



**INSTITUTO SUPERIOR POLITECNICO DE GAZA**

**DIVISÃO DE AGRICULTURA**

**ENGENHARIA ZOOTÉCNICA**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE FRANGOS DE CORTE  
ALIMENTADOS COM A INCLUSÃO DE NÍVEIS DE RAÇÕES ALTERNATIVAS EM  
RAÇÃO COMERCIAL A2 NA FASE DE ENGORDA**

Monografia apresentada como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia  
Zootécnica

**Autora:** Maria Adriano Cossa

**Tutor:** Eng<sup>o</sup>. Kakese Kandolo Paty, MSc

Lionde, Novembro de 2023



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia científica sobre: **Avaliação do desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com a inclusão de níveis de rações alternativas em ração comercial A2 na fase de engorda**, apresentado ao Curso de Engenharia Zootécnica na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura Engenharia Zootécnica.

Monografia apresentada e aprovada em 31 de Outubro de 2023.

**Tutor:** Kakese Kandolo Paty  
(Eng<sup>o</sup>. Kakese Kandolo Paty, MSc)

**Avaliador 1:** Lino Massunguine  
(Eng<sup>o</sup>. Lino Massunguine)

**Avaliador 2:** Mikosa Nkole  
(Eng<sup>o</sup>. Mikosa Nkole)

# ÍNDICE

<b>Conteúdos</b>	<b>Pág.</b>
ÍNDICE DE TABELAS, FIGURAS, EQUAÇÕES, GRÁFICOS E APÊNDICES.....	i
LISTA DE ABREVIATURAS .....	ii
DECLARAÇÃO.....	iii
DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	vi
RESUMO .....	vii
ABSTRAT.....	viii
I. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Problema de estudo e justificação .....	2
1.2. Objectivos .....	2
1.2.1. Geral.....	2
1.2.2. Específicos .....	2
1.3. Hipóteses de estudo.....	3
II. REVISÃO BIBLIOGRAFICA .....	4
2.1. Origem e historial da galinha doméstica .....	4
2.2. Classificação taxonómica da galinha doméstica .....	4
2.3. Frango de corte.....	4
2.3.1. Exigências nutricionais de frango de corte.....	5
2.3.2. Anatomia do aparelho digestivo de frangos de corte .....	5
2.4. Ingredientes para a formulação da ração.....	8
2.5. Leucaena ( <i>Leucaena Leucocephala</i> ).....	8
2.5.1. Factores anti nutricionais da leucaena.....	9
2.6. Mandioca ( <i>Manihot esculenta</i> , Crantz) .....	9
2.6.1. Folha de Mandioca .....	10
2.6.2. Farinha de mandioca integral raspa.....	11
2.7. Milho .....	11
III. METODOLOGIA .....	13
3.1. Materiais.....	13
3.2. Métodos.....	14
3.2.1. Localização da área de estudo .....	14
3.2.2. Desenho experimental .....	15
3.2.3. Montagem da área experimental .....	15

3.2.3.1. Vazio sanitário.....	15
3.2.3.2. Organização dos bebedouros e comedouros.....	15
3.2.3.3. Seleção e alojamento das aves.....	16
3.2.4. Obtenção da matéria-prima para formulação das dietas.....	16
3.2.4.1. Leucaena ( <i>Leucaena leucocephala</i> ).....	16
3.2.4.2. Farelo de milho.....	16
3.2.4.3. Farinha de mandioca .....	16
3.2.5. Formulação da ração alternativa.....	17
3.2.6. Maneio alimentar.....	17
3.2.6.1. Fornecimento de ração e água.....	17
3.2.6.2. Preparação da ração alternativa.....	18
3.2.7. Coleta de dados .....	18
3.2.8. Parâmetros a avaliados .....	18
3.2.8.1. Consumo de ração (CR).....	19
3.2.8.2. Ganho peso médio (GPM).....	19
3.2.8.3. Ganho peso médio diário (GPMD) .....	19
3.2.8.3. Conversão alimentar (CA).....	19
3.2.9. Taxa de viabilidade (TV) .....	20
3.2.10. Análise estatística.....	20
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
4.1. Consumo de ração (CR).....	21
4.2. Ganho de peso médio diário (GPMD) e médio (GPM).....	22
4.3. Conversão alimentar.....	22
4.4. Taxa de Viabilidade .....	22
V. CONCLUSÃO.....	24
VI. RECOMENDAÇÕES .....	25
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	26
VIII. APÊNDICES .....	30

## ÍNDICE DE TABELAS, FIGURAS, EQUAÇÕES, GRÁFICOS E APÊNDICES

### Índice de tabelas

<b>Tabela 1.</b> Classificação científica de galinha domestica. ....	4
<b>Tabela 2.</b> Exigências nutricionais de frango de corte. ....	5
<b>Tabela 3.</b> Composição química e energética da Leucaena ( <i>Leucaena Leucocephala</i> ). ....	9
<b>Tabela 4.</b> Composição nutricional de farinha de folhas de mandioca (FFM). ....	10
<b>Tabela 5.</b> Composição nutricional da raspa integral da mandioca. ....	11
<b>Tabela 6.</b> Composição nutricional de milho. ....	12
<b>Tabela 7.</b> Materiais, equipamentos e insumos. ....	13
<b>Tabela 8.</b> Ração alternativa com inclusão de 38% de farinha de folhas de leucaena. ....	17
<b>Tabela 9.</b> Valores de comparação das médias das variáveis analisadas. ....	21

### Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Mapa do distrito de Magude. ....	14
<b>Figura 2.</b> Layout do desenho experimental. ....	15

### Índice de equações

<b>Equação 1.</b> Consumo de ração. ....	19
<b>Equação 2.</b> Ganho peso médio (GPM). ....	19
<b>Equação 3.</b> Ganho peso médio diário (GPMD). ....	19
<b>Equação 4.</b> Conversão alimentar (CA). ....	19
<b>Equação 5.</b> Taxa de viabilidade (TV). ....	20

### Índice de gráficos

<b>Gráficos 1:</b> Demonstração da taxa de viabilidade. ....	23
--	----

### Lista de apêndices

<b>Apêndice 1.</b> Colheitas das folhas de leucaena. ....	30
<b>Apêndice 2.</b> Secagem e trituração da leucaena e folhas de mandioca. ....	30
<b>Apêndice 3.</b> Mistura dos ingredientes para a formulação da ração. ....	31
<b>Apêndice 4.</b> Administração da ração para o consumo das aves. ....	31

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ANOVA</b>	Análise de Variância
<b>CA</b>	Conversão Alimentar
<b>Cm</b>	Centímetros
<b>CR</b>	Consumo de Ração
<b>CV</b>	Coefficiente de Variação
<b>DBC</b>	Delineamento Bloco Causalizado
<b>°C</b>	Graus Célsius
<b>GMD</b>	Ganho Médio Diário
<b>g</b>	Gramas
<b>ha</b>	Hectares
<b>H<sub>1</sub></b>	Hipótese alternativa
<b>H<sub>0</sub></b>	Hipótese nula
<b>ISPG</b>	Instituto Superior Politécnico de Gaza
<b>IEP</b>	Índice de Eficiência Produtivo
<b>Kg</b>	Quilogramas
<b>m</b>	Metro
<b>m<sup>2</sup></b>	Metro quadrado
<b>PF</b>	Peso Final
<b>PI</b>	Peso Inicial
<b>%</b>	Percentagem
<b>RC</b>	Rendimento de carcaça
<b>TV</b>	Taxa de Viabilidade
<b>HCN</b>	Cianeto de Hidrogénio
<b>IIAM</b>	Instituto de Investigação Agrária de Moçambique



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

### DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações dos meus tutores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, 21 de Novembro de 2023

Maria Adriano Cossa

(Maria Adriano Cossa)

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, por todo amor demonstrado a mim, me dando força, coragem e capacidade, e por permitir que este sonho se tornasse em realidade.

Aos meus pais, Adriano Chivegane Cossa e Carlota Ramiro Machatine Cossa, por todo amparo, incentivo e sobretudo, confiança e amor durante essa etapa da minha vida.

Aos meus irmãos por tudo que sempre se dispuseram a me ajudar incondicionalmente em confiar e acreditar em mim na realização deste sonho.

Aos meus Docentes pelo ensino por permitir que esse sonho se tornasse em realidade, pela paciência durante essa jornada.

Aos meus valiosos amigos Ana Das Dores Djedje, Ivans Namacatipa, Sheld Cumbi, Constância Nhanome, Elisa Mondlane, Egidio, Leonor Tchauque, Rodrigues Zipe, Telma Homo, Florinda, Mangol Pelembe, João Chibue, especialmente a minha irmã de coração Hamina Matusse e o Silva Mandevo Chissaque que cuidaram de mim e deram um amor incondicional que jamais irei esquecer, por ter me apoiando quando perdi a fé me deram forças para lutar em terminar os estudos.

Ao Instituto Superior Politécnico de Gaza e, em especial ao docente Kakese Paty e outros docentes da instituição, ao Director de estação zootécnica de Chobela o Dr. Nhante pela oportunidade de aperfeiçoar meus conhecimentos técnicos e adquirir mais uma qualificação para minha carreira profissional.



A covardia coloca a questão, 'É seguro?' O comodismo coloca a questão, 'É popular?' Mas a consciência coloca a questão, 'É correto?' E chega uma altura em que temos de tomar uma posição que não é segura, não é elegante, não é popular. Mas o temos de fazer porque a nossa consciência nos diz que essa é a atitude correta."

(Martin Luther King Jr, 1929 - 1968)

“Nada é tão nosso quanto os nossos sonhos!”

Friedrich Nietzsche

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho, representa o culminar de mas uma jornada académica alcançada.

## RESUMO

A avicultura de corte tem importância significativa na produção mundial de proteína animal. A carne de frango é responsável por mais de 30% do total de proteína animal consumida no mundo e trata-se do segmento que, nas últimas décadas, apresentou maiores transformações no setor técnico-produtivo, sendo ainda uma das alternativas mais rápidas e de menor custo de produção de proteína animal, fazendo frente às demandas alimentares e nutricionais de diversos países. O presente trabalho objectivou-se avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com a inclusão de níveis de rações alternativas em ração comercial A2 na fase de engorda. O experimento foi conduzido na Estação Zootécnica de Chobela – IIAM, no distrito de Magude com duração de 7 dias. Foram distribuídas 48 aves de 27 dias de idade, em um Delineamento Inteiramente Casualizados (DIC), com 4 tratamentos e 3 repetições, constituídas por dietas com a inclusão de níveis de ração alternativa em ração comercial A2. Os tratamentos consistiam em: tratamento T4 (100% de ração comercial A2); tratamento T1 (5% ração comercial + 95% ração alternativa); tratamento T2 (15% ração comercial + 85% de ração alternativa) e Tratamento T3 (25% de ração comercial + 75% de ração alternativa). Foram avaliados variáveis como: consumo de ração (CR), ganho de peso médio diário (GMD), ganho de peso médio (GPM), conversão alimentar (CA) e taxa de viabilidade (TV). Os Os dados obtidos, foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e a comparação das médias dos resultados pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância. Verificou-se que a inclusão de níveis de rações alternativas em ração comercial A2 não influenciou o desempenho zootécnico de frangos de corte na fase de engorda. Concluiu-se que o T3 (25% A2 + 75% RA) foi a que mais se destacou por apresentar maior ganho de peso tendo no final obtido  $205,0 \pm 5,57^a$  g e menor conversão alimentar  $1.5 \pm 0.06^a$ . Quanto a taxa de viabilidade, notou-se que os maiores resultados foram registradas no T1, T2 e T4 com 100% de taxa de viabilidade e o menor resultado foi obtido no T3 com 92% de taxa de viabilidade, sendo viável a inclusão de ração comercial nas rações alternativas no desempenho de frangos de corte.

**Palavras-chave:** Ração alternativa, Inclusão, Desempenho, Frango de corte.

## ABSTRAT

Poultry farming has significant importance in the global production of animal protein. Chicken meat is responsible for more than 30% of the total animal protein consumed in the world and it is the segment that, in recent decades, has shown the greatest transformations in the technical-productive sector, and is also one of the fastest and lowest-cost alternatives cost of producing animal protein, meeting the food and nutritional demands of different countries. The present work aimed to evaluate the zootechnical performance of broiler chickens fed with the inclusion of alternative feed levels in commercial A2 feed during the fattening phase. The experiment was conducted at the Chobela Zootechnical Station – IIAM, in the district of Magude, lasting 7 days. 48 27-day-old birds were distributed in a Completely Randomized Design (DIC), with 4 treatments and 3 replications, consisting of diets with the inclusion of alternative feed levels in commercial A2 feed. The treatments consisted of: T4 treatment (100% commercial feed A2); T1 treatment (5% commercial feed + 95% alternative feed); T2 treatment (15% commercial feed + 85% alternative feed) and T3 treatment (25% commercial feed + 75% alternative feed). Variables such as: feed intake (CR), average daily weight gain (ADG), average weight gain (GPM), feed conversion (AC) and viability rate (TV) were evaluated. The data obtained were subjected to analysis of variance (ANOVA) and comparison of the mean results using the Tukey test at a 5% level of significance. It was found that the inclusion of alternative feed levels in commercial A2 feed did not influence the zootechnical performance of broiler chickens during the fattening phase. It was concluded that T3 (25% A2 + 75% RA) was the one that stood out the most for presenting the greatest weight gain, having in the end obtained  $205,0 \pm 5,57^a$  g and lower feed conversion  $1.5 \pm 0.06^a$ . Regarding the viability rate, it was noted that the highest results were recorded in T1, T2 and T4 with 100% viability rate and the lowest result was obtained in T3 with 92% viability rate, making the inclusion of feed viable commercial use of alternative feeds on the performance of broiler chickens.

**Keywords:** Alternative feed, Inclusion, Performance, Broiler.

## I. INTRODUÇÃO

A carne de frango é responsável por mais de 30% do total de proteína animal consumida no mundo e trata-se do segmento que, nas últimas décadas, apresentou maiores transformações no setor técnico-produtivo, sendo ainda uma das alternativas mais rápidas e de menor custo de produção de proteína animal, fazendo frente às demandas alimentares e nutricionais de diversos países (FAO, 2006).

Na avicultura, a maior parte da ração tem sua composição em milho e farelo de soja, que são ingredientes de custo elevado, o que leva a alimentação ser responsável por cerca de 70% dos custos de produção desses animais, dificultando a combinação da qualidade dos ingredientes e preço baixo dos mesmos, combinação essa que tem sido ainda mais agravada nos últimos anos pela escassez dessas matérias-primas, devido à competição com o consumo humano e a baixa produção (Sucupira, 2008). Para Moçambique, esta atividade produtiva é vital, por ser, uma das principais fontes de proteína animal, para o consumo, à disposição das populações (Nicolau, 2011).

Na produção de frangos de corte a alimentação é responsável por 70% dos custos de produção, factor que torna necessário a aplicação de alternativas para aumentar a eficiência de utilização dos alimentos (Plácido, 2019). Oscilações constantes nos preços dos ingredientes utilizados nas rações para aves, especialmente o milho e a soja, são obstáculos para à produção, e têm levado os pesquisadores a buscarem alimentos alternativos que possam substituir estes ingredientes de forma adequada, com o objetivo de reduzir os custos sem prejudicar o desempenho produtivo dos animais (Sucupira, 2008).

A leucena é uma leguminosa que apresenta uma produção anual média de 20 a 25 toneladas de forragem por hectare, com altos teores de proteína bruta (26%) de bom valor nutricional (Pires *et al.*, 2001). E possui palatabilidade apreciável pelos animais ruminantes e monogástricos (Barreto *et al.*, 2010).

A mandioca é uma fonte rica em energia e proteína, onde seus diferentes coprodutos (parte aérea, casca e entrecasca, farinha de varredura, entre outros) podem ser utilizados na alimentação animal, apresentando-se como uma importante alternativa na substituição de grãos de cereais (Cunha, 2009).

## **1.1. Problema de estudo e justificação**

A actividade avícola, e a viabilidade de produção dependem de um bom plano nutricional, que esteja a preços compatíveis e que viabilizem a produção. Sabe-se que o custo da ração pode representar até 70% do custo da produção, assim, a busca por alimentos alternativos que atendam às exigências de nutrientes e de energia a menor custo sem afetar negativamente o desempenho dos animais é uma necessidade para maior eficiência de produção e manutenção dos preços de mercado.

Segundo Bellaver e Ludke (2004) um dos pontos a serem observados para a redução de custos com a alimentação animal, seria o reconhecimento das potencialidades e restrições de uso dos ingredientes alternativo nas diferentes fases de produção. Isso se origina da necessidade que as dietas precisam ser adequadamente formuladas, de forma a atender as exigências de nutrientes e de energia dos animais nas diferentes fases produtivas e da conveniência que possíveis 4 factores anti-nutricionais, quando presentes na dieta, não ultrapassem os limites máximos que afectem o desempenho.

## **1.2. Objectivos**

### **1.2.1. Geral**

- Avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com a inclusão de níveis de rações alternativas em ração comercial A2 na fase de engorda.

### **1.2.2. Específicos**

- Alimentar frangos de corte com a inclusão de níveis de rações alternativas em ração comercial A2 na fase de engorda;
- Determinar os parâmetros produtivos: consumo da ração; ganho de peso médio diário; ganho de peso médio; conversão alimentar e taxa de viabilidade;
- Identificar o nível de inclusão com o melhor desempenho zootécnico em frangos de corte.

### **1.3. Hipóteses de estudo**

**H<sub>1</sub>:** A inclusão de níveis de ração alternativa em ração comercial A2 não tem efeito significativo no desempenho zootécnico de frangos de corte na fase de engorda.

**H<sub>0</sub>:** A inclusão de níveis de ração alternativa em ração comercial A2 tem pelo menos um efeito significativo no desempenho zootécnico de frangos de corte na fase de engorda.

## II. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

### 2.1. Origem e historial da galinha doméstica

As aves tiveram sua origem cerca de 150 milhões de anos atrás, a partir da galinha doméstica (*Gallus gallus domesticus*) surgiu a partir do processo de domesticação do *Gallus bankiva*, mais comumente conhecido como galinha Vermelha do Mato (Red Jungle Fowl), que é considerado ser a galinha ancestral das aves comerciais de hoje (Sive, 2016).

### 2.2. Classificação taxonómica da galinha doméstica

Segundo Andriguetto (2000), as aves domésticas são usualmente classificadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Classificação científica de galinha domestica.

Categoria	Nome científico
Reino:	<b>Animal</b>
Filo:	<b>Chordata</b>
Subfilo:	<b>Vertebrados</b>
<b>Classe:</b>	<b>Aves</b>
Subclasse:	<b>Neornithes</b>
Espécie:	<b>Domesticus</b>
Superordem:	<b>Neognathe</b>
Ordem:	<b>Galliforme</b>
Subordem:	<b>Galli</b>
Família:	<b>Phasianinal</b>
Género:	<b>Gallus</b>

Fonte: Lana (2000).

### 2.3. Frango de corte

Os frangos de corte são aves que pertencem ao grupo dos animais omnívoros de estômago simples designados monogástricos, com capacidade de identificar os alimentos, porém senso gustativo (Bertechini, 1994). Segundo Albino e Tavernari (2010), os frangos de corte apresentam características tais como: boa conversão alimentar, rápido ganho de penso, crescimento uniforme, peito largo, resistência a doenças. E chegam a atingir a fase de abate em 4 a 8 semanas de idade,



de ambos sexos, com peso que pode variar de 1,3 a 2,3 Kg de carne tenra e suave, pele macia e cartilagens flexíveis (Garês, 2006).

### 2.3.1. Exigências nutricionais de frango de corte

Existem vários factores que podem alterar as exigências nutricionais das aves, como raça, linhagem, sexo, consumo de ração, nível energético da ração, disponibilidade de nutrientes, temperatura ambiente, humidade do ar, estado sanitário, além de outros. Quando as aves recebem alimento, o consumo da ração e, particularmente, a conversão alimentar dependem, em grande parte, do nível de energia. Por isso, as exigências nutricionais de proteína bruta, de cálcio, de fósforo, de potássio, de sódio, de cloro e de ácido linoleico, foram estabelecidas de acordo com nível de energia metabolizáveis (EM), sendo expressas em percentagem por 1000 kcal de EM de ração para frangos de corte (Cobb-vantress, 2009). A tabela 2 ilustra a exigência nutricional do frango de corte.

**Tabela 2.** Exigências nutricionais de frango de corte.

Nutrientes	Idade (dia)		
	1 - 7	8 – 21	22 - 33
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2,960	3,050	3,150
Proteína bruta (%)	22,11	21,14	19,73
Fibra bruta	3	3	2,55
Cálcio (%)	0,952	0,889	0,837
Fósforo (%)	0,471	0,449	0,418

**Fonte:** Rostagno (2005)

### 2.3.2. Anatomia do aparelho digestivo de frangos de corte

O aparelho digestivo de frango de corte é constituído por bico, língua, faringe, esófago, papo, proventrículo, moela, intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (ceco e cólon), cloaca e glândulas anexas (fígado e pâncreas, onde desempenha funções específicas de digerir, absorver e excretar as fracções não digeridas (Fagundes, 2011).

As aves são monogástricos, aproveitam os alimentos através do sistema digestivo, portanto o processo de digestão inicia no bico e termina no ânus e na cloaca. O alimento consumido pelo animal passa para o esófago com concurso de saliva rica em muco, e de seguida para três compartimentos: o papo, local onde o alimento fica amolecido; o estômago, onde inicia o processo de digestão; a moela, local onde o alimento é triturado. Em seguida, passa para o intestino delgado, onde os alimentos são digeridos e todos os nutrientes são absorvidos (Cortez e Escobar, 2011).

### **2.3.2.1. Alimentação**

Segundo Andriguetto (1983), a alimentação é a maior parcela do custo de produção de aves. Toda água e ração devem ser fornecidas à vontade e não devem conter impurezas. Para isso, é importante a limpeza diária dos bebedouros e comedouros. Os frangos recebem diferentes rações de acordo com a idade ou programa de alimentação adotado.

Esse programa é composto geralmente de quatro tipos de ração: pré-inicial (1 a 7 dias), inicial (8 a 21 dias), crescimento (22 a 35 dias) e terminação ou final (36 ao abate, em torno dos 42 dias de vida). É necessário que as rações atendam as exigências nutricionais em cada fase de criação. A exigência nutricional varia de acordo com a linhagem, região e instalações (Andriguetto, 1983).

### **2.3.2.2. Particularidades sobre alimentação de frango de corte**

Na fase inicial consomem dieta com maior concentração de proteína, e aminoácidos, que são unidades estruturais dentro do tecido das aves (estrutura óssea, musculo, penas, etc.). E na fase de engorda alimentam-se de ração com maior concentração energia, responsável por manter as funções metabólicas das aves e o desenvolvimento do peso corporal (Aucapina, 2011). O modo alimentar dos frangos é por apreensão, onde utiliza o bico para apreender o alimento com auxílio de movimento da cabeça realiza a deglutição. (Fagundes, 2011).

### **2.3.2.3. Nutrientes essenciais**

As dietas para frangos de corte são formuladas para fornecer energia e nutrientes essenciais para manter um nível adequado de saúde e produção. Entretanto na formulação de ração são indispensáveis os nutrientes em quantidades adequadas, tais como: proteína, energia, vitamina, gorduras, minerais e aminoácidos (Aucapina, 2011).

Segundo o manual COBB, as exigências nutricionais dos frangos de corte geralmente diminuem com a idade e não mudam abruptamente em dias específicos, mas sim de forma contínua, ao longo do tempo, e quanto mais tipos de ração o animal recebe, maior a expectativa de se atender às necessidades nutricionais, respeitando o bem-estar da ave (COBB, 2008).

#### **2.3.2.3.1. Proteínas**

As proteínas são compostas químicos formados por moléculas de aminoácidos (constituídos por carbono, hidrogénio e oxigénio, além de nitrogénio e enxofre) unidos por cadeias peptídicas (Bertechini, 2012). Segundo Aucapina (2011) nas aves as proteínas desempenham a função na formação estrutural de órgãos e tecidos (principalmente o muscular), além de pele, penas e unhas. E a exigência de proteínas de frangos de corte reflecte as exigências de aminoácidos, que são unidades estruturais das proteínas. Os animais na fase de crescimento e engorda são mais exigentes de uma dieta rica em proteínas (COBB, 2008).

#### **2.3.2.3.2. Energia**

Os alimentos energéticos contem carboidratos, fornecem lipídicos ou gorduras, calor e energia para as aves, ferramentas muito importantes na fase inicial e crescimento (Chain, 2005). É importante frisar que uma dieta de baixa energia retarda crescimento e sua eficiência alimentar é baixa, além disso, a ingestão do alimento parece ser determinado em sua maior parte pela concentração de energia, uma vez que em níveis elevados tende a reduzir as quantidades de alimentos (Ortiz *et al.*, 2010).

#### **2.3.2.3.3. Vitaminas**

São compostos químicos orgânicos que geralmente não são sintetizados pelas células do corpo, mas são necessários para a reprodução, crescimento normal, manutenção da saúde e eclodibilidade, são requeridas em pequenas quantidades e na ausência nas dietas, manifestações características, e são classificados em dois grupos: lipossolúvel e hidrossolúveis (COBB, 2008).

#### **2.3.2.3.4. Minerais**

Os minerais são nutrientes inorgânicos, classificados como macronutrientes requeridas em maior concentração na dieta e micronutrientes em pequenas quantidades, os macros incluem: cálcio,

fósforo, potássio, sódio, cloro, enxofre e magnésio e os micros: ferro, iodo, cobre, manganês, zinco e selênio (COBB, 2008).

#### **2.3.2.3.5. Água**

É um líquido que tem como constituição química duas moléculas de hidrogênio e uma molécula de oxigênio (H<sub>2</sub>O). Esse líquido não apresenta cor, sabor nem cheiro. Nas aves desempenha a função de permitir a digestão de alimentos, absorção de nutrientes e transporte de estes ao sangue. Por sua vez, consomem duas a setes vezes mais água em peso do que alimentos, a variação de consumo depende da idade da ave e da temperatura (Cortez e Escobar, 2011).

#### **2.3.2.3.6. Óleos e gorduras**

São matérias-primas utilizadas na formulação de ração, fornecem energia e são ricos em vitamina A e E. Na sua coloração amarela avermelhada contém alto teor de carotenoides que podem promover grande pigmentação da carcaça dos frangos de corte. Em rações para frangos de corte pode-se utilizar até 5% de óleos e gorduras (Rufino, 2017).

### **2.4. Ingredientes para a formulação da ração**

Alimentos alternativos vêm sendo cada vez mais pesquisados em rações para várias espécies, na tentativa de reduzir os custos de produção e dar subsídios à produção de rações, que sejam mais viáveis economicamente e apresentem qualidade nutricional adequada, atendendo às exigências dos animais (Azevedo, 2014).

O milho e a soja são amplamente utilizados na formulação de ração de monogástrico, na proporção aproximada de 70% e 30% respectivamente. A redução de custos na elaboração de rações e a demanda por produzir mais em menor tempo têm incrementado as pesquisas na busca de conhecer as características de novos alimentos, suas limitações físicas, químicas ou biológicas para que possam fazer parte de uma lista de alimentos viáveis, tanto nutricional como economicamente (Schöne, 2015).

### **2.5. Leucaena (*Leucaena Leucocephala*)**

A leucaena (*Leucaena leucocephala*) é uma leguminosa originária da América Central, México, sendo encontrada em muitas regiões tropicais do mundo (Silva *et al.*, 2007). Trata-se de uma

---

espécie arbustiva, perene, que apresenta raízes profundas, característica que lhe confere excelente tolerância à seca, sendo considerada uma planta bastante rústica. Além da rusticidade, as possibilidades de uso desta espécie contribuíram para sua ampla dispersão (Prates *et al.*, 2000).

A leucena é utilizada na recuperação de áreas degradadas, adubação verde, produção de madeira, produção de carvão vegetal, sombreamento e quebra vento (Oliveira, 2008). Entretanto, o grande destaque desta planta é a sua utilização na alimentação de animais ruminantes e monogástricos (Barreto *et al.*, 2010).

**Tabela 3.** Composição química e energética da Leucena (*Leucaena Leucocephala*).

Fibra Bruta	Fósforo	Cálcio	Proteína Bruta	Energia Metabolizável
7,30%	0.25%	2,33%	29,49%	4,541kcal/kg

Fonte: D'Mello e Fraser (1981).

### 2.5.1. Factores anti nutricionais da leucaena

Segundo Almeida *et al.*, (2006) a *Leucaena* possui um aminoácido não protéico, conhecido como mimosina, que é um fator anti nutricional. Por este motivo, o uso desta leguminosa tem sido limitado na alimentação de algumas espécies animais monogástricos (Oliveira *et al.*, 2000). Entretanto, a quantidade de mimosina na folha de leucaena pode ser reduzida com o tratamento térmico do material. Estudos demonstraram que é possível utilizar *Leucaena* como fonte de proteína para ruminantes e para monogástricos, proporcionando aumento na produtividade (Arruda *et al.*, 2010).

### 2.6. Mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz)

A mandioca pertence ao gênero *Manihot*, família Euphorbiaceae, sendo a espécie *Manihot esculenta*, Crantz a de maior interesse agronômico. É uma planta de origem sul-americana, cultivada principalmente nas latitudes 15°N e 15°S e altitudes baixas ou até 600 a 800 metros são as mais favoráveis (Marques, 2002).

Na alimentação animal esta cultura tem sido usada a algum tempo, no entanto, devido as oscilações da sua composição encontrada na literatura, ainda não se sabe quais os níveis de inclusão recomendados. Porém, esta pode ser uma boa alternativa para diminuir os custos com a

alimentação e reduzir a concorrência da alimentação animal com a alimentação humana e a indústria (Duarte, 2013). Portanto, a mandioca pode ser usada na alimentação de frangos de corte e poedeiras. O baixo conteúdo de proteína da mandioca é um dos fatores limitante e, por isso, o sucesso do seu uso como substituto do milho depende de uma boa fonte de proteína e metionina para atender as necessidades de ganho de peso e para detoxificação do HCN (Okereke, 2012).

### 2.6.1. Folha de Mandioca

A rama, ou terço superior da planta, é um subproduto agrícola geralmente desperdiçado durante a colheita da raiz. Para Cunha (2009), sua grande potencialidade está em tratar de um subproduto da colheita da raiz com alto valor nutritivo e grande aceitabilidade pelos animais. Na parte aérea destacam-se as folhas que são ricas em proteína bruta e apresentam bom perfil de aminoácidos (Silva Júnior, 2013). A porção aérea da mandioca é recomendada para ração animal em silos, pois que, mediante, pode ter propriedades desejáveis, devido ao seu maior teor de proteína bruta, do que é visto em muitas rações animais, e por ser encontrada em várias forrageiras a C4, normalmente utilizada na produção animal (Vita, 2021).

A mandioca é uma cultura ímpar: é fácil de cultivar, cresce em diversos tipos de solo, produz bem sob condições ambientais difíceis, fornece muita energia para os trabalhos de cada dia, as folhas contêm muita proteína e vitaminas, e assim esta cultura garante a segurança alimentar às grandes populações (Sánchez et al., 2010).

**Tabela 4.** Composição nutricional de farinha de folhas de mandioca (FFM).

<b>Fibra Bruta</b>	<b>Fosforo</b>	<b>Cálcio</b>	<b>Proteína Bruta</b>	<b>Energia Metabolizável</b>
17,26%	0.26%	1,78%	21%	1626,41kcal/kg

**Fonte:** Silva *et al.*, (2000); Ferreira *et al.* (2009) e Cunha (2009).

Silva *et al.* (2012b) e Cunha (2009) não encontraram efeito dos níveis de inclusão da parte aérea da mandioca sobre o desempenho produtivo de cordonas japonesas nas fases de crescimento, engorda e postura, indicando o uso de até 12% do subproduto na dieta das aves.

### 2.6.2. Farinha de mandioca integral raspa

Raspa integral ou farinha integral, são pedaços de raízes secas ao sol, processo importante na redução do teor de ácido cianídrico presente na mandioca e tóxico aos animais, também por influenciar a conservação deste material, pois se apresenta desidratado, sendo que torna-se bastante viável para regiões de boa insolação, alta temperatura e baixa humidade relativa, a produção de raspa (Cardoso e Gameiro, 2002).

A desidratação pode ser feita pela exposição ao sol por um período variável de 24 a 72 horas, ou com o uso de secadores. De referir que este subproduto pode substituir totalmente o milho ou outra fonte de energia para suínos em crescimento e terminação; devendo-se nesse caso, dar especial atenção para os níveis de metionina e energia da dieta (Zardo e Lima, 1999).

**Tabela 5.** Composição nutricional da raspa integral da mandioca.

<b>Fibra Bruta</b>	<b>Fósforo</b>	<b>Cálcio</b>	<b>Proteína Bruta</b>	<b>Energia Metabolizável</b>
5,42%	0.09%	0.20%	2,47%	2973kcal/kg

**Fonte:** Rostagno *et al.* (2011).

Ferreira *et al.* (2012) recomendaram o uso até 6,77% da raspa integral da mandioca na dieta de frangos de corte industrial.

### 2.7. Milho

O milho (*Zeamays* L.) é uma espécie que pertence à família Poaceae, com origem no teosinto, *Zeamays*, subespécie mexicana (*Zeamays*ssp.). Há mais de 8000 anos e que é cultivada em muitas partes do Mundo (Estados Unidos da América, República Popular da China, Índia, Brasil, França, Indonésia, África do Sul, etc.) (Barros e Calado, 2014). Esta é uma cultura associada quer à produção de silagem a qual é de excelente qualidade, quer à produção de grão, firmando-se actualmente como uma cultura com enorme potencialidade produtiva da agricultura, tendo um contributo importante para a vitalidade da pecuária (Costa *et al.*, 2010).

Na formulação de rações para aves o milho pode ser usado na forma de farinha, farelo e grão. Na produção animal é utilizado como a principal fonte de carboidratos (com participação em até 65% de energia metabolizável e 20% de proteína) na formulação de dietas para aves e suínos,

participando em até 80% da composição das dietas. Entretanto, o uso de milho moído com partículas entre 850 µm e 1.050 µm proporciona redução no custo de produção das rações e garante bom desempenho aos animais (Coelho *et al.*, 2006).

**Tabela 6.** Composição nutricional de milho.

<b>Fibra Bruta</b>	<b>Fósforo</b>	<b>Cálcio</b>	<b>Proteína Bruta</b>	<b>Energia Metabolizável</b>
1,73%	0.24%	0.03%	8,26 %	3.381kcal/kg

**Fonte:** Rostagno *et al.* (2011).

## **2.8. Sal comum**

O sal comum ou cloreto de sódio (NaCl) é um ingrediente de rações, obtido através do processo de desidratação de salinas. Exerce a função como estimulador de apetite dos animais, apresentando cerca de 60% de cloro, 40% de sódio e traços de iodo. Participa nas rações das aves em níveis variando de 0,25 a 0,40% (Rufino, 2017).

## **2.9. Premix (vitaminas e minerais)**

É um ingrediente constituído por minerais, vitaminas, aminoácidos e aditivos promotores de crescimento de frango de corte, requeridas em pequenas quantidades, utilizadas na alimentação de forma oral aos animais (Rufino, 2017).



### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Materiais

Durante realização do ensaio foram necessários materiais, insumos e equipamentos considerados de extrema importância e necessidade indispensáveis para a boa condução das actividades, a tabela 7 ilustra de forma detalhadas os principais materiais, insumos e equipamentos necessários.

**Tabela 7.** Materiais, equipamentos e insumos.

Recursos/insumos	Qt.	Função
<b>Material de proteção</b>		
Fato-macaco	1	Para proteção durante a execução das actividades
Botas	1	
Mascarás	5	
Luvras	5	
<b>Material de limpeza e higiene</b>		
Carinha de mão	1	Auxiliar no transporte de cama e de rações
Detergentes e desinfectante	2	Desinfectar os comedouros e bebedouros e o aviário
Vassoura	2	Facilitar a limpeza no aviário
<b>Alimento</b>		
Ração A2 e H20	13	Alimento para administrar nos frangos na fase de crescimento e engorda
Vitaminas	1	Suprir as necessidades alimentares dos animais
<b>Insumos</b>		
Pintos de 21 dias de linhagem coob machos e fêmeas		Material de estudo
Bebedouros e comedouros		Administrar água e ração aos animais
Vacinas	3	Imunizar os animais contra doenças
Milho e Leucaena		A ser triturado para alimentação das aves
<b>Material de operações</b>		
Almofaris	1	Para triturar o milho, leucaena, farinha de mandioca e matapa
Peneiras de 2, 4 e 6 mm	3	Para obter diferentes tamanhos de partículas de milho e leucaena
<b>Materiais de anotações</b>		
Bloco de notas	1	Registar os dados do experimento
Esferográfica	4	Para escrever no bloco de notas
Máquina calculadora	1	Calcular os pesos durante o experimento
Balança	1	Efetuar pesagem de animais
Computador	1	Escrever o relatório final

**Fonte:** Autora (2023).



### 3.2.2. Desenho experimental

O ensaio foi conduzido seguindo o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com 4 tratamentos (T1, T2, T3 e T4) e 3 repetições (R1, R2 e R3), onde: T1 (5% de ração comercial A2 + 95% da ração alternativa), T2 (15% de ração comercial A2 + 85% ração alternativa), T3 (25% de ração comercial A2 + 75% de ração alternativa) e T4 (100% de ração comercial A2).

<b>T1R1</b>	<b>T2R1</b>	<b>T3R1</b>	<b>T4R1</b>
<b>T4R2</b>	<b>T3R2</b>	<b>T2R2</b>	<b>T1R2</b>
<b>T3R3</b>	<b>T4R3</b>	<b>T1R3</b>	<b>T2R3</b>

**Figura 2.** *Layout* do desenho experimental

Foram utilizadas 4 aves/repetição, totalizando 12 aves por tratamento e 48 em todo o experimento. Cada unidade experimental teve uma área de 1m<sup>2</sup> o que resultou em 5m<sup>2</sup> para todo experimento.

### 3.2.3. Montagem da área experimental

Para montagem de área experimental primeiramente foi desinfectado o aviário e de seguida foram feitas as medições de parcelas com 1m cada, através de uma fitamétrica e utilizou-se bloco de cimento para a separação de 12 parcelas posterior foi colocada a cama (serradura) em cada unidade experimental.

#### 3.2.3.1. Vazio sanitário

O vazio sanitário consistiu na limpeza seca e húmida, seca consistiu na varredura do aviário e a húmida consistiu na lavagem de equipamento (bebedouros, comedouros, e reservatório de água). Após as limpezas fez-se a desinfecção do aviário com desinfectante misturado com água. O vazio sanitário foi realizado 1 dia antes de alojar as aves.

#### 3.2.3.2. Organização dos bebedouros e comedouros

Foram utilizados 12 comedouros e bebedouros finais em cada parcela onde alocou-se 1 bebedouro e comedouro identificado para fornecimento de água e ração para as aves em cada unidade experimental.

### **3.2.3.3. Selecção e alojamento das aves**

Foram seleccionados 48 aves sem enfermidades, sendo importante seleccionar animais sadios para garantir que não ocorram mortes durante o decorrer do estudo, e eventuais factores que possam influenciar negativamente e foram alocados 4 aves em cada parcela de modo a observar o comportamento dos animais nos tratamentos.

### **3.2.4. Obtenção da matéria-prima para formulação das dietas**

#### **3.2.4.1. *Leucaena (Leucaena leucocephala)***

A colecta de ingredientes foi realizado nos campos de produção de forragens no estação zootécnica de Chobela. O processo começou pela colheita das folhas de leucaena, colocando nos sacos após o corte feito no campo de uma forma uniforme a nível do solo (ver apêndice 1 e 2). Depois de ter feito a colecta das folhas no campo de produção foram pesadas as folhas no armazém onde, foram colocadas a desidratar num lugar com sombra e com pavimento de concreto. Durante período de desidratação, as folhas foram reviradas duas vezes ao dia (de manhã e de tarde). Depois de desidratadas as folhas foram trituradas por meio de pilão e almofariz e crivadas em peneira de palha para se obter dessa forma a farinha.

#### **3.2.4.2. Farelo de milho**

A matéria-prima foi adquirida em uma empresa de processamento de grãos de milho, localizada na área de realização do presente estudo. Após aquisição, o material foi transportado em baldes até ao armazém da estação zootécnica da Chobela onde foi peneirada com recurso a uma peneira de palha para permitir a separação e descarte da fibra e grãos de milho.

#### **3.2.4.3. Farinha de mandioca**

A mandioca foi adquirida na vila de Manhiça. Após aquisição, a mandioca foi lavada com água, descascada e raspada com auxílio de uma faca e raspadeira. De seguida as raspas de mandioca foram espalhadas em um saco plástico, e deixada em uma sombra por 24 horas para que ocorresse a libertação do ácido cianogénico. Após esse período, foi colocada o material ao sol para a desidratação durante 2 dias, de modo a perder humidade (ver apêndice 2). Posteriormente foram trituradas por meio de pilão e almofariz e crivado em peneira de palha para separar o material de maior granulometria e obter-se dessa forma a farinha de mandioca.

### 3.2.5. Formulação da ração alternativa

Para a formulação da ração alternativa a base de farinha de folhas de leucaena (FFL), fez-se o uso do método de tentativa olhando para os níveis de inclusão de cada ingrediente e da exigência nutricional das aves na fase de engorda, de modo a estabelecer as quantidades necessárias de cada ingrediente.

**Tabela 8.** Composição da ração alternativa a base de farinha de folhas de leucaena (FFL).

<b>Ingredientes</b>	<b>Nív. Inc. (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>E.M (Kcal/kg)</b>	<b>Ca (%)</b>	<b>P (%)</b>
Milho	24,00	1,90	821,04	0,01	0,06
Farinha de Leucaena	38,00	11,21	1.725,58	0,89	0,10
Farinha de FM	27,60	5,80	448,89	0,49	0,07
Farinha de mandioca	7,00	0,17	208,11	0,01	0,01
Óleo de soja	2,15	-	188,99	-	-
Premix (0,5-1,5)	1,00	-	-	-	-
Sal comum (0,25-0,40)	0,25	-	-	-	-
Composição total	100,00	19,08	3.392,60	1,40	0,24
Requerimento		19,73	3.150,00	0,84	0,42
Défice/Excesso		-0,65	242,60	0,56	-0,18

**Legenda:** PB - Proteína Bruta; E.M - Energia Metabolizável; Ca - Cálcio; P - Fósforo; Farinha de FM - Farinha de folha de matapa.

**Fonte:** Autora (2023).

### 3.2.6. Maneio alimentar

#### 3.2.6.1. Fornecimento de ração e água

Antes de fornecimento da ração nos comedouros para as aves durante o experimento foi pesada e anotada para posterior medição das variáveis de estudo (consumo da ração e conversão alimentar) e quanto a água foi administrada duas vezes por dia.

As dietas foram administradas duas (2) vezes por dia, de modo a suprir as necessidades das aves na fase de engorda e garantir um bom desempenho. Além das dietas, foi administrada água de forma equitativa por todas unidades experimentais. Para o fornecimento da ração, foram utilizados

comedouros plásticos com capacidade para 10 kg, ajustados de modo que a borda superior da calha do comedouro coincida com a altura do dorso das aves. Foram fornecidos água 10 litros de boa qualidade e em quantidade nos bebedouros, de modo que está esteja sempre disponível. Durante o experimento os frangos receberam vitamina como forma de minimizar ao eventual estresse resultante da mudança da dieta convencional para dieta experimental. A dieta era fornecida uma vez ao dia sendo administrada as 06:00 horas apenas, numa quantidade de 2,240 kg durante o experimento.

#### **3.2.6.2. Preparação da ração alternativa**

Os ingredientes que foram usados para a formulação da ração alternativa foram colocado a secar durante 7 dias, numa sombra até que houvesse perda de humidade, colocados em um local ligeiramente fechado, com entrada do ar e um pouco de sol para não secar totalmente.

Durante a mistura dos ingredientes, usou-se as quantidades já contidas e calculadas de cada ingrediente, foram feitas as misturas durante um tempo, ate que ela ficasse bem misturada. Depois da mistura dos ingredientes, fez se a pesagem da ração com as quantidades calculadas para cada tratamento de acordo com as exigências dos frangos e com recurso aos equipamentos disponíveis na estação (ver apêndice 3, mistura dos ingredientes).

#### **3.2.7. Coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada no aviário na Estação Zootécnica de Chobela em Magude. E os dados foram colhidos diariamente e semanalmente. Neste processo, a primeira coleta de dados, foi realizada no primeiro dia do início das atividades do experimento. Onde realizou-se a pesagem de todas as 4 aves de cada tratamento com o objectivo de saber o peso inicial dos frangos. E durante o decorrer do ensaio foram feitas as pesagens dos alimentos, e no fim do ensaio a pesagem final dos frangos de corte.

#### **3.2.8. Parâmetros a avaliados**

No ensaio foram medidos os seguintes parâmetros: consumo de ração, ganho de peso médio diário, ganho de peso médio, conversão alimentar e taxa de viabilidade.

### 3.2.8.1. Consumo de ração (CR)

Os resultados referentes ao consumo da ração foram obtidos através da divisão do consumo total de ração pelo número total das aves, conforme a fórmula abaixo (Simionato, 2012).

$$\text{CR} = \frac{\text{Ração total consumida (g)}}{\text{Ganho de peso (g)}} \quad (1)$$

### 3.2.8.2. Ganho peso médio (GPM)

O ganho do peso médio foi obtido através da diferença entre o ganho de peso final (PF) dos animais e o peso inicial (PI) dividido pelo número de animais conforme a fórmula abaixo (Simionato, 2012).

$$\text{GPM} = \frac{\text{PF} - \text{PI}}{\text{Número de animais}} \quad (2)$$

### 3.2.8.3. Ganho peso médio diário (GPMD)

Para obter-se o peso médio final dos frangos, foi necessário realizar-se a pesagem dos frangos semanalmente. Onde foram extraído os pesos médios das repetições e dos tratamentos, esses pesos foram obtidos no fim do experimento (Simionato, 2012).

$$\text{GPMD} = \frac{\text{Ganho de peso (g)}}{\text{Periodo total de criação (dias)}} \quad (3)$$

### 3.2.8.3. Conversão alimentar (CA)

os resultados desta variável foram achados pela divisão do consumo total de ração pelo ganho de peso total, utilizando a seguinte fórmula abaixo (Simionato, 2012):

$$\text{CA} = \frac{\text{Ração total consumida (g)}}{\text{Ganho de peso (g)}} \quad (4)$$

### **3.2.9. Taxa de viabilidade (TV)**

Para determinar-se os resultados da taxa de viabilidade foram registadas as mortalidades durante a fase experimental, entretanto fez a divisão do número de aves sobreviventes pelo número de aves instaladas e multiplicou-se por 100, conforme a fórmula.

$$TV = \frac{\text{Número de aves sobreviventes}}{\text{Número de aves instaladas}} * 100 \quad (5)$$

### **3.2.10. Análise estatística**

Para a análise dos dados foi usado o pacote Microsoft Office Excel 2010 para organização de dados e a técnica descritiva foi submetidos à Minitab 18. A comparação das médias de ganho de peso, consumo da ração, conversão alimentar e taxa de viabilidade, aplicou-se a análise de variância (ANOVA). Todas as análises foram feitas a 5% de nível de significância com intervalo de confiança de 95%.



#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, foi observado efeito significativo ( $p > 0,05$ ) no desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com a inclusão de níveis de ração alternativa na ração comercial A2 na fase de engorda sobre as variáveis (consumo da ração, ganho de peso médio diário, ganho de peso médio) e não significativo na variável conversão alimentar, como pode-se observar na tabela 9.

**Tabela 9. Valores de comparação das médias das variáveis analisadas.**

Variáveis	Tratamentos			
	T1	T2	T3	T4
Peso inicial (g)	1.458,0	1.484,0	1.475,0	1.585,0
Peso final (g)	1.622,0	1.600,0	1.760,0	2.265,0
Consumo de ração (g)	274,3±6,51 <sup>c</sup>	291,3±9,29 <sup>bc</sup>	311,0±8,54 <sup>a</sup>	307,0±4,00 <sup>ab</sup>
Ganho de peso médio diário (g)	23,9±1,19 <sup>b</sup>	24,9±0,75 <sup>b</sup>	29,2±0,76 <sup>a</sup>	25,8±0,74 <sup>b</sup>
Ganho de peso médio (g)	167,3±8,33 <sup>b</sup>	144,0±5,00 <sup>b</sup>	205,0±5,57 <sup>a</sup>	181,0±5,29 <sup>b</sup>
Conversão alimentar	1,6±0,12 <sup>a</sup>	1,7±0,06 <sup>a</sup>	1,5±0,06 <sup>a</sup>	1,7±0,06 <sup>a</sup>

Medias ± desvios padrão que não compartilham a mesma letra na mesma linha são significativamente diferentes pelo teste Tukey a nível de 5% de significância. T1 = (5% A2 + 95% RA), T2 = (15% A2 + 85% RA), T3 = (25% A2 + 75% RA) e T4 = (100% A2).

**Fonte:** Autora (2023).

##### 4.1. Consumo de ração (CR)

No que diz respeito ao consumo de ração, os resultados apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, as médias variaram no intervalo de 274,3±6,51<sup>c</sup> a 311,0±8,54<sup>a</sup>, onde o T3 (25% A2 + 75% RA) apresentou a maior média e o T1 (5% A2 + 95% RA) apresentou a menor média.

Os resultados semelhantes foram apresentados por Freitas *et al.*, (2002), que não observaram diferenças no consumo total da ração por ave ( $p > 0,05$ ) apresentando apenas diferenças significativas sobre o desempenho produtivo com frangos de corte ao final de 35 dias com níveis de inclusão de farelo de milho na ração de 65%.

## 4.2. Ganho de peso médio diário (GPMD) e médio (GPM)

Quanto as variáveis ganho de peso médio diário e médio das aves, estas apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Onde as médias variaram entre  $23,9 \pm 1,19^b$  a  $29,2 \pm 0,76^a$  e  $144,0 \pm 5,00^b$  a  $205,0 \pm 5,57^a$  respectivamente. As maiores médias foram registrados no T3 (25% A2 + 75% RA) e as menores médias no T1 (5% A2 + 95% RA) para a variável ganho de peso médio diário e T2 (15% A2 + 85% RA) para a variável ganho de peso médio.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo foram relatados por Conte (2000), que não verificou efeito da ração com 15% de farelo de milho e 15% de rama de mandioca para frangos de corte na fase de 21 – 30 dias, embora o autor tenha verificado uma tendência de maior peso para as aves dos tratamentos em que foi utilizada 100% da ração comercial.

## 4.3. Conversão alimentar

Não houve diferença estatística significativa ( $P > 0,05$ ) para a variável conversão alimentar em todos os tratamentos como ilustra a tabela 9, as médias obtidas variam no intervalo de  $1,5 \pm 0,06^a$  a  $1,7 \pm 0,06^a$ . Maior conversão alimentar foi obtido no T1 e T4 e menor no T3. Apesar da conversão alimentar não ter apresentado diferença estatística significativa, a melhor conversão em termos absolutos foi obtida no tratamento T3 (25% A2 + 75% RA). A conversão alimentar é a mais importante das medidas de eficiência técnica, definida como a quantidade de ração gasta para produzir um quilo de frango. De acordo com Ferreira (1998), uma taxa de conversão próxima de 1,90 é considerada ideal, com idade de abate de 45 dias.

Os resultados obtidos são inferiores aos obtidos por Pack e Bedford (1997), em que foi estudado o desempenho de frangos de corte que receberam rações à base de milho, raspa de mandioca e sorgo, os autores relatam que não houve diferença significativa na conversão alimentar e tiveram como médias 1,800g, 1,900g e 2,100g.

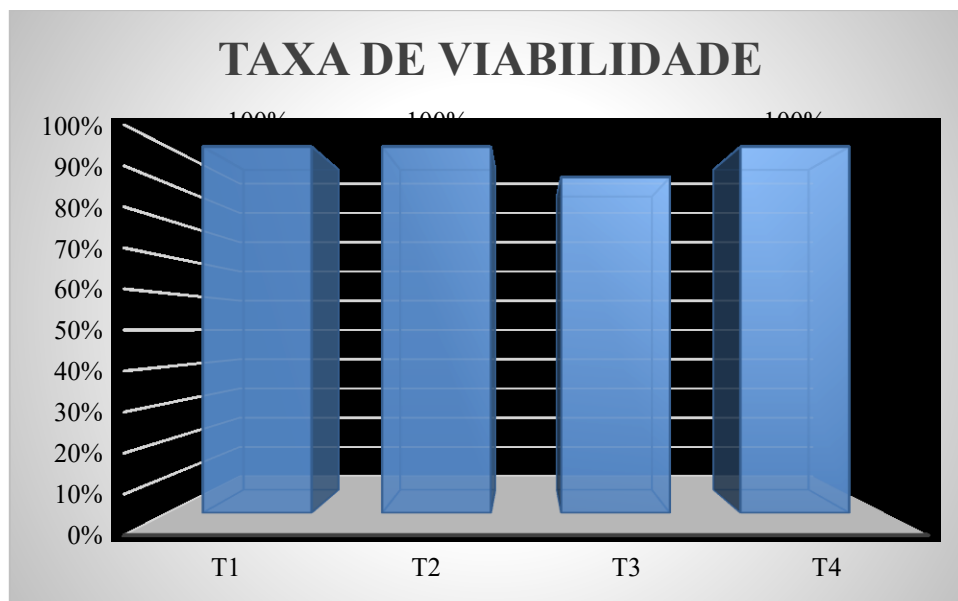
## 4.4. Taxa de Viabilidade

Durante o decorrer do experimento registou-se uma mortalidade no T3, os resultados obtidos após o cálculo da taxa de viabilidade foi de 92% a 100% de taxa de viabilidade. Sendo que a menor taxa de viabilidade foi aposentado no T3 e as maiores taxas nos T1, T2 e T4., como ilustra a gráfico 1.

A menor taxa de viabilidade no T3 deve ter sido causado pelo manejo sanitário, altas temperaturas durante o período de estágio a nova dieta alimentar a qual foram submetidos.

Trevisan (2013) trabalhando com cinco programas de alimentação onde o T1 incluía uma dieta pré-inicial de 1 a 10 dias, T3, T4 e T5 o fornecimento da ração pré-inicial até aos 7 dias e o T2 fornecimento da dieta inicial de 1 a 21 dias, não observou nenhuma diferença significativa quanto a mortalidade no período total (42 dias).

Wu *et al.*, (2014), afirma 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.



**Gráficos 1:** Demonstração da taxa de viabilidade.

## V. CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos no presente trabalho verificou-se que a inclusão de níveis de rações alternativas em ração comercial A2 na fase de engorda, influenciou significativamente nas variáveis consumo de ração, ganho de peso médio diário e ganho de peso médio, não influenciando significativamente na variável conversão alimentar. O T3 apresentou os maiores valores em todas as variáveis excepto a variável conversão alimentar. Desta forma, pode-se concluir que a inclusão de níveis de rações alternativas em ração comercial A2 na fase de engorda não afectam o desempenho zootécnico de frangos de corte. O T3 (25% A2 + 75% RA) foi a que mais se destacou por apresentar maior ganho de peso tendo no final obtido  $205,0 \pm 5,57^a$  g e menor conversão alimentar  $1.5 \pm 0.06^a$ . Quanto a taxa de viabilidade, notou-se que os maiores resultados foram registradas no T1, T2 e T4 com 100% de taxa de viabilidade e o menor resultado foi obtido no T3 com 92% de taxa de viabilidade, deste modo pode-se afirmar que a inclusão de níveis de rações alternativas em ração comercial A2 na fase de engorda não afectam o desempenho zootécnico de frangos de corte.

## **VI. RECOMENDAÇÕES**

Dispostos os resultados obtidos no presente estudo, recomendo o seguinte:

- Realização de um estudo semelhante com a inclusão de outros níveis de ração alternativa na ração comercial A2;
- Utilização da ração alternativa na alimentação de frangos de corte na fase de engorda;
- Buscar-se fontes de alimentos alternativos que tenham uma composição nutricional semelhante ao milho e soja, de modo a elaborar novas rações alternativas;
- Utilização da ração alternativa na alimentação de frangos de corte na fase de engorda;
- Uso da ração alternativa de farinha de leocaena ate 25% de inclusão.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOU-ELEZZ, F. M. K.; SARMIENTO-FRANCO, L.; SANTOS-RICALDE, R.; SOLORIO-SANCHEZ; F. (2011). *Nutritional effects of dietary inclusion of Leucaena leucocephala and Moringa oleifera leaf meal on Rhode Island Red hens' performance. Cuban Journal of Agricultural Science*, v.45, n.2, p163-169.
- ALBINO, L. F. T e TAVERNARI, F. C., (2010). *Produção e manejo de frangos de corte. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais. Brasil.*
- ANDRIGUETTO, J. M., (2000). *Nutrição animal: alimentação animal*. 3. ed. São Paulo, SP.
- ANDRADE, C.L.T. & BRITO, R.A.L., 2006. *Sistemas de Produção 1: Cultivo do milho. 2nd ed. Embrapa.*
- AUCAPINA, M. S. C., (2011). *Evaluation Of The Behavior Of The Broiler Chicken During The Stages Of Growth And Fattening Fed With There Levels Of Beer Yeast In Partial Substitution Of Soybean Cakes As A Protein Source In The Feed Formulation. Quito*
- CARVALHO, L.E.; (1999), *Efeitos da Utilização de Raspa Integral de Mandioca seca ao sol no desempenho de suínos em crescimento. Revista Científica de Produção Animal.*
- CARVALHO, L.E. (2000), *Raspa integral de mandioca para suínos na fase de terminação. Ciência Agronômica.*
- CHAIN, L., 2005. *La Avicultura, Razas de Pollos y Nutrición (online)*. Consultado no dia 14 de Abril de 2022. Disponível e;: [www.mailmail.com](http://www.mailmail.com)
- Coelho, A.M., 2006. *Nutrição e adubação de milho.. Brasil.*
- COBB 2008. *Manual de Maneio de Frangos de Corte COBB Guapiaçu, SP: COBB Vantress Brasil Ltda*
- CONDÉ, M. S; DEMARTINI, G. P; PENA, S. M; JUNIOR, C. M. R; HOMEM, B. G. C., (2014). *Influência da Granulometria do Milho na Alimentação de Frangos de Corte. Revista Electrónica Nutritime – disponível em [www.nutritime.com.br](http://www.nutritime.com.br).*
- CONTE, A. J. (2000). Valor nutritivo do farelo de arroz em dietas para frangos de corte, com utilização das enzimas fitase e xilanase. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 151 p.

- CRUZ, J. C; MAGALHÃES, P. C; FILHO, I. A. P; MOREIRA, J. A. A., (2011). Milho: *O Produtor Pergunta, a Embrapa Responde. Editores Técnicos. Embrapa Informação Tecnológico - Brasília, DF.*
- DIAMBRA, O H. & McCARTNEY, M.G. (1995). *The effect of low protein finisher diets on broiler performance and abdominal fat. Poultry Science, Champaign, v. 64, n. 10, p. 2013- 2015.*
- FAGUNDES, N. S., (2011). *Desenvolvimento do Sistema Disgestório e da Capacidade Digestiva de Frangos de Corte Alimentados com Diferentes Níveis de Energia Metabolizável Uberlândia – Minas Gerais – Brasil.*
- FERREIRA, A.S, (1982). *Mandioca in natura na alimentação de suínos em crescimento e terminação. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.*
- FREITAS, A. C. et al., (2002). *Desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 64*
- ERUVBETINE D.; TAJUDEEN I.D.; ADEOSUN A. T.; OLOJEDE A. A. (2003). *Cassava (Manihot esculenta) leaf and tuber concentrate in diets for broiler chickens. Bioresource Technology, v. 86, n. 3, p. 277–281.*
- JUNIOR, P. A. D. S. (2013). *RAMA DA MANDIOCA: UMA ALTERNATIVA PARA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS.*
- IZEL, A. C. U.; SOUSA, J. N.; LIMA, P. S. C.; MORAES, E. (1987). *Utilização do farelo integral de mandioca e do feno de rama de mandioca na alimentação de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, DF. Anais... Brasília: SBZ, p.33.*
- LEESON, S.; SUMMERS, D. J. (2001). *Nutrition of the Chicken. 4th ed. Ontario: University Books, 413p.*
- MARQUES, C. M, (2007), *Feno Da Rama De Mandioca (Manihot Esculenta, Crantz) Para Suínos Em Crescimento E Terminação, Teresina – PI.*
- NETO, G. J. (2003). *Aspectos nutricionais que afetam as características específicas do ovo de incubação. In: COFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA*

- AVÍCOLAS, 1999, Campinas. *Anais... Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas*, p.:145-164.
- PACK, M. & BEDFORD, M. (1997). Feed enzymes for corn soybean broiler diets: a new concept to improve nutritional value and economics. *World's Poultry Science Journal*, London, v. 53, n. 1, pp. 87-93.
  - PENZ, A. M. (1991). *Sorgo e soja integral na alimentação de aves*. In: *CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Campinas, Anais..., Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas*, p. 63 – 73.
  - Plácido, Vânia Pacagnan 2019, *Enzimas exógenas utilizadas na dieta de aves: Revisão bibliográfica*, Curitibaanos.
  - PRATES, H.T.; PAES, J.M.V.; PIRES, M.N.; PEREIRA-Filho, I.A.; MAGALHÃES, P.C. 2000. *Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35: 62-68
  - ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. (2005). *Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais*. 2 ed. Viçosa, MG: UFV.
  - ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. (2011). *Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa.
  - Rubi, O. da G. (2016). *Avaliação do efeito dos diferentes programas de alimentação no desempenho produtivo de frangos de corte*.
  - SÁNCHEZ C. (2010). *A Mandioca - Uma Cultura de Muita Energia, de Boa Nutrição e até Rendimento, Moçambique*.
  - SCAPINELLO, C.; FURLAN, A.C.; JOBIM, C.C.; FARIA, H.G.; FIGUEIREDO, D.F.; HERNANDES, A.B. (2000). *Valor nutritivo e utilização do feno de leucena (Leucaena leucocephala cv. Cunningham) para coelhos em crescimento*. *Acta Scientiarum*, 22: 829-833.
  - SILVA, H. O.; FONSECA, R. A.; GUEDES FILHO, R. S. G. (2000). *Características produtivas e digestibilidade da farinha de folhas de mandioca em dietas de frangos de corte com e sem adição de enzimas*. *Revista Brasileira de Zootecnia*.v.29, n.3, p 823-829.



- SILVA JUNIOR, PAULO ANTONIO DA (2013). *Rama da mandioca: uma alternativa para alimentação de codornas*, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo – AL.
- SIMIONATO, S., (2012). *Desempenho de Coelho Alimentados com Rama de Mandioca, Dois Vizinhos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.*
- SUCUPIRA, F. S. (2008). *FENO DA FOLHA DE LEUCENA NA ALIMENTAÇÃO DE POEDEIRAS.*
- TREVISAN, R. B. (2013). *Programas nutricionais e seus efeitos sobre os índices produtivos e económicos de frangos de corte. (tese em mestrado). Pirassununga: Universidade de São Paulo, p. 53-63.*
- TROMPIZ, J. GÓMEZ, Á. RINCON, H. (2007). *Efecto de raciones con harina de folhage de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorda. Revista Científica da Faculdade de Ciências Veterinárias - Universidade del Zulia, v.17, n2, p.143 – 149.*
- VITA, WALDEIR DOS SANTOS (2021). *A mandioca (manihot esculenta) como alternativa para alimentação da bovinocultura leiteira durante a estação seca*, Centro Universitário AGES, Paripiranga.
- WU, R., BAZER, F.W., DAI, Z. (2014). *Protein synthesis and beyond: Amino acid nutrition in animals. v.2, p. 15.*
- ZABALETA, J. P. L. (2015). *RAMAS), DESEMPENHO E QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS SEMIPESADAS ALIMENTADAS COM DIETAS CONTENDO FARINHA DA PARTE AÉR.*
- ZARDO A. O & LIMA, G. J. M. DE LIMA, (1999). *Alimentos Para Suínos, Soluções em Produção Animal. Brasília.*

## VIII. APÊNDICES



**Apêndice 1.** Colheitas das folhas de leucaena.



**Apêndice 2.** Secagem e trituração da leucaena e folhas de mandioca.



**Apêndice 3.** Mistura dos ingredientes para a formulação da ração.



**Apêndice 4.** Administração da ração para o consumo das aves.