



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA
DIVISÃO DE AGRICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA ZOOTÉCNICA

Efeito da Inclusão da *Moringa oleifera* na Alimentação das Poedeiras

Monografia Apresentada e defendida para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia
Zootécnica

Autor: António Ubisse Júnior

Tutor: Eng.º. António Manhique, (MSc.)

Co-tutor: Eng.º. Kakese Kandolo Paty, (MSc.)

Lionde, Setembro de 2022



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Trabalho de investigação sobre os “Efeito da Inclusão da *Moringa oleifera* na Alimentação das Poedeiras”, apresentado na Divisão de Agricultura ao Curso de Engenharia Zootécnica, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

Tutor: Eng.º António Manhique, (MSc)

Co-tutor: Eng.º Kakese Kandolo Paty, (MSc)

Lionde, Setembro de 2022



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

António Ubisse Júnior “Efeito da Inclusão da *Moringa oleifera* na Alimentação das Poedeiras ” Monografia científica apresentada ao curso de Engenharia de Zootécnica, Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de licenciatura em Engenharia de Zootécnica

Monografia defendida e aprovada em 20 de Setembro de 2022

Júri
Supervisor António Jaime Manhique
(Eng.º António Manhique, MSc)

Avaliador 1 Mikosa Nkole
(Eng.º Mikosa Nkole, MSc)

Avaliador 2 Sebastião Jorge S. Mahunguane
(Eng.º Sebastião Jorge S. Mahunguane, MSc)

Índice

ÍNDICE DE TABELAS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	i
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ii
DECLARAÇÃO.....	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objectivos	2
1.1.1. Geral	2
1.1.2. Específicos.....	2
1.2. Problema e justificação do estudo	2
1.3. Hipóteses do estudo	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Galinha.....	4
2.1.1. Classificação zoológica da galinha doméstica.....	4
2.1.1. Descrição da linhagem <i>Isa Brown</i>	5
2.1.2. Idade da poedeira.....	5
2.1.3. Exigências nutricionais.....	5
2.1.4. Maneio alimentar	6
2.2. Moringa oleífera	6
2.2.1. Classificação taxonómica da moringa	7
2.2.2. Composição química das folhas de <i>Moringa oleífera</i>	7
2.2.3. Uso de moringa na alimentação animal (aves).....	7
2.2.4. Mecanismos de Acção	8
2.2.5. Vantagens da Moringa oleífera	8
2.3. Ovos.....	8
2.3.1. Formação do ovo na galinha.....	9
2.3.2. Função e tempo de formação do ovo.....	10
2.3.3. Temperatura para aves de postura	10
2.3.4. Valor nutritivo dos ovos	10
2.3.5. Estrutura e composição do ovo.....	10
2.3.6. Composição nutricional dos ovos.....	11
2.3.7. Qualidade do ovo.....	11

2.3.8.	Tipos de ovos comerciais	11
3.	METODOLOGIA.....	12
3.1.	Materiais	12
3.2.	Localização e caracterização da área do estudo.....	12
3.2.1.	Descrição da área de estudo.....	12
3.2.2.	Clima	13
3.3.	Métodos	13
3.3.1.	Desenho Experimental.....	13
3.3.2.	Procedimentos Experimentais	14
3.3.3.	Manejo profilático sanitário.....	16
3.3.4.	Parâmetros Avaliados	16
3.3.5.	Ganho de Peso	16
3.3.6.	Consumo da ração	17
3.3.7.	Conversão Alimentar	17
3.3.8.	Taxa de postura de ovos	17
3.3.9.	Peso médio do ovo por tratamento (PMOT)	17
3.3.10.	Peso dos componentes do ovo	17
3.3.11.	Proporção da gema por ovo	18
3.3.12.	Proporção da clara por ovo	18
3.3.13.	Porcentagem da casca íntegra	18
3.4.	Análise Estatística.....	18
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1.	Desempenho produtivo das aves.....	21
4.1.1.	Consumo.....	21
4.1.2.	Índice de Conversão Alimentar	22
4.1.3.	Taxa de Postura	22
4.1.4.	Peso Médio do Ovo	23
4.2.	Qualidade do ovo	23
4.2.1.	Peso da Clara (g)	23
4.2.2.	Peso da gema (g)	24
4.2.3.	Peso da casca (g).....	24
4.2.4.	Largura do ovo (mm).....	24
4.2.5.	Comprimento do ovo (mm)	24
4.2.6.	Espessura da casca (mm).....	24
4.2.7.	Cor da gema.....	25

4.3.	Proporção dos Componentes do ovo	25
4.3.1.	Proporção da gema por ovo (%)	26
4.3.2.	Proporção da clara por ovo (%)	26
4.3.3.	Percentagem da casca Intgra (%)	26
5.	Viabilidade Económica da utilização da moringa na ração de poedeiras.....	26
6.	CONCLUSÃO.....	28
7.	RECOMENDAÇÕES.....	29
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
9.	ANEXOS	34

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Exigências nutricionais de galinhas poedeiras semi-pesadas.	5
Tabela 2. Composição nutricional das folhas frescas e secas das folhas da <i>Moringa oleífera</i> , valores expressos em cada 100g de moringa.	7
Tabela 3. Local, função e tempo na formação do ovo.	10
Tabela 4. Composição nutricional dos ovos.	11
Tabela 5. Classificação comercial dos ovos.	11
Tabela 6. Materiais que foram usados e a sua respectiva função.	12
Tabela 7. Ingredientes que foram usados na formulação das dietas experimentais.	14
Tabela 8. Composição nutricional das rações.	15
Tabela 9: Composição nutricional da ração comercial da Higest A5.1.	15
Tabela 10. Comparação estatística dos resultados do desempenho produtivo das aves nos diferentes tratamentos.	19
Tabela 11. Comparação estatística dos resultados da qualidade do ovo das aves nos diferentes tratamentos.	20
Tabela 12. Proporções entre os componentes do ovo nos diferentes tratamentos.	25
Tabela 13. Viabilidade do uso das dietas com e sem inclusão da moringa.	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomia do Ovo.	9
Figura 2. Localização geográfica do local de estudo.	13

LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA – Análise de variância

CA – Conversão Alimentar

Ca – Cálcio

CDR – Consumo diário da ração

EM (Kcal/Kg) – Energia metabolizável (quilocaloria/quilograma)

GMPD – Ganho médio de peso diário

HFAC – Humane Farm Animal Care

ISPG – Instituto Superior Politécnico de Gaza

Kg – Quilogramas

MAE – Ministério da Administração Estatal

ml – Mililitros

P (Disp) – Fósforo disponível

PB – Proteína bruta

R1, R2 e R3 – Repetições 1, 2 e 3 respectivamente

T1, T2, T3 e T4 – Tratamentos 1, 2, 3 e 4 respectivamente

UN – Unidade



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, aos 29 de Setembro de 2022

António Ubisse Júnior

(António Ubisse Júnior)

RESUMO

Os custos com alimentação na avicultura de postura representam cerca de 75% do custo total de produção, o que chama à necessidade da procura de fontes alternativas para alimentação animal que ainda garantam um bom desempenho produtivo. Moçambique possui condições edafo-climáticas favoráveis para o crescimento de várias plantas alternativas para alimentação animal como a *Moringa oleífera* com um alto valor nutricional e que ainda são desconhecidos a nível local seus benefícios na produção de ovos e que pode responder a essa problemática das novas alternativas na alimentação animal. Foi objectivo deste trabalho avaliar o efeito da inclusão da *Moringa oleífera* na alimentação das poedeiras, onde a formulação de rações pode ser encarada como a mecânica de transformação dos princípios de nutrição em aplicação prática. Formula-se uma ração, com o objectivo de atender todas as exigências nutricionais, bem como as exigências do produto final (Cruz e Rufino, 2017). Para o estudo usou-se o método de tentativa para a formulação das três rações com 5%, 10% e 15% de níveis de inclusão da *Moringa oleífera* com os ingredientes apresentados nas tabelas 7 e 8 com suas respectivas composições nutricionais. O ensaio com duração de 54 dias foi conduzido na Unidade de Produção Animal do ISPG no sector de Avicultura onde foram usadas 36 galinhas poedeiras híbridas com 52 semanas de idade e submetidas a 4 tratamentos com 3 repetições 3 aves em cada unidade experimental. Os tratamentos foram constituídos por 4 níveis de inclusão de *Moringa oleífera*, sendo T1 – 0% MO; T2 – 5% MO; T3 – 10% MO e T4 – 15% MO. A ração era administrada uma vez ao dia, e era realizada limpeza seca do aviário toda vez que fosse necessário. Os tratamentos foram distribuídos em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Os dados foram processados com recurso ao pacote estatístico Mini Tab 18 para análise de variância a 5% de significância e o teste Tukey a 5% de significância para a comparação das médias avaliando os seguintes parâmetros e ganho de peso, consumo da ração, conversão alimentar, taxa de postura de ovos, peso médio do ovo por tratamento (PMOT), peso dos componentes do ovo e a coloração da gema onde os resultados revelaram não haver diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos quanto ao consumo da ração, taxa de postura, peso médio do ovo e conversão alimentar de acordo com o teste Tukey a 5% de significância. O estudo mostrou que a inclusão da moringa na dieta de poedeiras não prejudica o seu desempenho, sendo recomendável incluir até 15% sem nenhuma alteração apreciável no desempenho destas aves.

Palavras-chave: *Gallus domesticus*; ovo; moringa; produtividade.

ABSTRACT

Feed costs in laying poultry represent about 75% of the total production cost, which calls for the need to look for alternative sources for animal feed that still guarantee a good productive performance. Mozambique has favorable soil and climate conditions for the growth of several alternative plants for animal feed such as *Moringa oleifera* with a high nutritional value and whose benefits in egg production are still unknown at the local level and which can respond to this problem of new alternatives in animal feed. The objective of this work was to evaluate the effect of the inclusion of *Moringa oleifera* in the diet of laying hens. The 54-day trial was conducted at the ISPG Animal Production Unit in the Poultry sector where 36 Isa Brown laying hens aged 52 weeks were used and subjected to 4 treatments with 3 replicates 3 birds in each experimental unit. The treatments consisted of 4 levels of *Moringa oleifera* inclusion, being T1 – 0% MO; T2 – 5% MO; T3 – 10% MO and T4 – 15% MO. The feed was administered once a day, and the house was dry cleaned every day. The treatments were distributed in a completely randomized design (DIC). Data were processed using the MiniTab 18 statistical package for analysis of variance at 5% significance and the Tukey test at 5% significance for the comparison of means. The results revealed no significant differences ($P > 0.05$) between treatments regarding feed intake, laying rate, average egg weight and feed conversion according to the Tukey test at 5% significance. The study showed that the inclusion of moringa in the diet of laying hens does not affect their performance, and it is recommended to include up to 15% without any appreciable change in the performance of these birds.

Keywords: *Gallus domesticus*; egg; moringa; productivity.

1. INTRODUÇÃO

A avicultura é a criação de aves para produção de alimentos, carne e ovos, destacando-se o frango e a poedeira como as aves mais criadas para esse fim e, em menor escala são também criados perus, patos, gansos, codornas, avestruzes, e outras aves (Murad e Silva, 2014). A avicultura é uma actividade económica cada vez mais relevante mundialmente, sendo considerada na pecuária como a actividade mais dinâmica (Murad e Silva, 2014).

Segundo Santana *et al.* (2018), os custos com alimentação na avicultura de postura industrial representam cerca de 75% do custo total de produção, e aproximadamente 85% dos custos da alimentação correspondem às fontes de energia e proteína utilizadas na dieta.

Moçambique é um país em que a maior parte da população (cerca de 80%) pratica a agricultura, e a actividade avícola, é entre as actividades agro-pecuárias a que constitui solução imediata para cobrir o défice proteico nas famílias de baixa renda, concorrendo para a promoção da segurança alimentar e para a geração de emprego no país (Agostinho, 2010).

A moringa, planta de múltiplos usos vem se difundindo ao longo dos anos nos mais variados continentes em virtude de sua capacidade de adaptação aos climas quentes e secos e pela sua utilização em diversos sectores da vida humana como na alimentação, na indústria farmacêutica, na produção de óleo, como planta ornamental e melífera, fonte de proteína para os animais e na clarificação de águas turvas onde as espécies *Moringa oleífera*, *Moringa stenopetalase* destacam no género como um dos mais importantes e promissores coagulantes naturais, (Araújo *et al.*, 2018).

Para Araújo *et al.* (2018), a proteína da moringa é considerada de boa qualidade para a alimentação de animais e em termos de quantidade e qualidade da proteína presente nas folhas, a moringa torna-se superior a vários suplementos proteicos convencionais à base de sementes de algodão ou girassol. Com isso, as características nutricionais *Moringa oleífera* (27% PB, 1700 kcal/kg, 19,2% FB e 2% Ca) torna essa planta uma opção para seu uso como forragem fresca para carneiros, cabritos, coelhos, galinhas e vacas leiteiras (Teixeira, 2012). Além disso, apresenta uma alta produtividade de matéria fresca por unidade de área, em comparação com outras culturas forrageiras.

Os ovos são fontes proteicas importantes, sendo considerado alimentos ricos em proteína e com baixo teor de gordura, tendo na porção lipídica maiores concentrações de ácidos graxos insaturados (Sarcinelli *et al.*, 2007). Desempenham diversas propriedades funcionais, que proporcionam aos alimentos, cor, viscosidade, emulsificação, geleificação e formação de

espuma. Um ovo tem em média 60 gramas e nelas encontra-se apenas 1,5 g de gordura saturada, (Sarcinelli *et al.*, 2007).

A sua produção é dependente de vários factores dos quais se destacam ingredientes proteicos com elevado custo na produção das dietas para Aves. Desse modo, para responder a essa problemática são procuradas novas alternativas proteicas para alimentação animal, tendo sido objectivo deste estudo avaliar o desempenho produtivo de poedeiras em postura alimentadas com moringa em diferentes níveis na sua dieta.

1.1.Objectivos

1.1.1. Geral

- Avaliar o efeito de diferentes níveis de inclusão da *Moringa oleífera* no desempenho produtivo das Poedeiras.

1.1.2. Específicos

- Determinar a taxa de postura nos diferentes níveis de inclusão da moringa;
- Identificar o nível óptimo de inclusão da moringa na dieta de poedeiras;
- Apurar a conversão alimentar das aves nos diferentes tratamentos;
- Medir os parâmetros da qualidade física do ovo;
- Determinar a viabilidade económica do uso das diferentes dietas.

1.2.Problema e justificação do estudo

O manejo alimentar tem como objectivo principal suprir as necessidades nutricionais das aves em todos os seus estágios de desenvolvimento e produção, optimizando o crescimento, a eficiência produtiva e a lucratividade da exploração, já que o custo com alimentos representa 75% do custo total de produção, o que tem levado os produtores locais a desistência e desencorajamento para a criação de galinhas poedeiras (Embrapa, 2002). No entanto, Moçambique possui condições edafo-climáticas favoráveis para o crescimento de várias plantas nativas (*Moringa oleífera*) com um alto valor nutricional que podem ser usadas como alternativas na nutrição animal, e no caso específico das aves de postura.

A inclusão da Moringa na alimentação de aves de postura pode contribuir para redução de custos na alimentação animal, aumento da produtividade o que aumenta o incentivo dos produtores para investir na avicultura de postura e também é uma forma de agregar valores à *Moringa oleífera*. No entanto o presente trabalho visou entender até que ponto a inclusão da moringa na dieta de poedeiras afecta o seu desempenho zootécnico.

1.3.Hipóteses do estudo

Hipótese nula: A inclusão da farinha de Moringa na dieta das galinhas em postura não tem efeito sobre o seu desempenho produtivo.

Hipótese alternativa: A inclusão da farinha de Moringa na dieta das galinhas em postura tem efeito sobre o seu desempenho produtivo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Galinha

A galinha (*Gallus gallus domestica*) é o animal doméstico mais difundido e abundante do planeta, e, tem grande importância como fonte de proteína animal para o ser humano. A reprodução em aves se caracteriza pela ovoviviparidade. Este modo de reprodução é encontrado em répteis e em alguns mamíferos, mas é universal nas aves. Os órgãos reprodutivos das aves fêmeas são o ovário e o oviduto (infundíbulo, magno, istmo, útero e vagina) (Freitas *et al.*, 2011).

2.1.1. Classificação zoológica da galinha doméstica

Segundo Murad e Silva (2014), a classificação zoológica da galinha doméstica, sendo identificado pelo nome científico de *Gallus domesticus* é apresentada a seguir:

Reino: *Animalia*;

Filo: *Chordata*;

Subfilo: *Vertebrata*;

Classe: *Aves*;

Subclasse: *Neornithes*;

Superordem: *Neognathae*;

Ordem: *Galliformes*;

Subordem: *Galli*;

Família: *Phasianidae*;

Subfamília: *Phasianidae*;

Gênero: *Gallus*;

Espécie: *Domesticus*

2.1.1. Descrição da linhagem *Isa Brown*

A *Isa Brown* é um híbrido descendente do cruzamento da Rhodia Vermelha com Rhodia Branca, desenvolvida para altíssimo desempenho na postura, atinge o peso médio de 2kg, com ração balanceada, e pode ser criada tanto no sistema extensivo quanto em confinamento com excelentes resultados. Suas penas são de cor castanhas brilhantes, os ovos são de cor castanhos vivos e com sabor excelente, atinge a produtividade de 280 ovos ao ano. O consumo de ração no período compreendido de 18 a 20 semanas de idade varia de 80 a 112 g ave/dia é de 29 a 36 semanas de idade é aproximadamente 114 g ave/dia (Santana *et al.*, 2008).

2.1.2. Idade da poedeira

Com o aumento da idade da poedeira há queda na qualidade de casca, uma vez que há aumento no tamanho do ovo e menor mobilização e absorção de cálcio pela ave, sendo necessário uma maior suplementação desse nutriente na dieta (Pires *et al.*, 2015).

Menezes *et al.*, (2012) estudaram a influência da idade de poedeiras na qualidade de ovos, utilizando poedeiras com 35, 40, 45 e 50 semanas. Galinhas jovens, com até 35 semanas de idade, apresentaram valores mais elevados em altura de albúmen (5,836 mm), em comparação a galinhas de 40 (5,455 mm), 45 (5,153 mm) e 50 (4,487 mm) semanas de idade, assim como em UH. Os autores concluíram que a idade influencia directamente na qualidade física dos ovos.

2.1.3. Exigências nutricionais

Existem vários factores que podem alterar as exigências nutricionais das aves, como raça, linhagem, sexo, consumo de ração, nível energético da ração, disponibilidade dos nutrientes, temperatura ambiente, humidade do ar e estado sanitário, entre outros (Rostagno *et al.*, 2017).

Tabela 1. Exigências nutricionais de galinhas poedeiras semi-pesadas.

Nutrientes	Poedeiras Semi-pesadas
Proteína bruta (%)	17
Cálcio (%)	4.2
Fósforo disponível (%)	0.3
Fósforo digestível (%)	0.27
Potássio (%)	0.59
Sódio (%)	0.23
Cloro (%)	0.21
Acido Linoleico (%)	1.21

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

2.1.4. Maneio alimentar

2.1.4.1. Nutrientes

São grupos de constituintes alimentares de composição química específica que participam do metabolismo celular, sendo responsáveis pela manutenção da vida animal. Do ponto de vista nutricional são conhecidos seis grupos de nutrientes: água, hidratos de carbono (solúveis e insolúveis), lipídios, proteínas, vitaminas e minerais (Cruz e Rufino, 2017).

2.1.4.2. Alimentos saudáveis e nutritivos

Segundo a HFAC (2008), as galinhas devem ser alimentadas com uma dieta saudável que seja: Adequada à idade, ao estágio de produção e à espécie; Em quantidade suficiente para mantê-las em boa saúde; Elaborada para satisfazer as suas necessidades nutricionais; e As galinhas poedeiras devem ter acesso diário a uma fonte cálcio, para fortalecer os ossos e aumentar a qualidade da pele.

2.1.4.3. Fornecimento de água

As galinhas poedeiras devem ter acesso contínuo a um fornecimento adequado de água potável, limpa e fresca, em todos os momentos. Deverá haver provisões para fornecimento de água fresca quando as temperaturas ficarem abaixo da temperatura de congelamento (HFAC, 2008).

2.2. Moringa oleífera

A moringa, planta de múltiplos usos vem se difundindo ao longo dos anos nos mais variados continentes em virtude de sua capacidade de adaptação aos climas quentes e secos e pela sua utilização em diversos sectores da vida humana como na alimentação, na indústria farmacêutica, na produção de óleo, como planta ornamental e melífera, fonte de proteína para os animais e na clarificação de águas turvas (Araújo *et al.*, 2012).

A proteína vegetal é a fonte mais barata e naturalmente abundante, as espécies arbóreas se destacam pelo seu alto teor de proteína, e o seu uso na alimentação de animais não ruminantes vem sendo utilizado como um método alternativo, para substituição das dietas convencionais (Iheukwumere *et al.*, 2008 & Gadzirayi *et al.*, 2012).

2.2.1. Classificação taxonómica da moringa

Segundo Vieira (2017), a *Moringa oleífera* tem a seguinte classificação taxonómica:

Reino: *Plantae*;

Divisão: *magnoliophyta*;

Classe: *Magnolipsida*;

Ordem: *Brassicales*;

Género: *Moringa*;

Espécie: *Oleífera*

2.2.2. Composição química das folhas de *Moringa oleífera*

Tabela 2. Composição nutricional das folhas frescas e secas das folhas da *Moringa oleífera*, valores expressos em cada 100g de moringa.

Nutrientes	Folhas frescas	Folhas secas
Proteína	6.7g	27.1g
EM	600 kcal	1700 kcal
Caroteno (Vitamina A)	6.78mg	18.9mg
Vitamina C	220mg	17.3mg
Fibras	0.9mg	19.2mg
Cálcio	440mg	2.00g
Cobre	0.07mg	0.57mg
Ferro	0.85mg	28.2mg
Magnésio	42mg	366mg
Fósforo	70mg	204mg
Potássio	259mg	1.32mg
Zinco	0.16mg	3.29mg

Fonte: Teixeira, (2012)

2.2.3. Uso de moringa na alimentação animal (aves)

Por ser produtiva, diversos estudos vêm apontando o grande potencial da moringa para alimentação uma planta de fácil cultivo, adaptada há diferentes tipos de solo e clima, além de altamente por animal (Lisita *et al.*, 2018).

Na nutrição de não-ruminantes, principalmente para aves, as folhas de moringa constituem-se em fonte alimentar com alto valor, principalmente no que se refere ao elevado teor de proteínas com óptimo valor biológico, isto é, com considerável presença de aminoácidos essenciais, além de possuir alto teor de minerais e vitaminas (Abou-Elezz *et al.*, 2011). Esse mesmo autor afirma que a inclusão de 10% de farinha de folhas de moringa na ração de

galinhas de postura da raça *Rhode Island Red* não afecta o desempenho produtivo, quando comparado às rações comerciais, além de aumentar a pigmentação da gema sem prejuízo às outras características dos ovos.

2.2.4. Mecanismos de Acção

Segundo Gamma Comercio (2014), a moringa possui vários mecanismos de acção porém não são completamente elucidados. Entre as diversas substâncias importantes estão os glicosídeos com grupos tiocarbamatos, carbamatos e nitrilas que são considerados os principais responsáveis pelo efeito estabilizador da pressão arterial, juntamente com a função diurética que a Moringa exerce. A acção antiespasmódica possivelmente se deve ao bloqueio de canais de cálcio realizado por alguns dos compostos presentes na Moringa.

Dentre alguns componentes como os grupos isocianato e tiocarbamatos, está presente a niazimicina, potente preventivo de carcinogénese, sendo responsáveis pela acção protectora contra tumores. A capacidade de auxiliar na regulação do hormônio tireoidiano pode gerar uma acção positiva no combate ao hipertireoidismo. A variedade e quantidade de proteínas são responsáveis por sua excelente função de suplementação se tornando muito útil principalmente para atletas ainda mais por sua grande concentração de antioxidantes que também ajudam a atenuar o desgaste do organismo após treinos.

2.2.5. Vantagens da Moringa oleífera

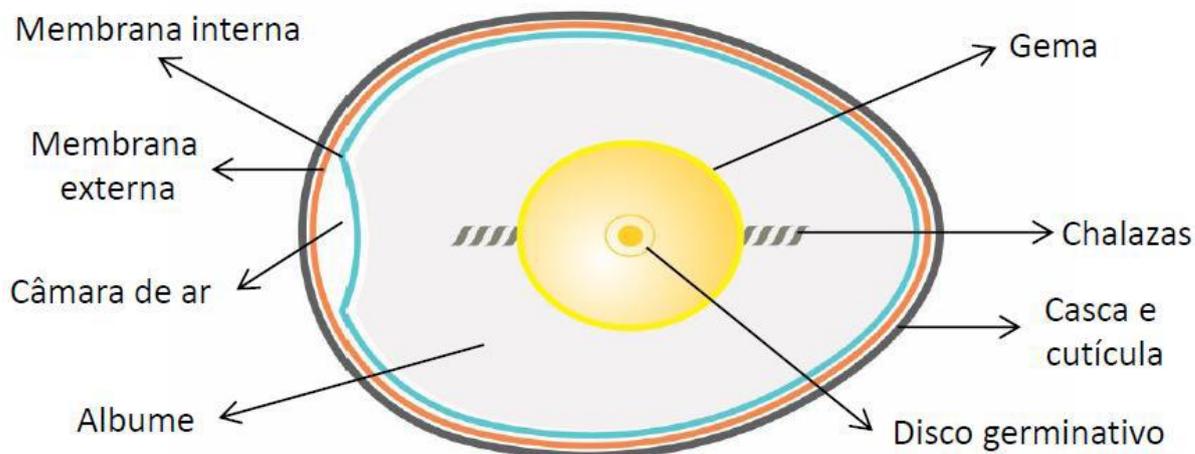
Toda parte da árvore de Moringa tem propriedades benéficas que podem servir a humanidade. Pessoas em sociedades e em todo mundo fizeram uso destas propriedades (Mathur, 2005). O mesmo autor descreve ainda cada propriedade de cada parte da planta e seu uso:

- Folhas: Nutrição e Medicamento;
- Vagens: Nutrição e Medicamento;
- Flores: Medicamento;
- Sementes: Purificação de água, Medicamento, Óleo alimentar, Cosméticos e Lubrificantes;
- Casca: Medicamento;
- Goma: Medicamento;
- Raízes: Medicamento.

2.3.Ovos

O ovo é um dos alimentos mais completos da dieta humana, apresenta uma composição rica em vitaminas, minerais, ácidos graxos e proteínas de excelente valor biológico (Rêgo *et al.*, 2012).

O ovo inteiro ou a clara e gema representam um ingrediente essencial em muitos produtos alimentares ao combinar propriedades nutricionais e funcionais. Além disso, contém substâncias promotoras de saúde e preventiva de doença, (Alcântara, 2012).



Fonte: Barbosa, (2011) citado por Dos Santos, (2014)

Figura 1. Anatomia do Ovo.

2.3.1. Formação do ovo na galinha

Segundo Freitas *et al.*, (2011), o ovário produz o ovo, a gema sendo fabricada no interior do ovócito a partir de matérias-primas sintetizada pelo fígado. O oviduto conduz o ovo até a cloaca e adiciona sucessivamente o albúmen, as duas membranas da casca e a casca. Duas gónadas bilateralmente simétricas e os ovidutos são formados precocemente na vida embrionária. Entretanto, nas aves em geral, incluindo todas as aves domésticas, normalmente o ovário e oviduto esquerdos logo superam no seu desenvolvimento os mesmos órgãos do lado direito, de modo que na vida adulta somente as estruturas referidas, do lado esquerdo, são funcionais.

O ciclo reprodutivo é comandado por diversos factores, como o aumento da duração dos dias (aumento do período de luminosidade), que estimulam a glândula pituitária anterior das aves para a secreção do hormônio folículo estimulante (FSH), aumentando o tamanho dos folículos, e da secreção do hormônio luteinizante (LH), que estimula a saída do ovo de seu folículo e também o desenvolvimento de células intersticiais produtoras de hormônios sexuais (Colville e Bassert, 2010).

2.3.2. Função e tempo de formação do ovo.

Tabela 3. Local, função e tempo na formação do ovo

Local	Função	Tempo
Infundíbulo	Recepção do óvulo e fertilização	15 Minutos
Mágnio	Secreção de albumina	3 Horas
Ístimo	Secreção de membrana interna e externa da casca	1 Hora e 30 minutos
Útero	Produção da casca	20-21 Horas
Vagina e cloaca	Transporte do ovo	1 Minuto

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

2.3.3. Temperatura para aves de postura

As aves, por serem animais homeotermos, possuem habilidade para manter a temperatura corporal constante, pelo centro termorregulador localizado no hipotálamo, mediante a produção e liberação de calor no organismo para o ambiente (termogênese e termólise, respectivamente) (Santana *et al.*, 2018).

No entanto, esse mecanismo de homeostasia só é eficiente quando a temperatura ambiente se encontra em certos limites, denominados de zona crítica inferior e zona crítica superior, e o intervalo entre essas faixas de temperatura é denominado de zona de conforto térmico (18°C a 28°C), onde a eficiência produtiva dos animais é melhorada em aves adultas (Santana *et al.*, 2018).

2.3.4. Valor nutritivo dos ovos

O valor nutritivo do ovo não se altera com o cozimento, porque suas proteínas, quando expostas ao calor, em vez de se dispersarem, se coagulam. Em 100 gramas de ovo encontra-se: 163 calorias; 1.180 unidades de vitamina A; 12,9 g de proteínas; 0,11 mg de vitamina B1; 11,5 g de gorduras; 0,30 mg de vitamina B2; 54 mg de cálcio; 0,1 mg de vitamina PP; 205 mg de fósforo; 2,3 mg de ferro; 122 mg de sódio; 129 mg de potássio e contém, ainda, em quantidades menores, vitaminas B6, B12 e D (Sarcinelli, 2007).

2.3.5. Estrutura e composição do ovo

O ovo é constituído por quatro partes principais: casca, membrana da casca, gema e clara ou albúmen. Além disso, possui outras partes em menor volume, como o disco germinativo, as calazas (cordão chalazífero), a câmara-de-ar, a cutícula e as membranas da casca. A casca representa 10% do peso do ovo, enquanto a gema, ou o ócito, representa 30% do peso total do ovo e o albúmen, representa 60% do peso do ovo (Benites *et al.*, 2005).

2.3.6. Composição nutricional dos ovos

Tabela 4. Composição nutricional dos ovos

Componentes	Gema	Clara ou Albúmen
Humidade (%)	51-52	87-88
Gorduras (%)	30-34	0.1-0.2
Proteínas (%)	16-17	10.6-10-9
Carboidratos (%)	1-1.5	0.8-1.5
Sais minerais (%)	1.5-2	0.6-0.9
Valor Calórico (Cal/100g)	360	50

Fonte: MADRID *et al* (1996), apurado por Sarcinelli (2007).

2.3.7. Qualidade do ovo

A qualidade dos ovos é de suma importância para o desempenho económico da avicultura de postura. Um factor determinante para a manutenção da qualidade do ovo é a integridade da casca considerada sua “embalagem” natural. A casca deve ser íntegra, sem deformações e trincas que comprometem seu conteúdo interno, (Vilela, 2012). Os mesmos autores afirmam ainda que factores como nutrição adequada, problemas sanitários do plantel, práticas de manejo, condições ambientais e genéticas podem influenciar sua qualidade.

2.3.8. Tipos de ovos comerciais

Tabela 5. Classificação comercial dos ovos.

Tipo do ovo	Parâmetro- Peso (g/unidade)
Tipo 1 – Jumbo	≥66
Tipo 2 – Extra	Entre 60-66
Tipo 3 – Grande	Mínimo entre 55-60
Tipo 4 – Médio	Mínimo entre 50-55
Tipo 5 – Pequeno	Mínimo entre 45-50
Tipo 6 – Industrial	<45

Fonte: Brasil, (1991), modificado por Moraes *et al.*(2007).

3. METODOLOGIA

3.1. Materiais

Tabela 6. Materiais que foram usados e a sua respectiva função

Material	Função
Galinhas poedeiras	Unidade experimental
Folhas de Moringa	Ingrediente para a dieta
Ração comercial	Alimentação das aves
Botas, macacão e máscara	Protecção
Creolina	Desinfecção do aviário
Caneta e caderno de campo	Registo das actividades diárias
Balança/copo	Pesagem de ração, ovos e seus componentes
Paquímetro	Medição do ovo e casca
Antibióticos e vitaminas	Tratamento de doenças e suplementação
Favos	Armazenamento dos ovos
Cadeira	Facilitar o acesso a gaiolas de cima
Garrafa	Separar a gema da clara
Estufa	Para a secagem das cascas
Tambor	Torrar a soja
Caixas	Para separar os comedouros
Regador	Para molhar as galinhas
Garrafa cortada	Para a administração da ração
Câmara fotográfica	Para fotos do ensaio

Fonte: Autor, (2022).

3.2. Localização e caracterização da área do estudo

3.2.1. Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado na província de Gaza, distrito de Chókwè no Posto Administrativo de Lionde, concretamente no Campus do ISPG.

O distrito de Chókwè está situado na província Gaza, zona Agro-ecológica 3, em Moçambique. A sua sede é a cidade do Chókwè. Tem limites geográficos, a norte com o distrito de Mabalane, a norte e nordeste com o distrito de Guijá, a leste com o distrito do Chibuto, a sul com o Bilene Macia e a oeste é limitado pelo distrito de Magude da província de Maputo (MAE, 2012).

Os tratamentos foram constituídos por dietas contendo 0%, 5%, 10% e 15% de inclusão da moringa na dieta de poedeiras codificados como T1, T2, T3 e T4 respectivamente. E as galinhas foram criadas nas mesmas condições sanitárias, ambientais e mesmas proporções alimentares (anexos 7 e 8).

3.3.2. Procedimentos Experimentais

3.3.2.1. Formulação das rações experimentais

A formulação de rações pode ser encarada como a mecânica de transformação dos princípios de nutrição em aplicação prática. Formula-se uma ração, com o objectivo de atender todas as exigências nutricionais, bem como as exigências do produto final (Cruz e Rufino, 2017). Para o estudo usou-se o método de tentativa para a formulação das três rações com 5%, 10% e 15% de níveis de inclusão da *Moringa oleifera* com os ingredientes apresentados nas tabelas 7 e 8 com suas respectivas composições nutricionais. Na produção da ração foi usada uma máquina moageira de motor a combustão para triturar os ingredientes (anexo 3) e a balança para medir cada ingrediente adicionado (anexo 4), e após a preparação e pesagem dos ingredientes estes foram misturados manualmente sobre uma lona previamente higienizada e depois depositados num saco identificado (anexos 5 e 6) para o armazenamento.

Antes da moagem as folhas de moringa foram deixadas a secar à sombra durante 7 dias com 3 reviramentos diários (anexo 1) e a soja foi previamente torada (anexo 2) como forma de reduzir a concentração de compostos anti-nutricinais.

Tabela 7. Ingredientes que foram usados na formulação das dietas experimentais.

Ingredientes	Composição Nutricional				
	E.M. (kcal/kg)	P.B. (%)	F.B. (%)	Ca (%)	P (%)
Farinha de Milho	3381	8.2	1.23	0.03	0.24
Farelo de Arroz	2534	13.2	13	0.4	1.6
Farinha de Peixe	2627	54.4	-	5.9	2.87
Farinha de Soja	3281	37	5	0.53	0.5
Farinha de Moringa	1700	27	15	1.38	0.3
Farinha de Ostras	-	-	-	36	-

Fonte: Rostagno (2011).

Tabela 8. Composição nutricional das dietas.

Composição Nutricional	T1 (Ração A5.1)	T2 (5% de Moringa)	T3 (10% de Moringa)	T4 (15% de Moringa)
E.M. (kcal/kg)	-	2,942.29	2,854.50	2,754.93
P.B. (%)	15	16.86	15.22	15.16
F.B. (%)	5.5	3.96	4.89	5.72
Ca (%)	-	2.62	2.31	2.20
P (%)	-	0.55	0.42	0.41
Cinzas (%)	12.5	-	-	-
Gordura (%)	3.5	-	-	-

Fonte: Autor, (2022).

3.3.2.2. Seleção e alojamento dos animais

A selecção foi aleatória em um grupo de aves livres de doenças, ferimentos e deficiências físicas. O alojamento desses animais foi feito no sistema de baterias existentes na Unidade de Produção Animal do ISPG, onde em cada gaiola foram alojadas 3 aves (anexo 9), garantindo assim a densidade recomendada para poedeiras.

3.3.2.3. Alimentação

A alimentação foi o que representou os tratamentos, sendo T1 ou tratamento controlo que foi representado por 100% da ração comercial da Higest (A5.1), T2 tratamento que foi representado pela ração formulada com 5% de nível de inclusão das *Moringa oleífera*, T3 tratamento que foi representado pela ração formulada com 10% de nível de inclusão da *Moringa oleífera* e por T4 tratamento que foi representado pela ração formulada com 15% de nível de inclusão da *Moringa oleífera*, de acordo com a tabela 7. As aves do tratamento 2, 3 e 4 foram submetidas à adaptação às novas dietas ao longo dos 3 primeiros dias (1º dia: 75% RC+25% Nova dieta; 2º dia: 50% RC+50% Nova dieta; 3º dia: 25% RC+75% Nova dieta rações; 4º dia: 0% RC+100% Nova dieta). Ao longo do experimento as aves eram fornecidas 120g de ração por dia (em anexo 10) conforme recomendado por Santana *et al.* (2018).

E a água esteve sempre disponível no sistema das baterias, sendo ela limpa, fresca e potável para o abeberamento animal.

Tabela 9: Composição nutricional da ração comercial da Higest A5.1.

Nutrientes	%
Proteína Bruta	15,00 (aprox)
Gordura Bruta	3.50 (aprox)
Fibra Bruta	5,50 (aprox)
Cinzas	12,50 (aprox)

Fonte: Higest Moçambique, 2021.

3.3.2.4. Colecta de ovos

A colecta dos ovos era diária e manual, em horário único das 13 horas e após a colecta estes eram identificados por tratamento de proveniência.

3.3.2.5. Pesagens das rações

A pesagem da ração era feita diariamente no momento de fornecimento, onde era pesada a quantidade de sobra e a nova quantidade a fornecer (anexo 10). Quanto aos ovos, era retirado apenas o peso íntegro diariamente, e os seus componentes eram pesados uma vez por semana até o fim do estudo (anexos 11 e 12).

3.3.2.6. Colecta de dados

A colecta de dados era feita todos os dias, com recurso de caderno de campo e caneta onde eram feitos todos registos importantes como quantidades de alimento administrado e de sobra, quantidade de ovos por unidade experimental, peso dos ovos e de seus componentes (casca, gema e clara), dimensões da gema.

3.3.3. Maneio profilático sanitário

3.3.3.1. Limpezas das instalações

A limpeza seca das instalações era feita diariamente nas instalações, com recurso a vassoura do chão, em cada duas semanas era feita a limpeza húmida do aviário que consistiria em retirada do esterco e desinfectação com Creolina.

3.3.3.2. Activação do pedilúvio

A activação do pedilúvio era feita diariamente na porta de entrada da instalação nas primeiras horas do dia após a limpeza seca, com recurso ao produto *Virukil* na proporção recomendada pelo fabricante de 10ml para 10 litros de água.

3.3.4. Parâmetros Avaliados

Para avaliar e analisar o desempenho produtivo das galinhas poedeiras alimentadas com uma ração com níveis de inclusão da farinha de *Moringa oleífera*, foram analisados os seguintes parâmetros e com as suas respectivas fórmulas de determinação:

3.3.5. Ganho de Peso

O ganho de peso foi calculado obedecendo a seguinte fórmula:

$$\text{GP} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

Fonte: adaptado por Silva, (2004).

Equação 1. Ganho de peso (GP).

3.3.6. Consumo da ração

O consumo da ração foi calculado com base nas sobras de ração de cada repetição. As sobras foram recolhidas, pesadas, anotadas e descontadas para efeito de cálculo do consumo de ração por dia, conforme ilustra a fórmula abaixo:

$$\text{CR} = \text{Quantidade fornecida} - \text{Quantidade de sobra}$$

Equação 2. Consumo de Ração (CR).

3.3.7. Conversão Alimentar

A conversão alimentar (CA), foi obtida pela segunda fórmula segundo Bertol e Lima (1999):

$$\text{CA} = \frac{\text{Consumo de ração por período}}{\text{Peso dos ovos nesse período}}$$

Equação 3. Conversão Alimentar (CA)

3.3.8. Taxa de postura de ovos

Taxa de postura era calculada pelo número de ovos por semana multiplicado por 100 dividido pelo número de aves em cada tratamento por semana como ilustra a forma abaixo:

$$\text{Taxa de postura}(\%) = \frac{\text{Numero de ovos}}{\text{Numero total de aves}} * 100$$

Fonte: Silva,(2004).

Equação 4. Taxa de Postura.

3.3.9. Peso médio do ovo por tratamento (PMOT)

Foi obtido este parâmetro a partir da pesagem individual dos ovos, e para o peso médio do tratamento era feita a adição dos pesos individuais de ovos do tratamento dividindo pelo número de aves por tratamento.

$$\text{PMOT} = \frac{\sum \text{Peso dos ovos do tratamento}}{\text{Números dos ovos por tratamento}}$$

Equação 5. Peso médio do ovo por tratamento.

3.3.10. Peso dos componentes do ovo

Os ovos eram partidos no sentido transversal e depositados num copo de cristal e separava a gema da clara usando uma garrafa plástica como sugador da gema, separando os componentes em casca, gema e clara e de seguida pesados individualmente (anexos 15 e 16).

3.3.11. Proporção da gema por ovo

Relação da gema em percentagem é a relação do peso da gema e o peso do ovo foi determinado pela divisão de gema por peso do ovo íntegro multiplicando por 100 como ilustra a forma abaixo.

$$\text{Relação da gema por ovo (\%)} = \frac{\text{Peso da gema}}{\text{Peso do ovo}} * 100$$

Fonte: Silva,(2004).

Equação 6: Proporção da gema por ovo.

3.3.12. Proporção da clara por ovo

Relação da clara em percentagem é a relação do peso da clara e o peso do ovo foi determinada pela divisão da clara por peso do ovo íntegro multiplicando por 100 como ilustra a forma

$$\text{Relação da clara por ovo (\%)} = \frac{\text{Peso da clara}}{\text{Peso do ovo}} * 100$$

Fonte: Silva, (2004).

Equação 7: Proporção da clara por ovo.

3.3.13. Percentagem da casca íntegra

A percentagem da casca foi obtida pelo peso da mesma dividida pelo peso do ovo íntegro, multiplicado por 100, como ilustra a fórmula abaixo:

$$\text{Relação da casca por ovo (\%)} = \frac{\text{Peso da casca}}{\text{Peso do ovo (g)}} * 100$$

Fonte: Silva, (2004).

Equação 8: Percentagem da casca íntegra.

3.4. Análise Estatística

Para o processamento e comparação dos dados obtidos no ensaio foi usado o pacote estatístico Mini Tab 18, onde foi feita a análise de variância (ANOVA) de modo a observar a existência ou não de diferenças significativas entre os tratamentos e, para a comparação das médias usou-se o teste Tukey à 5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho são apresentados nas tabelas 10 e 11, onde a primeira apresenta os resultados sobre o desempenho produtivo das aves e a segunda os resultados sobre a qualidade do ovo nos diferentes tratamentos do ensaio.

NB: Durante o experimente no período de Novembro e Dezembro de 2021 sofreu-se elevadas temperaturas que na sua maioria motivavam ao baixo consumo da ração que resultou no baixo desempenho produtivo quanto ao ganho de peso das aves, sendo um dos parâmetros avaliados durante o experimento, como ilustram os dados da **tabela 10**.

Tabela 10. Comparação estatística dos resultados do desempenho produtivo das aves nos diferentes tratamentos.

Parâmetros	T1 – 100% Ração comercial Higest A5.1	T2 – 5% de MO	T3 – 10% de MO	T4 – 15% de MO	Valor – P
Peso médio inicial (g)	1742,44	1819,22	1855,78	1715,00	P> 0,05
Peso médio final (g)	1725,67	1798,11	1777,11	1667,22	P> 0,05
Ganho de peso (g)	-16,78	-21,11	-78,67	-47,78	P> 0,05
Consumo da ração (g)	109,81	108,53	110,41	105,56	P> 0,05
Índice de Conversão Alimentar	1,88 ^a	1,83 ^a	1,89 ^{ab}	1,80 ^b	P <0,05
Taxa de postura de ovo (%)	84,35	76,42	79,59	78,91	P> 0,05
Peso médio do ovo (g)	58,33	59,15	58,40	58,57	P> 0,05

**Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes*

Gráfico 1: Taxa de postura.

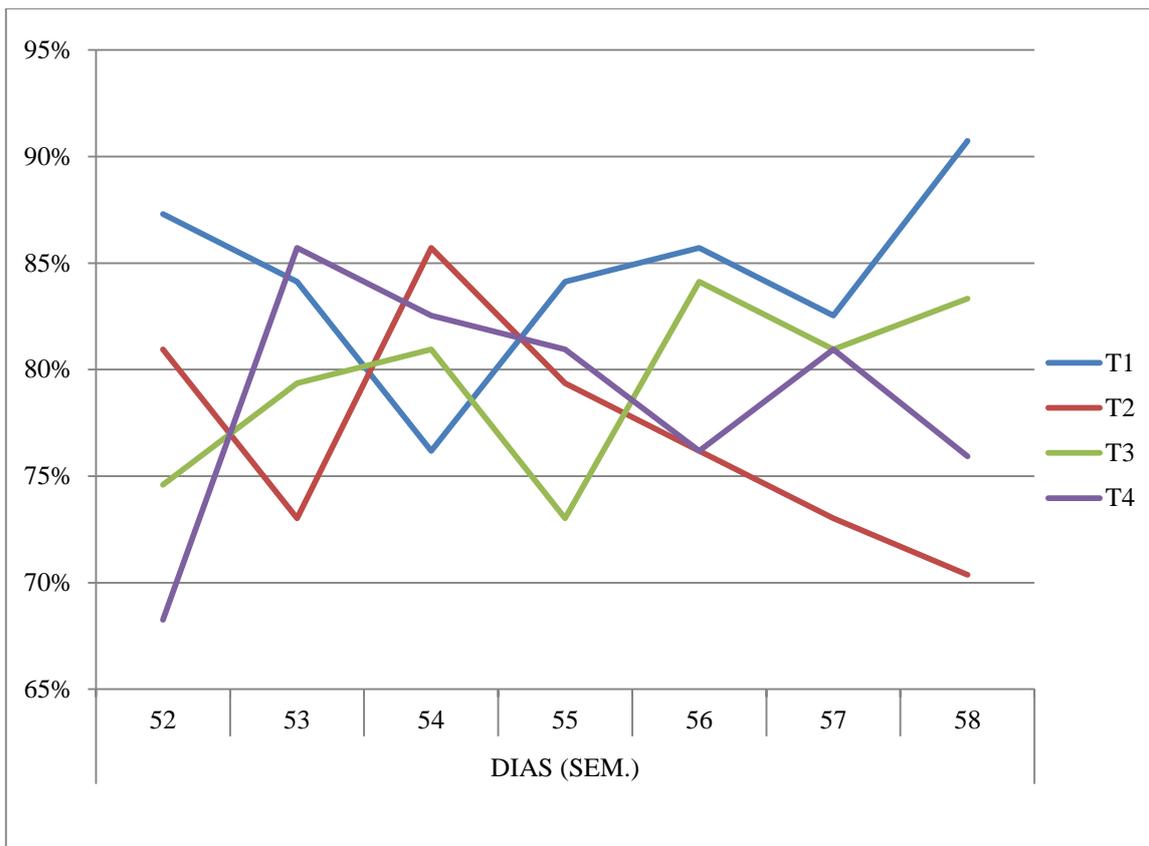


Tabela 11.Qualidade do ovo.

Parâmetros	T1 – Ração comercial Higest A5.1	T2 – 5% de MO	T3 – 10% de MO	T4 – 15% de MO	Valor – P
Peso da Clara (g)	35,70	36,80	36,08	37,33	P> 0,05
Peso da Gema (g)	15,70	15,67	14,70	15,93	P> 0,05
Peso da Casca (g)	5,93	5,87	5,77	5,90	P> 0,05
Largura (mm)	42,87	42,85	41,26	43,14	P> 0,05
Comprimento (mm)	55,47	55,99	53,86	56,48	P> 0,05
Espessura da casca (mm)	0,52	0,55	0,53	0,51	P> 0,05
Proporção da gema por ovo (%)	26,92	26,49	25,18	27,22	P> 0,05
Proporção da clara por ovo (%)	61,22	62,22	61,79	63,75	P> 0,05
Porcentagem da casca íntegra (%)	10,17	9,92	9,88	10,08	P> 0,05

**Todos os parâmetros avaliados são semelhante($p > 0,05$) estatisticamente.*

4.1.Desempenho produtivo das aves

4.1.1. Consumo

A quantidade de ração consumida por tratamento neste estudo não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos($P > 0,05$) quando comparado pelo teste Tukey a 5% de significância, onde para os tratamentos T1 (0% MO), T2(5% MO), T3 (10% MO) e T4 (15% MO) foram observados os seguintes resultados respectivamente: 109,81g; 108,53g; 110,41g e 105,56g.

Resultados semelhantes foram obtidos por Ahmad *et al.* (2017) ao avaliarem diferentes níveis de inclusão (0%, 5%, 10% e 15%) de vagens de moringa na dieta de poedeiras sobre o desempenho das destas aves. E por Wei Lu *et al.* (2016) ao estudar o efeito dos mesmos níveis de inclusão das folhas da moringa na dieta de poedeiras sobre o seu desempenho.

Porém Swain *et al.* (2016) ao avaliarem o efeito da suplementação de poedeiras com Moringa (0%, 0,5%, 1%, 1,5% e 2%) observaram efeitos significativos sobre o consumo total da ração durante 56 dias do ensaio, onde o maior consumo foi observado na dieta controle (7460g) seguida pela dieta com 1,5% de inclusão (7430g) e o menor consumo foi observado na dieta com 2% de inclusão (7290g), correspondentes a um consumo médio diário de 133,2g; 132,7g e 130,2g respectivamente.

A ausência de efeitos significativos sobre o consumo da ração possivelmente seja pelo facto de as dietas apresentarem quantidades de energia próxima, pois segundo Moura *et al.* (2008) e Jerez (2012) a quantidade de energia na dieta é um dos factores determinantes da ingestão do alimento pelos animais por ser este componente que determina o consumo do alimento pelo animal.

4.1.2. Índice de Conversão Alimentar

Os índices de conversão alimentar são significativamente diferentes entre os tratamentos ($P < 0,05$), onde o tratamento T4 mostrou o melhor índice de conversão alimentar (1,80) em comparação aos outros, e o tratamento T3 mostrou o pior índice com o valor de 1,89 sendo os tratamentos T2 e T1 intermédios com 1,83 e 1,88 respectivamente.

Diferenças significativas na conversão alimentar foram igualmente observadas por Swain *et al.* (2016) ao avaliarem o efeito da suplementação de poedeiras com Moringa (0%, 0,5%, 1%, 1,5% e 2%), sendo que o melhor índice (1,182) foi na dieta com 0,5% de inclusão e a dieta controlo foi na qual observou-se o pior índice (1,484).

Estes resultados coadunam também com os observados por Wei Lu *et al.* (2016) ao estudar o efeito de 4 níveis de inclusão das folhas de moringa (0%, 5%, 10% e 15%) na dieta de poedeiras tendo obtido melhor resultado (2,27) no tratamento com inclusão da moringa a 5% e o pior índice (2,56) foi observado no tratamento com 15% de inclusão da moringa.

4.1.3. Taxa de Postura

Não foram observadas diferenças significativas na taxa de postura entre os tratamentos ($P > 0,05$), tendo-se obtido para os tratamentos T1 (0% MO), T2 (5% MO), T3 (10% MO) e T4 (15% MO) respectivamente 84,35%; 76,42%; 79,59% e 78,91%.

Resultados semelhantes foram observados por Júnior (2017) quando estudava o uso da moringa na alimentação de galinhas poedeiras não tendo apresentado efeitos significativos dos níveis de inclusão da moringa (0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6%) na dieta de poedeiras sobre a taxa de postura (87,61%, 87,65%, 88,64%, 88,21% e 86,86% respectivamente para os níveis crescentes de inclusão).

Porém Wei Lu *et al.* (2016) realizaram um estudo semelhante com níveis de inclusão da moringa a 0%, 5%, 10% e 15%, tendo observado efeito significativo sobre a produção de ovos onde a maior taxa de postura (84,50%) foi reportada na dieta com 5% de inclusão da moringa sendo que a dieta controlo apresentou uma taxa de 82,70% e os tratamentos

intermédios foram os com 10 e 15% de inclusão da moringa que apresentaram 78,30% e 71,90% respectivamente.

4.1.4. Peso Médio do Ovo

Os pesos médios dos ovos obtidos nos diferentes tratamentos foram de 58,33g; 59,15g; 58,40g e 58,57g para os tratamentos T1 (0% MO), T2 (5% MO), T3 (10% MO) e T4 (15% MO) respectivamente, cujas diferenças entre eles não são estatisticamente significativas ($P > 0,05$) de acordo com o teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados contrários foram obtidos por Júnior (2017) tendo observado efeitos significativos dos níveis de inclusão da moringa (0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6%) sobre o peso médio dos ovos, sendo melhor resultado (60,34g) observado no tratamento com 4,5% de inclusão e o tratamento controlo apresentou o menor peso médio (58,23g). Swain *et al.* (2016), também observaram diferenças significativas no peso do ovo nos diferentes tratamentos com 0%, 0,5%; 1%; 1,5% e 2% de inclusão da moringa na dieta de poedeiras, tendo-se apresentado como melhor o tratamento com 0,5% de moringa cujo peso médio do ovo foi de 50,13g e o tratamento com 2% de moringa revelou-se o pior com 47,83g de peso médio do ovo.

4.2. Qualidade do ovo

Santos (2005) trabalhando com poedeiras Hy-line w-36 de 23 a 42 semanas de idade observou que a inclusão do óleo de soja nas dietas não possibilitou melhora na percentagem de ovos, conversão alimentar, massa de ovo, ganho de peso corporal, peso dos ovos e nas percentagens da gema, clara e casca.

4.2.1. Peso da Clara (g)

Quanto aos pesos das claras não observou-se diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$) de acordo com o teste Tukey a 5% de probabilidade entre os tratamentos, tendo-se obtido os seguintes dados 35,70g; 36,80g; 36,08g e 37,33g para os tratamentos T1, T2, T3 e T4 respectivamente.

Mesmos resultados foram reportados por Júnior (2017) não tendo observado efeitos significativos dos níveis de moringa (0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6%) na dieta de poedeiras sobre o peso da clara, com as médias variando de 38,28 a 40,12

Resultados diferentes foram obtidos por Abou-Elezz *et al.* (2011) ao estudarem a inclusão de farinha de folhas de moringa em dieta de poedeiras, observando aumento no peso de clara e na proporção de clara em relação à gema, em peso, com inclusão de até 15%. Resultados

similares aos destes autores foram relatados por Odunsi *et al.* (2002) em estudos com farinha de folhas de gliricidia.

4.2.2. Peso da gema (g)

Os pesos das gemas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), 15,70g; 15,67g; 14,70g e 15,93g para os tratamentos T1, T2, T3 e T4.

Júnior (2017) também não observou diferenças significativas entre as médias dos pesos da gema (14,53; 14,54; 14,97; 14,62 e 15,39g) de poedeiras alimentadas com dietas contendo moringa nos seguintes níveis 0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6% respectivamente.

4.2.3. Peso da casca (g)

Dos resultados obtidos na pesagem da casca dos ovos, não observou-se diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), onde T1 – 5,93g; T2 – 5,87g; T3 – 5,77g e T4 – 5,90g.

Resultados diferentes foram observados por Júnior (2017) tendo encontrado diferenças significativas entre as médias do peso da casca dos ovos dos diferentes tratamentos com 0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6% de inclusão da moringa na dieta de poedeiras, a melhor média foi no tratamento com 6% de moringa tendo obtido 5,63g e a pior média foi de 5,41g obtida no tratamento controle.

Estes resultados estão em consonância com o trabalho de Fasuyi *et al.* (2007) onde não foram encontradas diferenças sobre o peso dos ovos de poedeiras submetidas a dietas com farinha de folhas de *Amaranthus viridis* nos níveis de 0, 10, 15 e 20% de inclusão.

4.2.4. Largura do ovo (mm)

Quanto ao que ilustram os dados obtidos na largura do ovo dos diferentes tratamentos não houve diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), 42,87mm; 42,85mm; 41,26mm e 43,14mm para os seguintes tratamentos T1, T2, T3 e T4.

4.2.5. Comprimento do ovo (mm)

O comprimento dos ovos dos tratamentos 1,2,3 e 4 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), conforme ilustram os dados seguintes 55,47mm; 55,99mm; 53,86mm e 56,48mm.

4.2.6. Espessura da casca (mm)

Quanto a espessura da casca, os tratamentos T1, T2, T3 e T4 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), 0,52mm; 0,55mm; 0,53mm e 0,51mm respectivamente.

Assim como neste trabalho, Júnior (2017) não observou diferenças significativas entre as médias da espessura da casca do ovo de poedeiras alimentadas com diferentes níveis de moringa na sua dieta (0%, 1,5%, 3%, 4,5%, 6%) variando as médias entre 0,37 a 0,38mm.

Diferenças não significativas na espessura da casca também foram observadas por Zanu et al. (2013) em estudos com a inclusão de Farinha de Folhas de Mandioca (0, 5, 10 e 15%) em dietas de poedeiras.

4.2.7. Cor da gema

Quanto a coloração da gema observou-se diferenças significativas entre os tratamentos, onde observamos maior pigmentação a cada vez mais que o nível de inclusão da moringa aumentava, conforme ilustra a imagem encontrada nos anexos.

As aves não são capazes de sintetizar pigmentos, porém tem a capacidade de transportar os ingeridos na dieta para a gema, desse modo, a coloração das gemas reflectem o perfil de carotenoides da dieta (KARADAS *et al.*, 2006).

Em estudos com pigmentos sintéticos com cantaxantina (Carophyll vermelho) Garcia *et al.* (2002) observaram resultados positivos com a inclusão de 12mg/kg de cantaxantina, atingindo escore de 10,9 no colorímetro de Roche, após nove dias de utilização do pigmentante. Nas inclusões estudadas (0, 12, 24, 36, 48 e 60mg/kg) estes autores observaram resultados crescentes para a pigmentação da gema com maiores níveis de cantaxantina (escore máximo de 14,1 no leque colorimétrico para o nível de 60mg/kg aos 10 dias de experimento) mas uma resposta decrescente sobre a pigmentação ao longo do tempo, o que parece indicar que o nível de 12mg/kg poderia oferecer melhores resultados económicos.

4.3. Proporção dos Componentes do ovo

Tabela 12. Proporções entre os componentes do ovo nos diferentes tratamentos.

Parâmetros	T1 – Ração comercial Higest A5.1	T2 – 5% de MO	T3 – 10% de MO	T4 – 15% de MO	Valor – P
Proporção da gema por ovo (%)	26,92	26,49	25,18	27,22	P> 0,05
Proporção da clara por ovo (%)	61,22	62,22	61,79	63,75	P> 0,05
Percentagem da casca íntegra (%)	10,17	9,92	9,88	10,08	P> 0,05

4.3.1. Proporção da gema por ovo (%)

A percentagem da proporção da gema por ovo não apresenta diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), entre os tratamentos, como ilustram os dados T1-26,92%; T2-26,49%; T3-25,18% e T4-27,22%.

4.3.2. Proporção da clara por ovo (%)

Quanto a percentagem da proporção da clara por ovo, os dados não apresentam diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), entre os tratamentos T1-61,22%; T2-62,22%; T3-61,79% e T4-63,75%.

4.3.3. Percentagem da casca Inteira (%)

Dos resultados obtidos quanto a percentagem da casca íntegra, não houve diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), T1-10,17%; T2-9,92%; T3-9,88% e T4-10,08%.

5. Viabilidade Económica da utilização da moringa na ração de poedeiras

No contexto na análise de viabilidade do uso da moringa em diferentes níveis na dieta de poedeira, foi necessária a aplicação dos seguintes conceitos: receita bruta, margem bruta e índice de rentabilidade, onde de acordo com Nascimento, *et al.*(1998) para o cálculo são aplicadas as fórmulas 9, 10 e 11.

$$RBM = PV * QV$$

Equação 9. Receita Bruta.

$$MB = RBM - CMR$$

Equação 10. Margem Bruta.

$$IR = \frac{MB}{CMR}$$

Equação 11. Índice de Rentabilidade.

Onde:

RBM – receita bruta média

PV – preço de venda

QV – quantidade vendida

CMR – custo médio da ração

CR – custo da ração

MB – margem bruta

IR – índice de rentabilidade.

Efeito da Inclusão da Moringa Oleifera na Alimentação das Poedeiras

De acordo com os dados obtidos no presente trabalho e através dos custos incorridos na aquisição dos ingredientes e produção das rações, foi possível a determinação do índice de rentabilidade por cada dúzia de ovos produzida tendo em conta custo médio por kg de ração em cada tratamento T1 (0% MO) – 44,80mt; T2 (5% MO) – 44,13mt; T3 (10% MO) – 41,20mt e T4 (15% MO) – 39,50mt, conforme ilustra a tabela 13.

Tabela 13. Viabilidade económica do uso das dietas com e sem inclusão da moringa.

	T1 (0% MO)	T2 (5% MO)	T3 (10% MO)	T4 (15% MO)
Custo/kg da dieta (kg)	44,80	44,13	41,20	39,50
Consumo (kg)/dúzia produzida	1,56	1,70	1,66	1,61
Preço por dúzia de ovos (MZN)	110	110	110	110
Receita Bruta/dúzia de ovos	110	110	110	110
Custo médio da dieta (MZN)/dúzia	69,88	75,02	68,39	63,59
Margem Bruta (MZN/dúzia)	65,20	65,87	68,80	70,50
Índice de rentabilidade (%)	41,79	38,75	41,45	43,79

Fonte: Autor, (2022).

O melhor índice de rentabilidade por dúzia de ovos produzida e vendida foi de 43,79% correspondente à dieta com 15% de inclusão da moringa, seguido da dieta sem inclusão da moringa que apresentou um índice de 41,79%. Quanto ao custo médio da dieta observou-se que a ração com 5% de MO foi mais cara em relação às demais rações e a ração com 15% de MO mostrou-se mais barata, isso deve-se ao consumo da ração, onde observou-se maior consumo da ração no tratamento 2 com 5% de inclusão MO. O preço dos ovos por dúzia aplicada é médio do preço aplicado no mercado local, que varia de 100 MZN a 120 MZN.

6. CONCLUSÃO

A inclusão da farinha de folhas de moringa a 0%, 5%, 10% e 15% na ração de poedeiras na fase de produção não afectou significativamente a taxa de postura.

A conversão alimentar não foi significativamente afectada pela inclusão a 0%, 5%, 10% e 15% de farinha de folhas de moringa na dieta de poedeiras.

O peso íntegro do ovo, gema, clara e casca não foi afectado significativamente pela inclusão da farinha de folhas de moringa a 0%, 5%, 10% e 15% na dieta das poedeiras.

Com base nos resultados obtidos no ensaio e das análises estatísticas realizadas concluiu-se que a farinha de folhas de moringa pode ser adicionada até pelo menos 15% na dieta de poedeiras sem prejudicar o seu desempenho.

A rentabilidade económica do uso da moringa na dieta de poedeiras mostrou-se maior na dieta com 15% de inclusão da moringa.

7. RECOMENDAÇÕES

- ❖ Visto que a procura de alimentos alternativos para alimentação animal nas suas diferentes fases de crescimento é maior, recomenda-se a realização de um estudo similar com poedeiras nas fases de pré-postura e na fase final de produção.
- ❖ Da mesma forma recomenda-se a realização de estudos que visam a substituição parcial da farinha de peixe nas rações pela farinha de moringa.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abou-Elezz, F. M. K., Sarmiento-Franco, R., Santos-Ricalde, R., SolorioSanches, F. 2011. *Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de Leucaenaleucocephala y Moringa oleífera em el comportamiento de gallinas Rhode Island Red*. Revista Cubana de Ciência Agrícola, v. 45, n. 2, p. 163-170.
- Agostinho, K.P.L.A. 2010. *Análise da competitividade do sector avícola em Moçambique de 2000 à 2009*. Universidade Eduardo Mondlane-Faculdade de economia.
- Alcântara, J.B. 2012. *Qualidade físico-química de ovos comerciais: Avaliação e manutenção da qualidade*. Goiânia
- Amaral, L. M. (2014). *Teores De Energia e Fibra Bruta Para Poedeiras Nas Fases De Recria e Produção*. Belo Horizonte: Universidade de Minas Gerais.
- Araújo, A.A. Guilherme, A.L.F. Vieira, A.M.S. Lima, A.K.V.O. Sousa, A.A. Santos, B.S. Bery, C.C.S. Pontual, E.V. Silva, G.F. Bakke, I.A. Souto, J.S. Nascimento, J.A.M. Paterniani, J.E.S. Nishi, L. Coelho, L.C.B.B. Serafini, M.R. Fagundes, M.R. Santana, M.F.S. Sant'anna, M.C.S. Ambrosio-Ugri, M.C.B. Bakke, O.A. Souto, P.C. Paiva, P.M.G. Bergamasco, R. Júnior, S.G.S.M. Napoleão, T.H. 2018. *Potencialidades da Moringa oleífera Lam*. IV Volume. UFS editora. Universidade Federal de Sergipe
- Brasil. 1991. *Trata da aprovação de padrões de identidade e qualidade de produtos lácteos e de ovos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Diário Oficial República Federativa do Brasil, nº 78, 1991. Brasília / DF.
- Benites, C. I. Furtado, P. B. S. Seibel, N. F. 2005. *Características E Aspectos Nutricionais Do Ovo*. Ufpel. P 57-64.
- Colville, T. Bassert, J. M. 2010. *Anatomia e Fisiologia Clínica para Medicina Veterinária*, 2ª Edição-Elsevier Editora. São Paulo Brasil. 543p.
- Cruz, F.G.G. Rufino, J.P.P. 2017. *Formulação e Fabricação de Rações (Aves, Suínos e Peixes)*. Manaus - AM
- Embrapa. 2002. *Agricultura familiar-Instalações e Fases de Criação das Aves*.
- Freitas, E.B. Murakami, V.Y. Raineri Neto, R. Filadelpho, A.L. Montanha, F.P. Pereira, R.E.P. 2011. *Estudo anátomo-fisiológico do sistema reprodutivo feminino das aves na formação dos ovos – revisão de literatura*. Revista Científica Electrónica De Medicina Veterinária – Issn: 1679-7353
- Gamma Comercio. 2014. *Moringa oleífera-Superalimento*. Avenida Santa Catarina, 66 - Aeroporto-04635-000 - São Paulo – SP – Brasil
- Guambe, I.F. 2016. *Avaliação do efeito de diferentes concentrações da Moringa oleífera como alternativa de alimentação na produção de frangos de corte no distrito de Mocuba – Província da Zambézia*. Vilankulos-Mocambique.

HFAC (Humane Farm Animal Care). 2008. *Manual de padrões 2008:Galinhas poedeiras*. PO Box 727, Herndon VA 20172

Higest Moçambique. 2020. *Higest/rações/poedeiras*. Maputo-Moçambique

Jerez, E. A. (2012). *Energia Metabolizável Para Galinhas Poedeiras*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa.

Lisita, F.O. Juliano, R.S. Moreira, J.S. 2018. *Cultivo e Processamento da Moringa na alimentação de Bovinos e Aves*. Corumbá, MS

Lopes, I.R.V. Freitas, E.R. Lima, J.R. Neto, J.L.V. Bezerra, R.M. Lima, R.C. 2011. *Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo farelo de coco tratado ou não com antioxidante*. R. Bras. Zootec., v.40, n.11, p.2431-2438. Disponível em: www.sbz.org.br

MAE. 2012., *Perfil do Distrito de Chókwè - Província de Gaza*, (2005 ed.). (MAE, Ed.) Maputo-Moçambique: Edição 2005.

Murad, J.C.B. Silva, B.C. 2014. *Animais de pequeno porte I*. NT Editora. Brasília

Mathur, B.C. 2005. *Moringa Book Portuguese (s)*. Disponível: em www.treesforlife.org/moringa/book

Moraes, I.A. Mano, S. Baptista, R.F. 2007. *Análise da rotulagem de ovos comercializados na cidade do Rio de Janeiro - Brasil*. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v.14, n.1, p.7-11.

Pires, M.F. Pires, S.F. Andrade, C.L. Carvalho, D.P. Barbosa, A.F.C. Marques, M.R. 2015. *Factores que afectam a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais*. Revista Electrónica Nutritime. Vol. 12, Nº 06. ISSN: 1983-9006. Viçosa, disponível em: www.nutritime.com.br

Rostagno, H.S. Albino, L.F.T. Hannas, M.I. Donzele, J.L. Sakomura, N.K. Perazzo, F.G. Saraiva, A. Teixeira, M.L. Rodrigues, P.B. Oliveira, R.F. Barreto, S.L.T. Brito, C.O. 2017. *Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos- Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais*. 4ª Edição. Universidade Federal de Viçosa-Departamento de Zootecnia

Santana, M. I. 2008. *Irrigação do timo em aves da linhagem Paraíso Pedrês (Gallus gallus domesticus)*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 60, n. 2, p. 307- 314.

Santana, M.H.M. Saraiva, E.P. Costa, F.G.P. Júnior, J.P.F. Santana, A.M.M.A. Alves, A.R. 2018. *Ajuste dos níveis de energia e proteína e suas relações para galinhas poedeiras em diferentes condições térmicas*. V.12, n.1, a20, p.1-12. Disponível em: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n1a20.1-12>

Sarcinelli, M.F. Katiani Silva Venturini, K.S. Silva, L.C. 2007. *Características dos Ovos*. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Silva, A.P. Dauernheimer, E. Ebling, P.D. 2015. *Avaliação da qualidade de ovos de poedeiras comerciais em sistema extensivo e sistema semi-intensivo*. FAI Faculdades.

Silva, F. H. A. 2004. *Curso Teórico Prático sobre Técnicas Básicas de Avaliação da Qualidade do ovo*. NUPEA.

Teixeira, E. M. 2012. *Caracterização química e nutricional da folha da moringa*. São Paulo.

Vieira, G.F. 2017. *Determinação de macro e Micro nutrientes de frutos de moringa oleifera (parede interna e externa da casca e sementes)*. Natal-RN

Vilela, D.R. Carvalho, L.S.S. Fagundes, N.S. Fernandes, E.A. 2012. *Qualidade interna e externa de ovos de poedeiras Comerciais com cascas normal e vítrea*. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.

SILVA JUNIOR, P.A. Rama da mandioca: uma alternativa para alimentação de codornas. Rio Largos AL: Universidade Federal de Alagoas, 2013, 39p, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, 2013.

Abou-Elezz FMK, 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 J Agr Sci*. 45:163–169.

Mueller WJ. 1959. Factors affecting the quality loss in egg albumen during storage. *Poult Sci*. 38:843–846.

Rostagno, H. S., L. F. T. Albino, J. L. Donzele, P. C. Gomes, R. F. Oliveira, D. C. Lopes, A. S. Ferreira e R. F. Euclides. 2011. *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos, Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais* (. Departamento de Zootecnia, Univ. Federal de Viçosa, Brasil. 3ªed. 252 p.

TESFAYE, E.;ANIMUT, G.; URGE, M.; DESSIE, T. Moringa olífera Leaf Meal as an Alternative Protein Feed Ingredient in Broiler Ration. *Journal of Poultry Science*, v. 12, p. 289-297, 2013.

FASUYI, A. O.; DAIRO, F. A. S.; OLUJIMI, O.T. Protein supplementary quality of vegetable leaf meal (*Amaranthus cruentus*) in the diet of laying hens: Egg laying performance, egg quality and heamatological implications *Journal of Food, Agriculture & Environment*, v.5 (3&4): 294-300. 2007.

ABOU-ELEZZ, F. M. K.; SARMIENTO-FRANCO, L.; SANTOS-RICALDE, R.; SOLORIO- SANCHEZ; F. 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, 2011.

Moura, G. D., Barreto, S. L., Donzele, J. L., Hosoda, L. R., Pena, G. D., & Angelini, M. S. (2008). Dietas De Diferentes Densidades Energéticas Mantendo Constante a Relação Energia Metabolizável: Nutrientes Para Codornas Japonesas Em Postura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(9), 1628-1633.

- Muramatsu, K., J.H. Stringhini, M.B. Café, R.M. Jardim Filho, L. Andrade e F. Godoi. 2005.
- NASCIMENTO, A. H., P. C. GOMES, H. S. ROSTAGNO, L. F. T. ALBINO, M. F. M. GOMES, e R. C. RUNHO. “Uso de Farelo de Canola em Rações para Frangos de Corte.” *Revista Brasileira de Zootecnia*, 1998: 1168-1176.
- Lastshaw, J.D., G.B. Havenstein and V.D. Tolle. 1990. Energy level in the laying diet and its effects on the performance of three commercial leghorn strains. *Poultry Sci.*, 69: 1998-2007.
- Filardi, R.S., O.M. Junqueira, A.C. Laurentiz, E.M. Casartelli, K.F. Duarte e E.A. Rodrigues. 2004.
- Pecuri, A. and C. Coon. 1991. Effect of temperature and dietary energy on layer performance. *Poultry Sci.*, 70: 126-138.

9. ANEXOS

Anexo1. Secagem das folhas de moringa.



Anexo 2. Torragem da soja.



Anexo 3. Processamento do milho e soja.



Anexo 5. Adição dos ingredientes.



Anexo 6. Homogeneização dos ingredientes da ração.



Anexo 7. Local do ensaio.



Anexo 8. Unidade experimental.



Anexo 9. Pesagem das aves.



Anexo 10. Pesagem da ração.



Anexo 11. Pesagem de ovo.



Anexo 12. Pesagem dos componentes do ovo.



Anexo 13. Armazenamento e identificação da casca para a estufa.



Anexo 14. Secagem da casca na estufa.



Anexo 15. Separação da gema da clara, usando garrafa plástica.



Anexo 16. Coloração da gema pela diferença dos níveis de inclusão de moringa na dieta.

