do ar (m/s)
1	32-35	40-60	0,5
2	29-32	50-60	0,5
3	26-29	50-60	0,5
4	23-26	50-65	0,875
5	20-23	50-70	1,75-2,5

Fonte: ABREU, (2011)

III. METODOLOGIA

3.1. Descrição da área

O experimento foi realizado na unidade de produção Abrantes Castigo com a duração de três meses, de Novembro de 2015 a Janeiro de 2016. Está situada no bairro quinto congresso a 800 m da estrada nacional numero 240 nas proximidades da vila municipal do distrito de Vilankulo, província de Inhambane. Esta unidade ocupa uma área de aproximadamente 1350 m², com 5 aviários dedicando-se a produção e comercialização de frango vivo e congelado, com uma capacidade de produção de mais de 2 mil frangos mensal.

Perfil do distrito de Vilankulo

O distrito de Vilankulo fica situado a norte da província de Inhambane, tendo como limites a Norte do distrito de Inhassoro, a Sul do distrito Massinga, a Oeste com o distrito de Mabote e Funhalouro e a Este com o Oceano Indico. Com uma superfície de 5.867 km² e uma densidade populacional de 23,6 hab/km² (MINISTERIO DA ADMINISTRACAO ESTATAL, 2005).

Clima e solos

Segundo MINISTERIO DA ADMINISTRAÇÃO ESTATAL (2005) o clima do distrito é dominado por zonas do tipo tropical seco no interior, e húmido a medida que se caminha a costa, com duas estações a quente ou a chuvosa que vai de Outubro a Março e fresca ou seca de Abril a Setembro. A zona ocidental, com solos acidentados e permeáveis, é favorável para a agricultura e pecuária, apresentando temperaturas médias entre 18° a 33° C. A precipitação média anual na época das chuvas (Outubro a Março) é de 1500 mm, com maior incidência nos meses de Fevereiro e Março em que chegam a ocorrer inundações. A zona interior do Distrito apresenta solos fracos-arenosos e areno-argilosos e uma precipitação média anual de 1000 a 1200 mm, com temperaturas elevadas, que provocam deficiências de água.

3.2. Condução do experimento

3.2.1. Amostra animal

Para a realização do experimento foram utilizados 200 pintos de corte de 1 dia de idade, da linhagem Cobb 500 fornecidos pela empresa Higest.

3.2.2. Alimentação

Os frangos foram submetidos a dois programas de alimentação (tabela 6), dentre eles cada um foi repetido duas vezes.

Tabela nº 6: Caracterização dos tratamentos do experimento

Tratamentos	Programas de alimentação	Número de pintos
T1	Rações (A0, A1 e A2)	100
T2	Rações (A1 e A2)	100

A ração fornecida aos frangos foi adquirida na empresa Higest e a composição nutricional das rações experimentais encontra-se na tabela 7.

Tabela nº 7: Composição das rações experimentais

Nutrientes, %	Ração pré-inicial (A0)	Ração inicial (A1)	Ração de crescimento (A2)
Proteína Bruta	22	20.5	18
Gordura Bruta	5	5	4.5
Fibra Bruta	4	5	5
Cinzas	5.5	5	5

Fonte: *Higest Moçambique (2015).*

Tratamento I: no programa de alimentação de três fases, inicialmente foi administrada a ração A0 do primeiro ao sétimo (1-7) dia de idade que corresponde a fase pré-inicial e substituída progressivamente com a ração inicial A1 do oitavo ao vigésimo primeiro (8-21) dia e do vigésimo segundo ao abate ou trigésimo quinto (22-35) dia foi fornecida a ração de crescimento A2;

Tratamento II: no programa de alimentação de duas fases, a ração A1 (ração inicial) foi fornecida continuamente do primeiro ao vigésimo primeiro (1-21) dia, na fase seguinte que corresponde ao vigésimo segundo até o trigésimo quinto (22-35) dia foi administrada a ração A2 (ração de crescimento).

3.2.3. Instalações e equipamentos

O presente trabalho foi realizado num aviário com a orientação norte-sul, tendo cerca de 26 m² de espaço total e dividido em quatro unidades experimentais iguais (6 m² cada unidade). O aviário foi construído a base de material convencional, possuindo um piso de betão, mureta de

caniço com 50cm de altura, entre a mureta e o tecto está coberta por uma rede de arame, as paredes das extremidades e de traz completamente fechadas com caniço, cortinas de lona cor azul, cobertura do tecto a chapa de zinco e porta de madeira.



Fonte: Rubi (2015)

Figura nº 1: Instalações usadas para realização do experimento

Os principais equipamentos usados na realização do experimento foram: comedouros de bandeja e bebedouros infantis, comedouros tubulares, bebedouros nipple, baldes, aquecedores a carvão, balança de precisão 5 g, termómetro de precisão 1°C, mangueira de água, vassoura e peneira de rede.





Fonte: Rubi (2015)

Figura nº 2: equipamentos usados na realização do experimento

3.2.4. Pré-alojamento e alojamento dos pintos

Foi realizada a limpeza do aviário com água a pressão, através de uma mangueira, e desinfectado com cloro. Os equipamentos (comedouros e bebedouros) foram lavados com água e sabão e desinfectados com cloro.

Após a secagem do aviário, colocou-se a cama (serradura) com uma altura de 5 cm, em seguida fez-se a divisão do aviário em quatro unidades experimentais, onde cada uma possuía 6m² para alojar 50 frangos por unidade. Feita a divisão, foram fixados blocos de uma maneira uniforme onde eram colocados os comedouros e bebedouros, e no centro para colocar o aquecedor (fogão a carvão). Em todas as unidades experimentais os comedouros foram identificados através de um papel colado com o nome da ração a fornecer, de forma a não haver troca na distribuição da mesma.

Fase pré-inicial (1-7 dias)

Antes de alojar os frangos, fez-se a pesagem com balança electrónica de precisão 5 e capacidade de até 30kg. Em seguida foram alojados num aviário previamente acondicionado, e submetidos a uma dieta hídrica de mistura de água com açúcar, a proporção da diluição foi de 1 kg para 20 l durante um dia, após três horas forneceu-se a ração.

Nesta fase a ração foi administrada nos comedouros de bandeja e a água nos bebedouros infantis. O fogão manteve-se aceso em todos os períodos do dia de forma a regular a temperatura, pois nesta fase a temperatura conforto para os frangos deve ser elevada.

Fase inicial (8-21 dias)

Fez-se a troca dos comedouros de bandeja pelos comedouros tubulares, á medida em que os frangos cresciam regulavam-se os comedouros para evitar o desperdício da ração e que os frangos deixassem estérico na mesma. Aos catorze dias substituíram-se os bebedouros infantis pelos bebedouros automáticos do tipo nipple e fez-se a regulação da altura consoante o crescimento dos frangos. As cortinas eram parcialmente abertas nas horas mais quentes do dia de forma a regular a temperatura e nas horas mais frescas fechavam-se e o fogão era colocado apenas nas horas frescas.

Fase de crescimento e final (22-35 dias)

Nesta fase retirou-se o fogão, e as cortinas foram completamente abertas em todos os períodos do dia. Para regular a temperatura dentro do aviário tornou-se necessário colocar pedras de gelo nos bebedouros, arrefecer as chapas com água a pressão através de uma mangueira e remover os comedouros antes da chegada da grande onda calórica e só eram colocados após o cair do sol quando a temperatura já estivesse baixa. Os frangos que se mostravam fracos devido o calor eram retirados e colocados numa sombra fresca para recuperarem-se da crise e retornavam quando se mostrassem melhores.

3.2.5. Administração da água

O fornecimento da água era *ad-libitum* em todas as fases de crescimento dos frangos.

3.3. Maneio sanitário

Limpeza das unidades experimentais

Logo pela manhã fazia-se uma visita em todas as unidades experimentais para verificar o estado de saúde dos frangos, retirando imediatamente os que estivessem mortos, em seguida retiravam-se todos os comedouros para peneirar a ração, através de uma peneira feita com rede (nylon) separando-a das macro-partículas estranhas (serradura e estérico dos frangos), a posterior fazia-se a limpeza dos comedouros com pano limpo e seco. Os bebedouros eram lavados sempre que fosse necessário substituir a água. Quando a cama mostrava-se húmida; molhada ou suja, retirava-se a superfície danificada e substituíam-se por uma nova cama nas horas mais fresca do dia (nas primeiras horas do dia ou pela tarde).

Controle sanitário

Do terceiro ao décimo quarto dia administrou-se a KEPROCERYL WSP (uma mistura de antibióticos e vitaminas) diluída em baldes com água na proporção 10 g para 20 l em ambos tratamentos.

Foram administradas as vacinas orais preventivas contra Gomboro no sétimo dia, no 14º e no 21º dia foi administrada a vacina preventiva contra Newcastle, estas vacinas eram diluídas em água não clorada proveniente de um poço e administradas logo pela manhã. Para permitir que todos os frangos ingerissem a água contendo a vacina em um curto período de tempo (2h), supriu-se o fornecimento da água por 1 h de tempo.

3.4. Métodos de colecta de dados

3.4.1. Temperatura

Os dados da temperatura foram colhidos e registados diariamente em dois períodos (8:00h e 17:00h) através de um termómetro.

3.4.2. Parâmetros de desempenho

Para determinar os parâmetros produtivos das aves de corte submetidos a programas experimentais de alimentação foram avaliadas as seguintes variáveis: o ganho de peso (GP, g/dia); consumo da ração (CR, g/dia); conversão alimentar (CA) e taxa de viabilidade.

a) Ganho de peso médio diário (GPMD)

Durante o período experimental, os dados para o ganho de peso foram colectados através da pesagem individual de 10 % da população para cada tratamento logo pela manhã em períodos intervalados entre 7 dias, em uma balança electrónica (marca TARE), com precisão 5 g e uma capacidade de 30 kg. O GP foi obtido pela diferença entre o Peso final e o Peso inicial do frango e o ganho de peso médio diário, pela relação entre o ganho de peso e período de criação.

$$\text{GP} = \text{PESO VIVO FINAL(g)} - \text{PESO VIVO INICIAL(g)}$$

$$\text{GPMD} = \frac{\text{GANHO DE PESO (g)}}{\text{PERIODO (dias)}}$$

b) Consumo total da ração (CR)

As quantidades de ração fornecida eram registadas diariamente e as sobras eram pesadas no dia seguinte pela manhã, colocadas num saco plástico para pesagem, essas quantidades foram somadas em cada sete dias de modo a permitir o cálculo do consumo semanal de matéria seca.

Os dados sobre o consumo da ração foram obtidos através da diferença do peso da ração total fornecida e o peso das sobras.

$$\text{CR} = \text{QUANTIDADE FORNECIDA (g)} - \text{QUANTIDADE QUE SOBRA (g)}$$

$$\text{CMD} = \frac{\text{CR (g)}}{\text{PERÍODO (dias)}}$$

c) Conversão alimentar

Os dados sobre a conversão alimentar foram obtidos em função da relação entre o consumo de ração e o ganho de peso adquirido pelos frangos durante o período experimental.

$$\text{CA} = \frac{\text{CTR (g)}}{\text{GP (g)}}$$

d) Taxa de viabilidade (TV)

A taxa de viabilidade foi tida pela relação entre o número de aves sobreviventes e o número de aves alojadas.

$$\text{TV} = \frac{\text{NUMERO DE AVES SOBREVIVENTES}}{\text{NUMERO DE AVES ALOJADAS}} * 100$$

3.5. Delineamento experimental e análise estatística

Para a condução e a obtenção de dados, foram utilizados 200 pintos de linhagem Cobb 500, distribuídos em delineamento completamente casualizado (DCC), com dois tratamentos que correspondem aos programas de alimentação de três fases (A0 com 22% PB, A1 com 20,5% de PB e A2 com 18% de PB) e o de duas fases (A1 com 20% de PB e A2 com 18% de PB), com duas repetições para cada tratamento. Para cada unidade experimental colocou-se 50 frangos, a densidade foi de 9 frangos por m².

Para a colecta dos dados de desempenho fez a pesagem individual de 10 % da população para cada tratamento logo em períodos intervalados entre 7 dias.

Para a análise estatística dos dados de desempenho produtivo, foram obtidas médias, desvio-padrão, coeficiente de variação, mínimo, máximo, amplitude e assimetria (técnicas de estatística descritiva). Para a comparação do efeito dos programas de alimentação (ganho de peso, ganho de peso médio, conversão alimentar, consumo de ração e viabilidade) usou-se o F (ANOVA), foram submetidos ao teste *t-student*, com o nível de significância de 5%, para detectar ou não a diferença significativa. O software utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o ASSISTAT Versão 7.7, os requisitos teóricos (normalidade, homogeneidade de variação e independência das variáveis) para desenvolver o teste de F foram comprovados previamente à realização da análise.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Desempenho zootécnico

Os resultados obtidos para os testes *t-student* dos valores analisados e suas possíveis interações sobre o desempenho produtivo dos frangos, estão apresentados na tabela 8.

Tabela nº 8: Desempenho produtivo de frangos de corte submetidos a diferentes programas de alimentação

Parâmetros	Tratamentos (Programas de alimentação)		
	T1	T2	F
PVI (g)	37,0 ^a	35,50 ^a	± 9,0 ^{ns}
PVF (g)	2104,50 ^a	1929,50 ^b	± 66,67
GP (g)	2068,00 ^a	1893,50 ^b	±63,67
GMD (g)	59,08 ^a	54,09 ^b	±63,60
CTR (g)	3388,25 ^a	3479,39 ^a	± 4,65 ^{ns}
CMD (g)	96,80 ^a	99,40 ^a	± 4,68 ^{ns}
CA (kg/kg)	1,63 ^b	1,83 ^a	±37,09
TV (%)	94,00 ^a	95,00 ^a	± 0,50 ^{ns}

a, b: letras diferentes na mesma linha diferem para $P < 0.05$

ns: não diferem para $P > 0.05$

4.1.1. Peso vivo

Os resultados mostram que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para o peso vivo inicial dos pintos Cobb 500. Entretanto, houve uma diferença significativa ($P < 0,05$) para o peso vivo final entre os tratamentos testados (tabela nº 8), onde verificou-se o aumento do peso para o T1 (tratamento de três fases). Este aumento de peso dos frangos com a inclusão da dieta pré-inicial no programa de alimentação pode ser atribuído a um possível estímulo para rápido desenvolvimento e actividade duodenal no trato intestinal, o que aumentou a interação entre as enzimas digestivas e os nutrientes que, por sua vez, impulsionou em uma melhoria na digestão e a absorção destes no trato digestivo dos frangos.

Segundo UNI *et al.* (1996) o duodeno é o segmento intestinal de maior área de absorção, uma vez que apresenta maior densidade e altura das vilosidades comparado ao jejuno. Vários factores podem influenciar a taxa de maturação intestinal, incluindo stress, estado de saúde e disponibilidade de nutrientes (FAIRCHILD, 2002).

Estes resultados estão de acordo com ARAUJO *et al.* (1999), ao observarem que o peso dos frangos que receberam ração inicial foi inferior (2798 g) ao encontrado para frangos que receberam ração pré-inicial (2892 g) até os sete dias, num período de criação de 42 dias.

4.1.2. Ganho de peso e ganho médio diário

O programa de alimentação influenciou significativamente ($P < 0,05$) para as variáveis GP e GMD, isto é, a inclusão da dieta pré-inicial na alimentação de frangos melhorou o seu ganho de peso, assim como o ganho médio diário.

Posto isto, constata-se que a dieta pré-inicial proporcionou melhores resultados para o T1 aos 35 dias, sendo a ração com níveis óptimos de proteína, esta foi eficientemente transformada em tecido muscular, pois a proteína é o principal nutriente para a formação do músculo.

De acordo com ZANELLA *et al.* (2004) a proteína é a componente da ração que mais interfere no crescimento do animal, tendo influência directa sobre o ganho de peso, a conversão alimentar, composição da carcaça e maior eficiência do seu aproveitamento na produção de carne magra.

De maneira semelhante BÉRTOLI, (2010) diz que, a principal função das proteínas é de compor as estruturas do organismo dos animais como tecido muscular, órgãos internos, pele, penas, bicos, glóbulos de sanguíneos, anticorpos, enzimas, hormónios, tendões, artérias, (DNA) e cartilagens. Diz ainda que as proteínas são essenciais para as células em crescimento pois, estão incluídas nas estruturas do corpo.

Segundo o descrito por SUIDA, (2001) a proteína é o principal nutriente a ser depositada na carcaça como tecido muscular, influenciando no ganho de peso (GP) dos frangos.

Desta forma WU *et al.*, (2014) descreve que, os frangos em crescimento precisam de proteínas para construir o tecido muscular (proteína corporal), também são necessárias para diversas funções corporais, como o desenvolvimento de órgãos e óptimo funcionamento do sistema imunológico.

Segundo KIDD *et al.*, (1998) os níveis óptimos de proteína podem trazer ganhos produtivos importantes, obtidos com a melhoria do desempenho e da qualidade de carcaça de frangos. O mesmo autor diz que a composição corporal dos frangos é afectada tanto pela quantidade, como pela qualidade da proteína da ração, demonstrando que o aminoácido em menor

proporção, comparado à exigência, torna-se primeiro limitante e restringe o valor da proteína. A composição de proteínas da ração também pode influenciar a deposição de proteína da carcaça, afectando principalmente o rendimento de carne.

CUNHA *et al.*, (2004) sugeriram que, nos primeiros sete dias de vida dos frangos, deve-se ter bastante atenção em relação à nutrição, disponibilizar uma dieta de elevado valor nutricional devido às particularidades da sua fisiologia digestiva e metabolismo, procurando entender e compreender as mudanças fisiológicas e morfológicas do sistema digestivo, que se encontra em pleno processo de maturação, ainda que o desenvolvimento dos frangos neste período influencie o ganho de peso até o abate.

Os resultados deste experimento concordam parcialmente com STRINGHINI (1998), que ao trabalhar com níveis de 20, 22, 24 e 26% de PB na fase pré-inicial, observaram, maior ganho de peso para a ração com 22% de PB, maior consumo e pior conversão alimentar para 20% de PB. JIANG *et al.*, (2005) observaram uma diminuição linear do ganho de peso de frangos de corte com a redução dos níveis de PB em todas as fases de criação.

4.1.3. Consumo da ração e consumo médio diário

O consumo da ração mostrou-se numericamente maior para os frangos do T2. Porém, este maior consumo não proporcionou a nenhuma interação significativa ($P > 0,05$) entre os frangos submetidos aos diferentes programas de alimentação quanto a variável CR.

O T2 possuía níveis de proteína baixos em relação ao T1 na fase pré-inicial, e os frangos que consumiram esta dieta podem ter aumentado seu consumo de ração na tentativa de suprir a deficiência nutricional.

O grau de deficiência da proteína na ração resulta em reacções variadas por parte dos frangos, fazendo com que o consumo da ração seja maior (ALBINO *et al.*, 1999).

Num estudo realizado por DIAMBREA & MCCARTNEY, (1995) observaram que os frangos submetidos a rações deficientes em proteína tendem a aumentar o consumo para compensar a deficiência.

De forma semelhante LEANDRO *et al.* (2003) ao estudarem planos nutricionais com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável na dieta de frangos de corte, não encontraram efeito sobre o consumo de ração.

Os resultados deste experimento aproximam-se aos da COBB VANTRESS (2009), ao descrever que o consumo acumulado dos frangos aos 35 dias é de 3216 g.

De maneira contrária, COSTA *et al.*, (2001) Verificaram aumento linear do consumo com a redução do teor de PB da dieta.

4.1.4. Conversão alimentar

Os dados da variável CA foram significativamente ($P < 0,05$) melhores para frangos submetidos ao T1, que incluía a dieta pré-inicial. Esta piora da CA no T2 pode-se explicar pelo facto de os baixos níveis de nutrientes na primeira semana terem influenciado na maturação intestinal e conseqüentemente no processo enzimático.

FARINA *et al.* (2013) defendem, que a ração pré-inicial não deve apresentar menos do que 21% de proteína, pois esta dieta visa pré-condicionar o pinto para que possa digerir substratos complexos até que o sistema enzimático do frango alcance plena actividade, corrigir a deficiência fisiológica inicial do trato gastrointestinal e, assim, promover o aumento do crescimento e alcançar maior uniformidade do lote.

ARAÚJO *et al.* (1999) defendem também que os pintos alimentados com dieta pré-inicial de 1-7 dias apresentam melhores resultados em conversão alimentar, enquanto os pintos que consomem dieta inicial de 1-21 dias apresentam pior conversão alimentar.

4.1.5. Taxa de viabilidade (TV)

O programa de alimentação não influenciou ($P > 0,05$) sobre a variável. Porém foi verificada uma maior mortalidade na primeira semana nos frangos submetidos ao programa de alimentação de duas fases (T2), causada pela diarreia que os afectou. Uma vez que o crematório dos frangos mortos e o depósito da serradura suja encontrava-se a 2 m apenas do aviário, suspeita-se que tenha havido disseminação de microrganismos patógenos como a *salmonella typhimorium* e que esta diarreia seja em resposta a deficiência imunológica, tendo conseqüentemente afectado no seu bem-estar, pois a dieta destes frangos era deficiente em proteína para as exigências dos frangos naquela semana.

A porta de entrada da *Salmonella* geralmente é a via oral, entretanto a infecção pela via respiratória também é possível, pois o fluxo do ar pode influenciar na maior ou menor disseminação no ambiente (NAKAMURA, *et al.* (1997).

O que vai de acordo com o descrito por WU *et al.*, (2014), ao dizer que os frangos em crescimento precisam de proteínas para construir o tecido muscular (proteína corporal) e que também são necessários para diversas funções corporais, como o desenvolvimento de órgãos e óptimo funcionamento do sistema imunológico. O mesmo autor acrescenta que, o conteúdo de proteína deve ser considerado em formulações de rações para melhorar a eficiência da utilização dos nutrientes, crescimento, desenvolvimento e o bem-estar.

TREVISAN, (2013) trabalhando com cinco programas de alimentação onde, T1 incluía dieta pré-inicial de 1 a 10 dias; os T3, T4 e T5 o fornecimento da ração pré-inicial foi ate aos 7 dias e o T2 dieta inicial de 1 a 21 dias, não observou nenhuma diferença significativa (95,5; 95,43; 95,42; 94,58 e 97,8 respectivamente) quanto a mortalidade no período total (42).

4.2. Temperatura

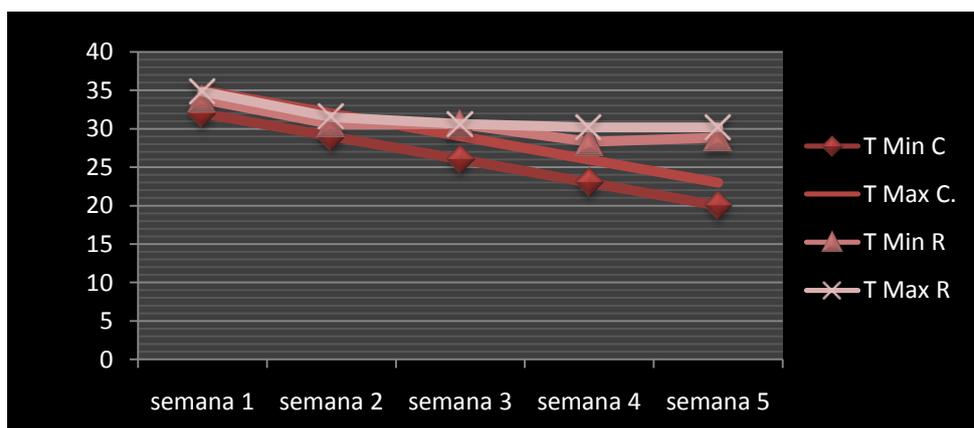


Figura nº 3: Comportamento das temperaturas mínimas e máximas registradas durante o período experimental.

Durante o período experimental, constatou-se elevada amplitude térmica no interior do aviário experimental, indicada pelas temperaturas mínimas e máximas registradas em cada semana. Na primeira e segunda semana a temperatura máxima registada esteve dentro dos parâmetros da temperatura padrão (34,8; 31,5 °C), e a partir da terceira a quinta semana estas estiveram altas em relação a temperatura padrão (30,6; 30,16; 31,16 °C). Da mesma forma a temperatura mínima registada, esteve dentro dos padrões apenas nas primeiras duas semanas (33,8; 30,6 °C), da terceira a quinta registaram oscilações (30,6; 28,3; 28,8 °C).

A alta temperatura verificada justifica-se pelo facto de o experimento ter sido realizado em pleno verão, uma vez que o mês de Dezembro regista o pico de alta temperatura no nosso

país. A orientação do aviário e a altura da mureta também devem ter influenciado para a alta temperatura.

Segundo ABREU, (2011), o intervalo de temperatura considerada conforto na primeira semana do frango de corte está entre 32 a 35 °C, na segunda semana de vida situa-se entre 29 a 32 °C, na terceira 26 a 29 °C, na quarta e quinta semana de vida 23 a 26 e 20 a 23 °C, respectivamente.

Nesse experimento, percebe-se que o facto de as temperaturas terem permanecido maior parte do tempo fora da faixa ideal para frangos de corte, resultou em uma alta mortalidade para o T1 na quarta semana, reduzindo na quinta semana.

Concordando com FURLAN, (2005) ao descrever que, a exposição dos frangos a condições térmicas desfavoráveis, como temperatura e humidade relativa do ar acima da zona de conforto térmico, resulta em aumento da temperatura corporal, exercendo impacto negativo sobre o desempenho do animal, onde taxa de sobrevivência, pode ser afectada.

Entretanto, na tentativa de melhorar o ambiente térmico no interior do aviário, tornou-se necessário fornecer água fresca, adicionando gelo nas horas mais quentes, manio das cortinas, higiene do aviário e retirada do alimento nas horas quentes do dia, o que pode ter contribuído bastante na redução da mortalidade verificada na quinta semana de vida dos frangos.

Estes métodos vão de acordo com o preconizado por RABELLO, (2008) que diz que, para aves adultas as técnicas desenvolvidas para reduzir a temperatura são o uso de ventiladores, placas evaporativas, construção de aviários adequados, retirar a alimentação nos horários mais quentes e fornecer no período fresco, renovação da água dos bebedouros, quando possível adicionar gelo no tanque de água.

V. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusão

Nas condições em que o experimento foi conduzido é possível concluir o seguinte:

- O programa de alimentação de três fases foi o que influenciou em melhores resultados de desempenho produtivo para a linhagem Cobb 500 aos 35 dias de idade;
- O programa de alimentação teve efeito sobre as variáveis, ganho de peso, ganho de peso médio diário, conversão alimentar, excepto a taxa de viabilidade, consumo da ração e consequentemente no consumo médio diário por frango.
- Os níveis mais baixos de proteína no T2 reduziram significativamente os parâmetros produtivos (GP, GPMD e a CA).

5.2. Recomendações

Para a unidade de produção Abrantes Castigo recomenda-se:

- A utilização de programas de alimentação de três fases, que incluem dieta pré-inicial pois proporcionou melhor desempenho produtivo até ao abate em comparação ao programa de duas fases;
- Melhorar a construção do aviário.
- Fazer um crematório e depósito de serradura suja fora das instalações avícola.
- Para estudantes da ESUDER e outros pesquisadores recomenda-se:
- A investigar mais sobre os programas de alimentação dos frangos e o tempo de fornecimento da ração pré-inicial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, V. M. N. (2011). Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. Revista Brasileira de Zootecnia_ v. 40, p. 35.
- AGUR, M. & DALLEY, F. (2007). Endocrinologia e generalidades. Atlas de Anatomia. 11^a ed. Madrid:Editorial Médica Panaméricana; p. 2.
- ALBINO, L. F. T. & TAVERNARI, F. C. (2010). Produção e manejo de frangos de corte. Viçosa, MG: Editora UFV, P. 15.
- ALBINO, L.F.T. *et al.*, (1999). Níveis demetionina + cistina para frangos de corte de 1 a 21 e de 22 a 42 dias de idade. Revista Brasileira de Zootecnia, viçosa, v. 21, p. 1059-1068.
- ALMEIDA, J. G. (2006) Desempenho de frangos de corte influenciado pela idade da matriz, tempo de incubação e manejo pós- eclosão. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do. p. 50- 54 .
- ARAÚJO, C. S. S., STRINGHINI, J. H., JUNQUEIRA, O. M. (1999). Manejo nutricional de frangos de corte na fase pré-inicial. Archivos Latino-americanos de Producción Animal , v.7, n.2, p.77-84.
- BAPTISTA, H. & OLIVEIRA, F. (2013). Embriologia do pâncreas. Revista da Associação Médica Brasileira. Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, P. 37.
- BELLAVER, C.; OLIVEIRA, P.A. (2009). Balanço de água nas cadeias de aves e suínos. Avicultura Industrial, v. 10, p.39-44.
- BÉRTOLI, C. D. (2010). Nutrição animal aplicada e alimentação dos animais domésticos. Instituto Federal Catarinense Campus camboriú, p. 11-13.
- BREGENDAHL, K., SELL, J.L., ZIMMERMAN, DR.(2002). Effect of low-protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. Poultry Science. v.81. p.1156-1167.
- CARVALHO, T. M. F. *et al.*, (2011). Qualidade da cama e do ar em diferentes condições de alojamento de frangos de corte. Brasília, v.38, n.2, p.292-298.
- COBB-VANTRESS (2012). Desempenho e Nutrição para frangos de corte cobb 500. Arkansas, p. 2.

COBB-VANTRES (2009). Ventilação natural. Manual de manejo de frangos de corte. P. 27-38.

COSTA, F.G.P., ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., e tal. (2001). Níveis dietéticos de proteína bruta para frangos de corte. Revista brasileira de zootecnia, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 209-217.

CRAWFORD, R. D. (1990). Poultry breeding and genetics: developments in animal and veterinary sciences. Amsterdam. Elsevier Science Publishers, p. 1122.

CROOM, W. J.; BRAKE, J.; COLES, B. A. et al. (1999). Isintestinal absorption capacity rate-limiting for performance in poultry. Journal of Applied Poultry Research, v.8, p.242-252.

CUNHA, W. C. P.; LEANDRO, N. S. M.; STRINGHINI, J. H. (2004). Efeito dos níveis de metionina na ração, do peso inicial e da idade dos pintos de corte sobre a digestibilidade da ração pré inicial. Acta Scientiarum Animal Sciences, Maringá, v.26,n.2, p.70.

DEAN, D. W., BIDNER, T. D., SOUTHER, L. L. (2006). Glycin supplementation of low protein, amino acid-supplemented diets supports equal performance of broiler chicks. Poultry Science, Savoy, v. 85, p. 288-296.

DIAMBRA, O H. & McCARTNEY, M.G. (1995). The effect of low protein finisher diets on broiler performance and abdominal fat. Poultry Science, Champaing, v. 64, n. 10, p. 2013-2015.

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

DUARTE, K.F.; JUNQUEIRA, O.M. (2006). Efeito de diferentes níveis de energia e de programa de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte abatidos tardiamente. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.35, n.5, p. 1992-1998.

EINSTIN, A. (2006). Ad-libitum. Arty and Literary Magazine. V. 4, p. 4.

FAIRCHILD, B. D. (2002). Broiler tip. Early chick development. Disponível em http://www.poultry.uga.edu/extension/tips/documents/2002%20May%20B%20tip%20B%20F_LH.web.pdf

FARIA, D. E., SANTOS, A. L. (2005). Exigencias nutricionais de frangos. Viçosa Brazilian Journal of Poultry Science, v.7, n.3, p. 185-193.

FARINA, G., GONCALVES, F. M., KREUZ, B. S.(2013). Manejo inicial de frangos de corte. v.22, n.3, p.259-264.

FRANGO SEVA. Comércio de Aves Sudoeste Ltda. (2009). Manual de manejo – frango de corte. P. 6.

FICHER, A. A., ALBINO, L. F. T., ROSTAGNO, H. S. (1998). Determinação de valores energia metabolizável em alguns alimentos usados na alimentação de frangos. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 314-318.

FURLAN, R. L. (2005). Influência do calor na fisiologia de frangos. Jaboticabal: FUNEP, p. 62.

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

GONZALEZ, E.; SALDANHA, E.S.P.B. (2001). Os primeiros dias de vida do frango e a produtividade futura. In: Congresso brasileiro de zootecnia, v. 11, n. 3, Goiânia: AZEG/ABZ, p. 310-327.

GUÉYE, E.F. (2000). The role of family poultry in poverty alleviation, food security and the promotion of gender equality in rural Africa. Agriculture. Vol. 29, No 2.

Guimarães, M. C. ,Landin, L. de S., & Silva, H. R. (2003).Estresse ocupacional e sofrimento no trabalho: Um estudo com caminhoneiros. *Revista de Psicologia*, p. 54-63.

HERNANDEZ, A. (1994). Correlação das propriedades biomecânicas dos ligamentos do joelho com seus parâmetros antropométricos. [Doutorado]. São Paulo:Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, p. 13.

Higest Moçambique. (2015) Composição Nutricional de Rações. Moçambique.

HISTÓRIA DA AVICULTURA. Um pouco da história da avicultura. <http://planeta.terra.com.br/negocios/avebrusqui/AveBrusqui/histotia.htm>. Acesso em: 05/02/2016.

IJI, P. A., SAKI, A., TIVEY, R.(2001). Body and intestinal growth of broiler chicks on a commercial starter diet. I. Intestinal weight and mucosal development. British Poultry Science: v. 42, n. 4, p. 505-513.

JUNQUEIRA, O. M., ARAÚJO, L. F., FARIA, D. E. (1999). Energia para frangos de corte. Simpósio Internacional Sobre Nutrição de Aves. Campinas: FACTA, p. 41-52.

KIDD, M.T., KERR, B.J., HALPIN, K.M. (1998). Lysine levels in starter and grower-finisher diets affect broiler performance and carcass traits. Journal of Applied Poultry Research. v.7, n.3, p. 608-614.

LANA, G. R. Q. (2000). Avicultura. Livraria e Editora Rural, p. 268.

LEANDRO, N. S. M.; CAFÉ, M. B.; STRINGHINI, J.H.; MORAES FILHO, R.; MOURA, K. A.; SILVA JÚNIOR, R. P. Plano nutricional com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração, para frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.32,n.3, p.620-631, 2003.

LENZ, G. (2004). Métodos imunológicos. 2 ed. Gower Med. Publishing, London, P. 2

LISBOA, J. S. & SILVA, D. J. (1999). Rendimento de carcaça de três grupos genéticos de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes teores de proteína. Revista Brasileira de Zootecnia, viçosa, v.28, p. 548-554.

MCARDLE W., KATCH F., KATCH, V. (2003). Fisiologia do Exercício: Energia Nutrição e Desempenho humano. 5 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 636-667.

MELONI, V. H. M. (2005). O papel da hiperplasia na hipertrofia do músculo esquelético. Rev. Bras. Cine. Des. Hum. P. 60.

MENDES, A. A., WHATKINS, E. S., SALEH, E. A. (1996). Influence of dietary lysine and argenine on performance of broilers. Poultry Science, Savoy, v.75, p. 130.

MERTENS, D. R. (1992). Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. Simpósio Internacional de Ruminantes. Anais... SBZ-ESAL, P. 188.

MINISTERIO DA ADMINISTRACAO ESTATAL (2005). Perfil do distrito de Vilankulo província de Inhambane. 3 ed. p. 2.

MURAROLLI, R. A. (2007). Efeitos de diferentes relações dietéticas de energia metabolizável: proteína bruta e do peso inicial de pintos sobre o desempenho e o rendimento de carcaça em frangos de corte: i. Machos; ii. Fêmeas. Dissertação (Mestrado em Medicina

Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, p. 24-27.

NAAS, I. A. Utilização de Imagens Termográficas na Produção de Frangos de Corte. Artigo técnico Publicado o 19 de Maio de 2016. Disponível em: <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/administracao/artigos/utilizacao-imagens-termograficasproducao-t268/124-p0.htm>.

NAKAMURA, M. *et al* (1997). The effect of the flow of air on horizontal transmission of salmonella in chickens. Avian Diseases, v. 41, p, 1604-1612.

NAZARENO, C.A. (2012). Avaliação das condições bioclimáticas e das operações pré-eclosão na qualidade de pintos de corte. Ambiência Pré-porteira (tese doutorado). Piracicaba – SP, p. 34-35.

NITSAN, Z.; DUNNINGTON, E. A.; SIEGEL, P. B. (1998). Growth and development of digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. Poultry Science, v. 70, p. 2040-2048.

NOY, Y.; SKLAN, D. (1995). Digestion and absorption in the young chick. Poultry Science, v. 74, p. 366-373.

NOY, Y., SKLAN, D. (1999). Energy utilization in newly hatched chicks. Poultry Science v.78. p. 1750-1756

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

PACHECO, O. (2004). Efeitos de diferentes níveis de energia e proteína sobre o desempenho de frangos de corte. Tese (Mestrado) – Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 87.

PENZ, JR. & VIEIRA, S. L. (1998). Características nutricionais da dieta de primeira semana de pintinhos. In: Simpósio goiano de avicultura, n. 3., Goiânia, *Anais*. Goiânia: AGA/UFG, p. 21-28.

Pope, T., Loupe, N., Townsend, J. A. e Emmert, J. L.. Growth performance of broilers using a phase feeding approach with diets swiched every other day from forty-two to sixty-three days of age. Poultry Sci. 81: 466-47.

PESSÔA, G.B.S. *et al.* (2011). Novos conceitos em nutrição de aves. XXI Congresso Brasileiro de zootecnia, UFA, Maceió, p. 65.

RABELLO, C.B.V. (2008). Produção de aves em clima quente. ZOOTEC. João Pessoa: UFPB/ABZ. p. 1 – 11.

RODRIGUEIRO, R. J. B., MURAKAMI, A. E., POZZA, P. C. (2000). Efeito de dois programas de alimentação sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 502-506.

ROSTAGNO, *at. al.* (2011). Composição de alimentos e exigências nutricionais. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. 3 ed. Viçosa, MG: UFV, p. 97-113.

SAKOMURA, N.K. & ROSTAGNO, H.S. (2007) Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Jaboticabal, Funep, p. 283.

SAMPAIO, I. B. M. (2007). Estatística aplicada à experimentação animal. 3.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 265p.

SANTOS, B.M *et al* (2009) Prevenção e controle de doenças infecciosas nas aves de produção. MG: Editora UFV.Viçosa, Brasil, P. 79-90.

SANTOS, B.M., MOREIRA, M.A.S., DIAS, C.C.A (2008). Manual de doenças avícolas. MG: Editora UFV. Viçosa, Brasil. P. 86.

SELL, J. L., ANGEL, C. R., PIQUER, F. J. (1996). Developmental patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys. Poultry Science_ v.70, p. 1200-1205.

SHIROMA, N. N.; ZANETTI, M. A.; FARIA, D. E. *et al.* (1996). Efeito de programas alimentares sobre o desempenho de frangos de corte durante o inverno. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola. Campinas, p.28.

SILVA, J.H.V., ALBINO, L.F.T., NASCIMENTO, A.H. (2003). Estimativas da composição anatômica da carcaça de frangos de corte com base no nível de proteína da ração e peso da carcaça. R. Bras. Zootec.,v.32, n.2, R. Bras. Zootec.,v.32, n.2, p.344-352.

Silveira, L. *et al.* (2008). Regulação metabólica. Revista Brasileira Medicina de Esporte.p.57-63.

SKLAN, D.; NOY, Y. (2000). Hydrolysis and absorption in the intestine of newly hatched chicks. Poultry Science, v. 79, p. 1306 – 1310.

SOARES, N.M. (2010). Quantidade e qualidade da água na produção de aves. Simpósio Produção Animal e Recursos Hídricos. Concórdia, SC – Brasil, p.46-56.

SPÓSITO, A. L. (2009). O tecido cartilaginoso. P. 17.

STRINGHINI, J. H., ARIKI, J., CAFÉ, M. B. *et al.* (1997). Níveis de Proteína para Frangos de Corte Criados em Duas Densidades Populacionais, I. Desempenho. Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas: São Paulo, p.79.

STRINGHINI, J. H. Níveis de proteína e aminoácidos em rações para frango de corte criados em duas densidades populacionais. (1998). Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 123p.

SUIDA, D. (2001). Proteína Ideal, Energia Líquida e Modelagem: Simpósio Internacional de Nutrição animal. Santa Maria: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. p. 27-43.

TINOCO, I.F.F. (2001). Avicultura industrial. Revista Brasileira de Ciências Avícolas. Campinas, v.3, n.1. p. 55-84.

TREVISAN, R. B. (2013). Programas nutricionais e seus efeitos sobre os índices produtivos e econômicos de frangos de corte. (tese em mestrado). Pirassununga: Universidade de São Paulo, p. 53-63.

TRONI, A. R. (2012). Alimentação química e energética e aminoácidos digestíveis de alimentos para frangos de corte. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, p. 63.

UNI Z., NOY, Y. & SKLAN, D. (1999). Posthatch development of small intestinal function. Poultry Science. v.78, n.1, p. 75–82.

UNI, Z., NOY, Y. & SKLAN, D. (1996). Development of the small intestine in heavy and light strain chicks before and after hatching. Poultry Science, v.77, p.75-82.

VIOLA, E.S.; VIOLA, T.H.; LIMA, G. J.M.M; AVILA, V.S. (2011). Água na avicultura: importância, qualidade e exigências. Manejo Ambiental na Avicultura. Disponível em:

cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_s3v74t2l.pdf. Acesso em 09/04/2016.
EMBRAPA. Série documentos 149, p.37-123.

Weiss, R., et al. (2001). Trato gastrointestinal. Assoc Med Rio Grande do Sul, p. 88-90.

WU, R., BAZER, F.W., DAI, Z. (2014). Protein synthesis and beyond: Amino acid nutrition in animals. v.2, p. 15.

ZANELLA, I.; D'ÁVILA, A.; RABER, M. (2004). Proteína ideal: Conceito e aplicação na nutrição de aves e suínos. Brasília, p. 80.

ZAVIEZO, D. (2000). Requerimentos de aminoácidos de pollos y gallinas. Avicultura Profesional, Santiago, V. 18, p. 16-20.

ZÚNIGA, I. O.; CAMPOS, E. J.; FERREIRA, J. M. et al. (1994). Efeito de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.46, n.6, p.675-683.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICES

Apêndices nº 1: Análises descritivas das temperaturas registadas durante o período experimental.

Tabela nº 9: Temperatura (T °C) no período da manhã

Período (semana)	Média	DP.	CV, %.	Min.	Max.	Assimetria	Amplitude
1	34,20	±2,03	± 5,96	32	38	1,49	6
2	31,60	± 2,21	± 6,98	29	35	0,45	6
3	32,00	± 1,15	± 3,60	31	34	0,88	3
4	29,83	± 0,89	± 3,00	29	31	0,45	2
5	30,50	± 1,60	± 5,26	29	33	0,49	4

Tabela nº 10: Temperatura (T °C) no período da tarde

Período (semana)	Média	DP.	CV, %.	Min.	Max.	Assimetria	Amplitude
1	36,16	±1,95	± 5,39	33	38	-0,13	6
2	29,33	± 1,24	± 4,25	27	31	-0,88	4
3	30,33	± 2,28	± 7,53	28	35	1,61	7
4	30,66	± 1,88	± 6,14	28	33	0,05	5
5	29,16	± 1,57	± 5,39	27	32	0,67	5

Apêndices nº 2: Análises descritivas do peso vivo dos tratamentos.

Tabela nº 11: Peso vivo dos frangos do T1

Período (semana)	Media, g	DP	CV, %	Min.	Max.	Assim	Amplitude
0	36,50	± 2,29	± 6,27	35	40	1,03	5
1	186,50	± 8,67	± 4,65	175	205	0,67	30
2	490,00	± 27,01	± 5,51	450	535	0,43	85
3	954,50	± 39,62	± 3,99	890	995	-0,65	115
4	1537,00	± 56,53	± 3,67	1420	1610	-0,70	420
5	2104,50	± 81,74	± 3,88	1970	2240	0,42	270

Tabela nº 12: Peso vivo dos frangos do T2

Período (semana)	Media, g	DP	CV, %	Min.	Max.	Assim	Amplitude
0	35,50	± 1,50	± 4,22	35	40	3,15	5
1	153,50	± 17,47	± 11,38	115	180	-0,71	65
2	437,50	± 35,23	± 8,05	385	490	-0,27	105
3	863,50	± 27,22	± 3,15	825	910	0,33	85
4	1401,50	± 57,05	± 4,07	1350	1535	1,36	185
5	1929,00	± 61,95	± 3,21	1800	2030	-0,42	230

Apêndices nº 3: Análise de variância dos parâmetros produtivos.

Tabela nº 13: Peso inicial dos frangos

FV	GL	SQ	QM	F cal	p
Tratamentos	1	2,250	2,250	9,00 ^{ns}	0,0953
Erro	2	0,500	0,250		
Total	3	2,750			

Tabela nº 14: Peso final dos frangos

FV	GL	SQ	QM	F cal	p
Tratamentos	1	30800,250	30800,250	66,7756 *	0,0146
Erro	2	922,50	461,250		
Total	3	31722,750			

Tabela nº 15: Ganho de peso dos frangos

FV	GL	SQ	QM	F cal	p
Tratamentos	1	30450,25	0450,25	63,6702 *	0,0153
Erro	2	956,50	478,25		
Total	3	31406,75			

Tabela nº 16: Ganho médio diário dos frangos

FV	GL	SQ	QM	F cal	p
Tratamentos	1	24,90010	24,90010	63,6099 *	0,0153
Erro	2	0,78290	0,39145		
Total	3	25,68300			

Tabela nº 17: Consumo da ração

FV	GL	SQ	QM	F cal	p
Tratamentos	1	8290,10250	8290,10250	4,6579 ^{ns}	0,1634
Erro	2	3559,57300	1779,78650		
Total	3	11849,67550			

Tabela nº 18: Consumo médio diário da ração

FV	GL	SQ	QM	F cal	p
Tratamentos	1	6,78602	6,78602	4,6890 ^{ns}	0,1626
Erro	2	2,89445	1,44722		
Total	3	9,68047			

Tabela nº 19: Conversão alimentar

FV	GL	SQ	QM	F cal	p
Tratamentos	1	0,03803	0,03803	37,0976 *	0.0259
Erro	2	0,00205	0,00102		
Total	3	0,04007			

Tabela nº 20: Taxa de viabilidade dos frangos

FV	GL	SQ	QM	F cal	p
Tratamentos	1	4	4	0.5 ^{ns}	0.5527
Erro	2	16	8		
Total	3	20			

Apêndice nº 4: Imagens extraídas durante o período experimental



Figura nº 4: Preparo inicial do aviário experimental



Figura nº 5: Termómetro, adição do gelo nos bebedouros



Figura nº 6: casos de mortalidade pela diarreia, vitamina, pintos no aviário