



INSTITUTO SUPERIOR POLITECNICO DE GAZA

DIVISÃO DE AGRICULTURA

ENGENHARIA ZOOTÉCNICA

**Efeito da Inclusão de Feno de Leucaena na Alimentação De Coelhos em
Crescimento**

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

Autor: Edilson Luís Helder Lumbela

Tutor: Eng^o. Kakese Kandolo Paty

Co-tutor: Sebastião Jorge S. Mahunguane (*MSc*)

Lionde, Abril de 2023



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Projecto de Licenciatura sobre Efeito da Inclusão de Feno de *Leucaena leucocéfala* (*Lam.*) na Alimentação De Coelhos em Crescimento apresentado ao Curso de Engenharia Zootécnica na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

Tutor: Eng^o. Kakese Kandolo Paty

Co-tutor: Sebastião Jorge S. Mahunguane (*MSc*)

Lionde, 2023



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia de investigação científica sobre Efeito da Inclusão de Feno de *Leucaena leucocéfala* (*Lam.*) na Alimentação De Coelho em Crescimento, apresentado ao Curso de Engenharia Zootécnica na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Zootécnica.

Monografia defendida e aprovada no dia 25 de Maio de 2023.

Supervisor: ^{Júri:} Kakese Kandolo Paty
(Eng.º Kakese Kandolo Paty MSc.)

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

Avaliador 2: Lino Massunguine
(Eng.º Lino Massunguine)

Lionde, 2023.

Índice

ÍNDICES DE TABELA, FIGURAS, EQUAÇÕES E GRÁFICOS.....	I
Lista de Abreviaturas.....	III
Declaração	Erro! Marcador não definido.
Dedicatória.....	V
Agradecimento.....	VI
Resumo	VII
Abstract.....	I
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objectivos.....	2
1.1.1. Geral	2
1.1.2. Específicos.....	2
1.2. Problema e Justificação	2
1.3. Hipóteses	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. O coelho.....	3
2.1.1. Classificação Científica	4
2.1.2. Raças de Coelhos.....	4
2.1.2.1. Raça Nova Zelândia.....	4
2.1.2.2. Califórnia.....	5
2.1.3. Sistema digestivo de Coelhos	6
2.1.3.1. Boca.....	7
2.1.3.2. Estômago	7
2.1.3.3. Intestino Delgado.....	8
2.1.3.4. Intestino Grosso.....	8
2.1.4. Exigências nutricionais dos coelhos	8
2.2. Leucaena.....	9
2.2.1. Classificação Taxonómica.....	9

2.2.2. Origem e Distribuição geográfica da Leucaena	9
2.2.3. Composição nutricional da Leucaena.....	10
2.2.4. Leucaena na alimentação animal	10
3. METODOLOGIA.....	11
3.1. Materiais e Matéria-prima	11
3.2. Descrição do local do estudo	12
3.3. Procedimentos	13
3.3.1. Instalações	13
3.3.2. Coelhos e Delineamento.....	13
3.3.3. Formulação da dieta experimental.....	14
3.3.4. Produção de Feno da leucaena.....	15
3.3.5. Maneio Alimentar.....	15
3.3.5.1. Administração dos alimentos e água	15
3.3.6. Maneio Sanitário	16
3.3.6.1. Limpezas.....	16
3.4. Variáveis estudadas	16
3.4.1. Ganho de peso	16
3.4.2. Consumo de Ração	16
3.4.3. Conversão alimentar	17
3.4.4. Viabilidade Económica.....	17
3.5. Análise de Dados.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. Ganho de Peso	20
4.2. Consumo.....	20
4.3. Conversão Alimentar.....	21
4.4. Viabilidade económica	22
5. CONCLUSÃO.....	23
6. RECOMENDAÇÕES.....	24

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
8. APÊNDICES	28

ÍNDICES DE TABELA, FIGURAS, EQUAÇÕES E GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Descrição da classificação científica dos coelhos.	4
Tabela 2. Características de raça Nova Zelândia.....	5
Tabela 3. Características da raça Califórnia.	6
Tabela 4. Necessidades de nutrientes de coelhos com base no NRC – National Research Council (1977).	9
Tabela 5. Descrição da classificação taxonómica da Leucaena.	9
Tabela 6. Composição bromatológica de feno de leucaena.....	10
Tabela 7. Materiais e as respectivas funções e/ou descrição.	11
Tabela 8. Layout do experimento.	14
Tabela 9. Ilustração da distribuição dos níveis de inclusão de feno de leucaena nos tratamentos.	14
Tabela 10. Composição nutricional da ração comercial de coelhos utilizada no experimento.	14
Tabela 11. Composição bromatológica de feno de leucaena (Leucaena leucocephala).....	15
Tabela 12. Quantidade diária de alimento fornecida aos animais por tratamento.....	15
Tabela 13. Comparações estatísticas das médias dos Tratamentos pelo teste Tukey a 5% de significância.....	19
Tabela 14. Comparações estatísticas das médias dos Blocos pelo teste Tukey a 5% de significância.....	19
Tabela 15. Estudo de viabilidade económica do experimento.	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Raça Nova Zelândia.	5
Figura 2: Raça Califórnia.	6
Figura 3: Sistema Digestivo do Coelho.....	7
Figura 4: Mapa do distrito de Chókwè, Província de Gaza.....	12
Figura 5: Mapa do Local do estudo, Unidade de Produção Animal do ISPG, Lionde.....	13

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1. Cálculo de peso medio.....	16
Equação 2. Cálculo de ganho de peso medio diário.....	16
Equação 3. Cálculo de consumo de alimento.....	17
Equação 4. Cálculo de conversão alimentar.....	17
Equação 5. Custo médio da ração (CMR).....	17

Equação 6. Receita bruta média (RBM).....	17
Equação 7. Margem Bruta (MB).....	17
Equação 8. Índice de rentabilidade (IR).....	17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos 1: Demonstração de ganho de peso do experimento.....	30
Gráficos 2: Demonstração de resultados de consumo da dieta.	30
Gráficos 3: Desmonstrações da conversão alimentar.....	30

Lista de Abreviaturas

° - Grau;
h – Hora;
g – gramas;
m – Metros;
ha – Hectare;
B1 – Bloco 1;
ml – mililitro;
MZN – Metical;
mm – milímetros;
mg – miligramas;
% - Percentagem;
kg – quilogramas;
cm – Centímetros;
MS – Matéria Seca;
°C – Graus Celcius;
Kcal – Quilocalorias;
FL – Feno de Leucaena;
T1 – Tratamento 1 (um);
CR – Consumo de Ração;
T2 – Tratamento 2 (dois);
T3 – Tratamento 3 (Três);
CA – Conversão Alimentar;
LL - *Leucaena leucocephala*;
pH – potencial de Hidrogénio;
GPM – Ganho de Peso Médio;
GPMD – Gando de Peso Médio Diário;
Lc - *Leucaena leucocéfala* cv. *Cunningham*;
DBC – Delineamento em Blocos Causalizados;
ISPG – Instituto Superior Politécnico de Gaza;



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, 09 de Novembro de 2023

Edilson Luís Helder Lumbela

(Edilson Luís Helder Lumbela)

Dedicatória

A minha mãe Angelica Normany C. Novela pelo amor, carinho e confiança.

Ao meu Pai Hélder Jorge Lumbela pelo apoio nessa caminhada.

As minhas avós Cacilda Cossa e Adriana Marrame,

Aos meus irmãos Adriana, Hally, Kelzy, Wanga, Nikisha e Dilan.

À família Lumbela e Novela.

Com todo meu amor, do fundo do meu coração, à eles dedico.

Agradecimento

A Deus pela minha existência e constância de sua presença, comprovada na forma de saúde e força para chegar até aqui.

Agradeço a uma pessoa especial, que não me ofereceu apenas sua mão, seu coração, mas todo seu ser e me ensinou a valorizar o amor e as pessoas ao invés de seres inanimados:

Com muito amor para minha querida mãe Angélica Normany Chimaule Novela.

Aos meus pais Inoca Lumbela e Helder Jorge Lumbela, por permitir que minha única preocupação fosse a faculdade.

A todos meus professores, em especial Eng^o. Kakese Kandolo Paty e Sebastião Jorge S. Mahunguane (MSc) por toda ajuda com esse presente trabalho, e os ensinamentos em suas aulas.

Aos colegas de curso, pelos tempos de estudos, no experimento, pelo apoio nos momentos difíceis.

Aos meus amigos Esménio Matsinhe, Luís Machele, Adnerson Banze, Gervásio Tsimussa, Denilson Macamo.

Aos meus Tios e primos Gerson Novela, Jeanett Novela, Arsénia Novela, Sandra Novela, Adelaide Cossa, Cacilda Novela, Getul Mahique.

Ao Instituto Superior Politécnico de Gaza, pela oportunidade de formação em Engenharia Zootécnica e pela disposição do espaço para a realização do experimento.

A todas as pessoas que os nomes aqui não foram citados, mas que de alguma forma me estenderam a mão nesta trajetória da vida.

Resumo

O feno leucaena tem representado um grande potencial para a alimentação de coelho como substituto de alimentos convencionais como a alfafa e o rami, além de ser uma boa fonte de fibra também possui um alto teor de proteína bruta que pode chegar a 25,9%. Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito do feno de leucaena (*Leucaena leucocéfala lam.*) na alimentação de coelhos em crescimento. O experimento foi conduzido no Instituto Superior Politécnico de Gaza, na Unidade de Produção Animal, no distrito de Chókwè. Os coelhos foram pesados e distribuídos em um Delineamento em Blocos Casualizado com três tratamentos, três blocos e 3 repetições, sendo: 0%, 15% e 30% de inclusão de feno de leucaena na ração comercial de coelhos, o estudo teve duração de 49 dias, incluindo os 7 dias de adaptação. Foram utilizados 9 coelhos da raça Nova Zelândia, com 35 dias de idade. Observou-se o ganho de peso médio (GPM), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e viabilidade econômica. Os dados foram analisados no pacote estatístico Minitab 18, a análise de nível de significância a 5% e comparação das médias com o teste Tukey. Com a inclusão de feno de leucaena no desempenho de coelhos não houve ($p > 0,05$) diferença significativa nos parâmetros estudados. As médias obtidas no ganho de peso variaram de 928,33^a, 816,6^a e 765,0^a g, respectivamente aos tratamentos 1, 2 e 3. Quanto ao consumo de ração as médias foram tratamento 1 (5820,3^a), tratamento 2 (5832,6^a) e tratamento 3 (5840,6^a) não houve diferença significativa ($P > 0,05$). E para a conversão alimentar nos tratamentos 1, 2 e 3 não houve diferença significativa ($P > 0,05$), sendo as médias 6,29^a, 7,28^a e 7,75^a respectivamente, A inclusão de até 30% de feno de leucaena na dieta de coelhos em crescimento, proporciona um índice de rentabilidade favorável. Os dados demonstram que pode se incluir até 30% de feno de leucaena na dieta de coelhos em crescimento.

Palavras-chave: desempenho, feno de leucaena, consumo de ração, viabilidade econômica.

Abstract

Leucaena hay has great potential for rabbit feeding as a substitute for conventional foods such as alfalfa and ramie, in addition to being a good source of fiber also has a high crude protein content that can reach 25.9%. The aim of this study was to evaluate the effect of leucaena hay (*Leucaena leucocephala lam.*) in the feeding of growing rabbits. The experiment was conducted at Instituto Superior Gaza Polytechnic, at the Animal Production Unit, in the district of Chókwè. The rabbits were weighed and distributed in a randomized block design with three treatments, three blocks and 3 repetitions, being: 0%, 15% and 30% of inclusion of leucaena hay in the ration commercial rabbits, the study lasted 49 days, including the 7 days of adaptation. They were 9 New Zealand rabbits, 35 days old, were used. Weight gain was observed average (GPM), feed intake (CR), feed conversion (CA) and economic viability. Your data were analyzed in the statistical package Minitab 18, the analysis of significance level to 5% and comparison of means with the Tukey test. With the inclusion of leucaena hay in the performance of rabbits there was no ($p > 0.05$) significant difference in the studied parameters. The averages obtained in weight gain ranged from 928.33^a, 816.6^a and 765.0^a g, respectively to treatments 1, 2 and 3. As for feed intake, the averages were treatment 1 (5820.3^a), treatment 2 (5832.6^a) and treatment 3 (5840.6^a) there was no significant difference ($P > 0.05$). AND for feed conversion in treatments 1, 2 and 3 there was no significant difference ($P > 0.05$), being the averages 6.29^a, 7.28^a and 7.75^a respectively. The inclusion of up to 30% of leucaena hay in the diet of growing rabbits, provides a favourable rate of return. Data demonstrate that up to 30% leucaena hay can be included in the diet of growing rabbits.

Keywords: performance, leucaena hay, feed intake, economic viability.

1. INTRODUÇÃO

A produção de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) é uma actividade que destaca-se mais pela sua finalidade, sendo ela virada a produção de carne, couro, pêlos e subprodutos. Os coelhos são animais que destacam-se mais pela sua prolificidade, rápido crescimento, uma alta taxa de fertilidade, precocidade, sendo de baixos custos de investimento, demandam pouco espaço na sua criação, sendo benéficos na alimentação humana por sua carne apresentar um óptimo valor nutricional, e principalmente boa qualidade (Jakeline *et al.*, 2018).

A alimentação de coelhos é considerada de grande influência no processo de criação, visto que, esta representa 70% do custo de produção destes animais. Estudar os alimentos que compõem a dieta dos coelhos é um processo muito importante para se obter resultado satisfatórios durante a produção destes animais (Jakeline *et al.*, 2018).

Segundo (Reis *et al.*, 2003), o feno leucaena tem representado um grande potencial para a alimentação de coelho como substituto de alimentos convencionais como a alfafa e o rami, além de ser uma boa fonte de fibra também possui um alto teor de proteína bruta que pode chegar a 25,9%.

A leucaena por ser uma forrageira que contem alguns factores antinutricionais e até mesmo tóxicos como o tanino e a mimosina, não deixa de ser uma forrageira de grande potencial como um alimento alternativo para coelhos, embora que a presença desses factores tem influenciado no consumo e no aproveitamento dos nutrientes encontrados na sua composição nutricional (Scapinello *et al.*, 2003).

Por sua vez, devem ser criadas as condições para minimizar ou inibir esses efeitos durante a alimentação dos animais. A fenação pode ser uma das medidas a ser empregue para sanar essa problemática, visto que, quando é realizado o processo de fenação da leucaena, ocorre a volatilização do tanino e da mimosina na planta e gerando baixa toxicidade para os monogástricos (Junior *et al.*, 2013).

A inclusão de alimentos volumosos nas rações de coelhos tem proporcionado resultados positivos, e esse facto é dado pelo processo de degradação microbiana que ocorre no ceco dos coelhos. E este permite que 40% a 50% da ração seja para o atendimento das exigências nutricionais em fibras (Blas, 2015).

A proteína dos alimentos vegetais, tem sido muito aplicado na alimentação dos coelhos e apresenta muita eficiência. Assim sendo, a utilização das leguminosas na alimentação dos coelhos, além de fornecer os componentes fibrosos, permite também diminuir os níveis de inclusão de alimentos concentrados, ricos em proteína (Blas, 2015).

1.1. Objectivos

1.1.1. Geral

- ✚ Avaliar o efeito da inclusão de feno de leucaena (*Leucaena leucocéfala* (Lam.)) na alimentação de coelhos em crescimento.

1.1.2. Específicos

- ✚ Comparar o ganho de peso médio de coelhos em crescimento suplementados por dois diferentes níveis de inclusão da leucaena;
- ✚ Determinar o nível óptimo de inclusão da leucaena na dieta de coelhos;
- ✚ Medir a conversão alimentar dos coelhos suplementados de feno de leucaena incluído na ração;
- ✚ Determinar consumo de alimentos e ganho de peso médio diário;
- ✚ Determinar a viabilidade económica da substituição da ração pela leucaena na dieta dos coelhos.

1.2. Problema e Justificação

A fraca produção dos pequenos produtores devido aos elevados custos, com maior impacto na ração, tem impedido a este grupo de produzir aos níveis satisfatórios, havendo baixos rendimentos e pouca produtividade.

Por sua vez não são conhecidas as potencialidades do feno de leucaena quando incluído na ração de coelhos em diferentes níveis. E qual nível de inclusão que pode garantir um bom crescimento dos coelhos em fase de crescimento.

A utilização da leucaena como alternativa alimentar para animais tem-se mostrado eficiente pelo fato dessa espécie apresentar perenidade, baixa exigência quanto ao solo e disponibilidade de água, rápida dispersão, excelente palatabilidade e digestibilidade, elevada produtividade e qualidade (Eugênio & Oliveira, 2009).

O valor nutritivo da leucaena tanto na forma de feno ou silagem se mantém alto, tendo até 25,9% de proteína bruta, 2,36% de cálcio e 0,23% de fósforo (Barreto *et al.*, 2010).

1.3. Hipóteses

H₀ (hipótese nula) – A inclusão de feno de leucaena na alimentação de não tem efeito no crescimento dos coelhos.

H_a (hipótese alternativa) – A inclusão de feno de leucaena na alimentação de coelhos tem efeito no crescimento de coelhos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. O coelho

O coelho (*Oryctolagus cuniculus*) é um animal doméstico pertencente à família *Leporidae*, ordem *Lagomorpha*, é um animal com características fenotípicas de uma elevada diversidade, e com diversas raças conhecidas no mundo. Sendo coelhos domésticos descendentes de coelhos selvagens abundantes na região oeste da Europa e noroeste da África (Moura, 2000). Estes são animais de natureza social em vida livre, gostam mais de viver em grupos e em contacto com uns aos outros. São animais doces e de fácil manejo na sua produção, podem ser aproveitados para a produção de carne e subprodutos (Chaiben & Franco, 2011).

Para Moura (2000), os coelhos tem a vida útil de 8 a 10 anos, havendo registos de animais que ultrapassaram 15 anos de vida. Sendo que aos coelhos que são destinados ao aproveitamento industrial recomenda-se a vida útil de 4 a 5 anos, pois neste período os animais declinam a sua produção, e conseqüentemente este ultrapassam os pesos normais e ficam susceptíveis a enfermidades, por finalidade destinadas a produção de carne.

Os coelhos são animais com uma boa capacidade de reprodução, tendo alta fertilidade. São reconhecidos pela sua carne ser altamente saborosa e com baixos teores de gordura e colesterol (Batista *et al.*, 2019). Quanto a alimentação dos coelhos não recomenda-se alimentar apenas de forragens aos animais desmamados, deve-se fornecer uma dieta balanceada olhando para o que são as exigências nutricionais dos animais e também importante conhecer os valores nutricionais dos alimentos que pretende-se administrar para alimentar os coelhos, conhecer as potencialidades dos alimentos disponíveis na região em que pretende-se realizar a produção dos coelhos e a disponibilidade de rações e alimentos alternativos (Machado & Ferreira, 2012).

Para o produtor de coelhos é importante que garanta na alimentação destes animais, dietas à base de fibras, garantindo deste modo a manutenção da saúde do trato gastrointestinal do animal, evitando a ocorrência de enfermidades e ou problemas causados pelo excesso consumo de ração (Filho *et al.*, 2020).

2.1.1. Classificação Científica

Tabela 1. Descrição da classificação científica dos coelhos.

Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Chordata</i>
Subfilo	<i>Vertebrata</i>
Classe	<i>Mammalia</i>
Ordem	<i>Lagomorpha</i>
Género	<i>Oryctolagus</i>
Espécie	<i>Oryctolagus cuniculus</i>

Fonte: (Caroline *et al.*, 2014).

2.1.2. Raças de Coelhos

No mundo existem diversidades de raças de coelhos que são caracterizadas pelo seu aspecto físico e pelas capacidades produtivas. As raças de coelhos são definidas de acordo com o objectivo que o produtor tem na sua criação, sendo usado o processo de separação das raças em grupos, que podem ser de acordo com o tamanho do animal, os pelos, a capacidade de produção, entre outros (Machado *et al.*, 2012). São exemplos de algumas raças de coelhos: Alasca, Angorá, Azul de Viena, Califórnia, Chinchila, Nova Zelândia, Azul de São Nicolas, Belier francês, Belier inglês, Borboleta francês, Borboleta inglês, Fulvo da Borgonha, Gigante branco de Bouscat, Gigante de Espanha, Gigante de Flandres (Moura, 2000).

2.1.2.1. Raça Nova Zelândia

É uma raça oriunda dos Estados Unidos e encontra-se actualmente difundida a nível mundial, esta é proveniente do cruzamento de coelhos brancos americanos com várias raças comuns de coelhos. Sendo oriunda de diversas raças, encontram-se três variedades distintas através da pelagem dos coelhos, nomeadamente: A pelagem vermelha, a preta e a branca, essa raça destaca-se pela produção de pele e carne (Caroline *et al.*, 2014).



Figura 1: Raça Nova Zelândia.**Tabela 2.** Características de raça Nova Zelândia.

Exterior do animal	Descrição
Aptidão	Carne e pele
Comprimento do pelo	Médio (2,5 – 3 cm)
Cabeça	Tamanho regular em proporção ao corpo
Olhos	Cor da pelagem, sendo despigmentado nos animais brancos.
Tamanho	Médio
Peso Adulto	Macho (4 – 4,5kg) e Fêmeas (4,5 – 5kg)
Membros	São mais fortes no macho, sendo os quartos posteriores arredondados, com musculatura bem desenvolvida.
Outras características	São animais rústicos e bastante precoces (chegam a pesar 1800 a 2000g em oito a dez semanas) e bastante prolíferos. É uma excelente opção para cruzamentos com outras raças.
Fêmeas	São geralmente mansas e boas criadeiras (as brancas são melhores que as vermelhas).

Fonte: (Machado et al., 2012)

2.1.2.2. Califórnia

É uma raça de origem nos Estados Unidos de América, resultando do cruzamento entre as raças Chinchila, Russa e Nova Zelândia. É uma raça porte médio, bastante usada em cruzamentos com animais de outras raças maiores com o objectivo de obter coelhos rústicos e precoces. De coloração da pelagem média na cor branca albino, com cor escura na ponta de focinho, orelhas e patas. Sendo bastante prolífera, com capacidade de 9 a 12 láparos por parto (Ferreira *et al.*, 2012).



Figura 2: Raça Califórnia.**Tabela 3.** Características da raça Califórnia.

Exterior do animal	Descrição
Aptidão	Carne e pele.
Comprimento de pelo	Médio (2,5 – 3 cm).
Tamanho	Médio.
Peso adulto	4 kg, Macho (4kg) e fêmeas (4,5kg).
Membros	Curtos, arredondados, musculatura bem desenvolvida, possuindo ossatura leve.
Cauda	Inserção vertical, tendo comprimento e tamanho proporcional ao corpo.
Orelhas	Proporcionais ao tamanho do corpo, com bases bem implantadas na posição vertical e pontas arredondadas e comprimento de 11 a 12cm;

Fonte: (Machado *et al.*, 2012)

2.1.3. Sistema digestivo de Coelhos

Anatomicamente os coelhos, são animais monogástricos e herbívoros, o seu sistema digestório é composto por características específicas que a difere dos demais animais não ruminantes. Este animal apresenta um sistema digestivo bastante complexo, adaptado a digestão de alimentos fibrosos, retendo as frações solúveis e as partículas menores no ceco (Henning, 2020).

O sistema digestivo dos coelhos é basicamente composto por boca, estômago glandular simples, intestino delgado, que é formado por duodeno, jejuno e íleo, e intestino grosso que é divide-se em ceco, cólon e recto (Henning, 2020). Estão associadas a esses órgãos, as glândulas salivares, pâncreas e fígado, e exercem funções importantes no processo digestivo dos coelhos (Flores e Escobar, 2012) Figura 3.

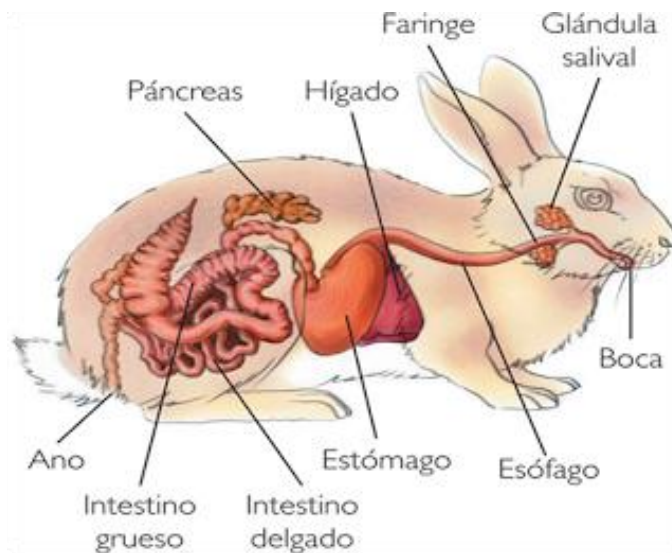


Figura 3: Sistema Digestivo do Coelho.

2.1.3.1. Boca

No coelho e em outros animais monogástricos o processo digestivo se inicia na boca. Onde inicia com a apreensão e mastigação dos alimentos (20-25 movimentos de mastigação por minuto), ocorrendo a trituração dos mesmos alimentos. Neste processo as glândulas salivares amolecem os alimentos e ajudam na deglutição (Rafaela, 2019)

Os coelhos apresentam dentes incisivos em forma de pinças, estes que dificultam os animais ingerirem rações fareladas, com isso é mais fácil o consumo de rações peletizadas. O desgaste dos dentes incisivos nos coelhos ocorre quando os animais ingerem rações peletizadas, fenos e outros alimentos, sendo o desgaste algo necessário porque os dentes incisivos são de crescimento contínuo (Mello e Silva, 2011).

2.1.3.2. Estômago

O coelho possui um estômago de aproximadamente 115 mm de comprimento e 75 mm de largura, este que é constituído por dois divertículos característicos: o cárdia, que é pouco destacado, e o piloro, que é muito desenvolvido. Um coelho adulto tem a capacidade de armazenar em média 500 ml. Neste órgão o pH estima-se em torno de 1 a 2 em animais adultos, sendo em lactantes de 5,5 a 6,0, os tornando muito susceptíveis a diarreias (Rafaela, 2019).

Segundo Rafaela (2019), o estômago do coelho é constituído por uma túnica muscular levemente desenvolvida, e pouco contrátil, por serem animais que nunca vomitam, o seu estômago nunca está vazio, e supõem-se que a acção mecânica da ingestão é que pressiona o conteúdo estomacal para o duodeno.

2.1.3.3. Intestino Delgado

O intestino delgado do coelho é o maior sítio de absorção de nutrientes, este possui cerca de 300 cm, desenvolvendo-se por completo de 9 a 11 semanas de idade. Este órgão divide-se por 3 áreas funcionais, nomeadamente: Duodeno, jejuno e íleo (Wilson, 2010). No duodeno é neste órgão que ocorre a neutralização do material ácido proveniente do estomago. A pois a neutralização e mistura dos alimentos no duodeno, o bolo alimentar passa para o jejuno, sendo considerado um dos sítios de digestão e absorção dos alimentos (Davies & Davies, 2003).

2.1.3.4. Intestino Grosso

Este órgão executa um importante papel no processo de digestão do coelho, pois neste órgão ocorre a maior parte da digestão dos alimentos fibrosos, devido a fermentação cecal, excreção seletiva da fibra e a reigestão do conteúdo cecal (Meredith & Meredith, 2016).

O ceco do coelho é muito volumoso, com um tamanho de 40 cm, e a capacidade de aproximadamente 600 ml.

Para Cunha (2010), a fermentação microbiana é realizada pelo ceco, sendo que o próprio movimento ileocecal faz com que partículas finas sejam separadas de partículas grossas. E permanecendo no ceco as partículas finas e sofrem a fermentação microbiana em pH e temperaturas adequadas e na ausência de oxigénio (no processo anaerobiose). E as partículas grossas são direccionadas para os demais compartimentos do intestino grosso formando as fezes duras (Ferreira *et al.*, 2012).

Os cecotrofos são compostos por vitaminas do complexo B, vitamina C e Vitamina K. Sendo que as partículas que não foram absorvidas no intestino delgado como carboidratos, lipídios e proteínas são fermentadas gerando vários produtos, como ácidos graxos de cadeia curta, proteína microbiana e alguns minerais que não eram disponibilizados (Davies & Davies, 2003). Carabaño *et al.*, (2010), o coelho digere tudo e absorve tudo isso, com o processo de reingestão que os coelhos realizam retirando o material directamente do ânus. Os coelhos eliminam as fezes duras inicialmente, posteriormente eliminam e ingerem as fezes moles, que são os cecotrofos (Cunha, 2010).

2.1.4. Exigências nutricionais dos coelhos

Os coelhos na sua dieta alimentar necessitam de alguns nutrientes essenciais, destacando-se os seguintes Proteína, carboidratos, lipídeos, minerais e vitaminas. Esses nutrientes segundo (Casagrande *et al.*, 2021), as suas necessidades podem ser expressas tendo em conta a quantidade de nutrientes diários e/ou quantidade por kg de ração, sendo os micronutrientes expressos por percentagem (micronutrientes) e Kcal/kg (energia).

As exigências nutricionais dos coelhos são determinadas por meio das quantidades de nutrientes que são necessários para atingir o máximo desempenho dos animais olhando para modelo zootécnico já definido (Machado, 2011).

Tabela 4. Necessidades de nutrientes de coelhos com base no NRC – National Research Council (1977).

Nutrientes	Crescimento	Manutenção	Gestação	Lactação
Energia Digestível (kcal/kg)	2500	2100	2500	2500
Fibra Bruta (%)	10-12	14	10-12	10-12
Extrato Etéreo (%)	2	2	2	2
Proteína Bruta (%)	16	12	15	17
Cálcio (%)	0,40	-	0,45	0,75
Fósforo (%)	0,22	-	0,37	0,50
Sódio (%)	0,20	0,20	0,20	0,20
Magnésio (%)	0,03	0,03	0,04	0,04
Potássio (%)	0,60	0,60	0,60	0,60
Cobre (mg/kg)	3	3	3	3
Manganês (mg/kg)	8,50	2,50	2,50	2,50
Ferro (mg/kg)	-	-	-	-
Zinco (mg/kg)	-	-	-	-
Vitamina A (UI/kg)	580	-	<1.160	-
Vitamina D (UI/kg)	-	-	-	-
Vitamina E (UI/kg)	40	-	4	-

Fonte: Adaptado de Halls (2010).

2.2. Leucaena

2.2.1. Classificação Taxonómica

Tabela 5. Descrição da classificação taxonómica da Leucaena.

Nome científico	<i>Leucaena leucocéfala</i> (Lam.)
Nome comum	Leucena; leucaena.
Sinónimos	Leucaena glauca (Moench.) Benth; Mimosa glauca L.
Família	Mimosaceae (Leguminosae – Mimosoideae).
Variedade	Tipo Havaiano, Tipo Salvador e Tipo Peru.

Fonte: (Drumond e Ribaski, 2010).

2.2.2. Origem e Distribuição geográfica da Leucaena

A leucaena é uma planta forrageira oriunda da América, ocorrendo naturalmente deste o Texas, EUA, até o Equador, e concentrando-se no México e na América Central. Foi introduzida nas Ilhas do Caribe, Havaí, Austrália, Índia, Indonésia, Malásia, Papua Nova Guiné e outros países do sudoeste da Ásia, na África e no Brasil (Drumond & Ribaski, 2010).

Variáveis edafoclimáticas: é uma forrageira desenvolve-se em regiões de precipitações em torno de 600 mm a 1.700 mm por ano. Pode ser encontrada em zonas secas com precipitação de 200 mm. É resistente ao período de estiagem superior a 8 meses. Pode ser produzida em regiões de temperatura em torno de 10° a 40° C. Tem tolerância parcial aos solos salinos, desenvolvendo-se melhor em solos bem drenados com pH entre 5,5 e 8,5. Necessita mais de cálcio, fosforo, enxofre, zinco e boro para um bom desenvolvimento (Drumond & Ribaski, 2010)

2.2.3. Composição nutricional da Leucaena

Tabela 6. Composição bromatológica de feno de leucaena.

	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FB (%)	EB (kcal/kg)	Tanino
Feno de Leucaena	89,38	20,50	54,78	24,59	3989	1,13

MS = Matéria seca, PB = Proteína bruta, FDN = Fibra em Detergente Neutro, FB= Fibra Bruta, EB = Energia bruta. Fonte: Scapinello *et al.*, (2003).

2.2.4. Leucaena na alimentação animal

A leucaena é bastante usada como alternativa alimentar por ser uma planta perene, com baixas exigências quanto ao solo e a disponibilidade de água, rápida dispersão, excelente palatabilidade e digestibilidade, sendo de elevada produtividade e qualidade (Eugênio & Oliveira, 2009).

Quanto a alimentação de animais a leucaena pode ser fornecida de diversas maneiras como em silagem ou feno, com corte de hastes finas, folhas e vagem, pode também ser consumida pelos animais directamente no pasto, e recomenda-se não ultrapassar 30% quando se realiza o consórcio com outras culturas no campo (Pereira et al., 2004).

3. METODOLOGIA

3.1. Materiais e Matéria-prima

Para a realização do presente trabalho foram necessários os materiais listados na tabela 7, com as respectivas descrições dos mesmos.

Tabela 7. Materiais e as respectivas funções e/ou descrição.

Ordem	Material	Descrição
1	Balança eletrónica	Para a pesagem dos animais e dos alimentos que foram administrados diariamente.
2	Comedouro	Recipiente no qual foram administrados os alimentos.
3	Bebedouro	Recipiente no qual foi administrada a água.
4	Sacos de ráfia	Foram usados para colectar a leucaena e armazenar neles.
5	Leucaena	Alimento que foi usado na dieta do estudo.
6	Marcadores	Para o registo das etiquetas de identificação dos animais.
7	Catana	Para o corte das plantas de leucaena.
8	Botas	Traje de protecção individual do pesquisador.
9	Telefone	Recolha de informação meteorológica.
10	Roupa de campo (fato-macaco)	Traje de protecção do pesquisador.
	Matéria-prima	Função
11	Ração	O principal alimento que os animais consumiram.
12	Coelhos	Os animais que foram usados durante o estudo, 6 machos e 3 fêmeas.
13	Água	Alimentação dos animais e higienização dos equipamentos.
14	Gaiolas	O local onde foram submetidos os animais durante os estudos, tendo 50 cm Largura X 100 cm de comprimento X 60 cm de altura.

Fonte: Autor (2023).

3.2. Descrição do local do estudo

O distrito de Chókwè está situado na província de Gaza, em Moçambique. 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 distritos de Limpopo e Bilene e a oeste é limitado pelo distrito de Magude da província de Maputo (MAE, 2005).

No distrito de Chókwè a predominância do clima semi-árido, tendo precipitação que varia de 500 a 800mm. As temperaturas médias anuais variam entre 22° C e 26° C e a humidade relativa média anual entre 60-65%. A irregularidade das chuvas tem ocasionado estiagem e secas frequentes, mesmo durante a estação das chuvas (MAE, 2005).

O experimento foi conduzido no Sector de produção de Coelhos na Unidade de Produção Animal do Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG), no período de 23 de novembro de 2022 a 11 de janeiro de 2023, com duração de 49 dias incluindo os 7 dias de adaptação. A temperatura máxima registrada no período de ensaio foi de 39°C e a mínima de 21°C, tomada diariamente às 08h da manhã.

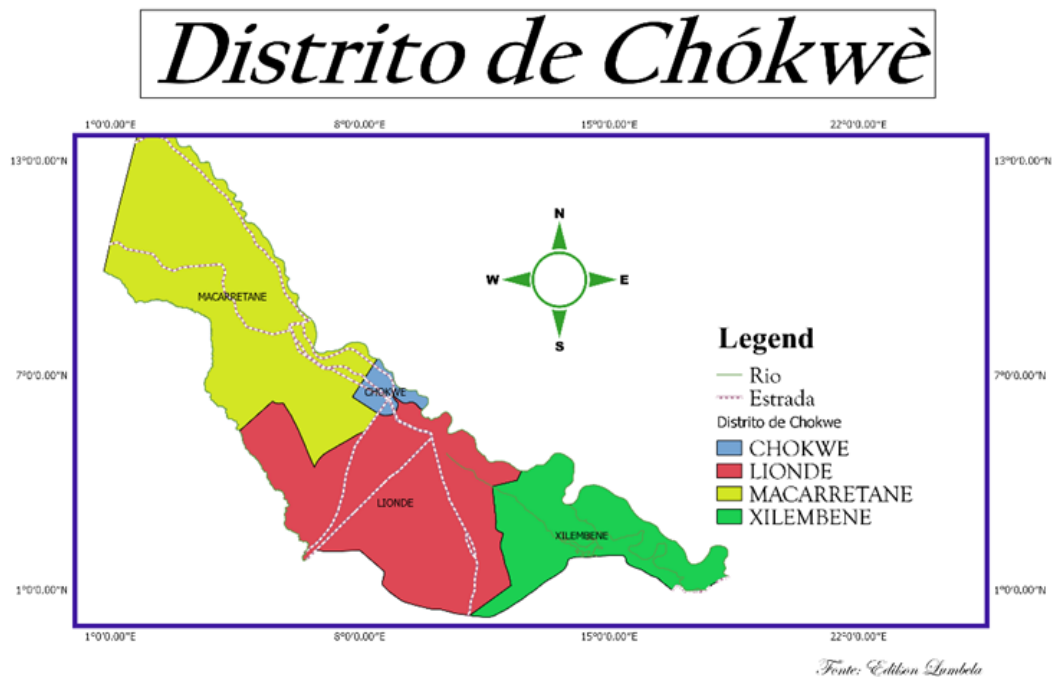


Figura 4: Mapa do distrito de Chókwè, Província de Gaza.

Fonte: Autor, 2023.

Área de Produção Animal do ISPG

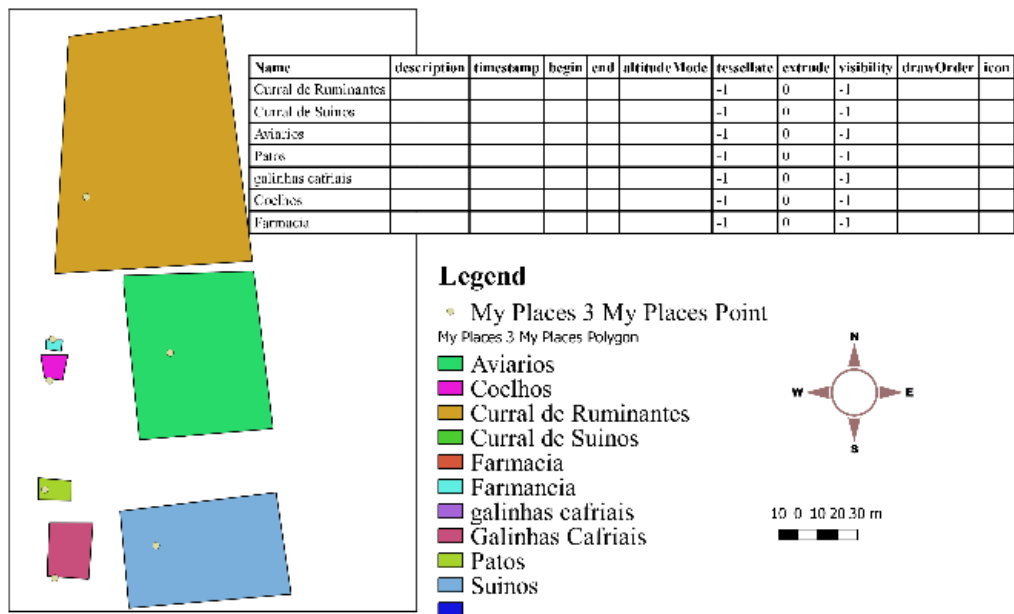


Figura 5: Mapa do Local do estudo, Unidade de Produção Animal do ISPG, Lionde.

Fonte: Autor, (2023).

3.3. Procedimentos

3.3.1. Instalações

O experimento foi realizado em instalações com dimensões de 5m X 10m, coberto por telhas de fibrocimento, com piso cimentado e orientado longitudinalmente no sentido LESTE-OESTE. A instalação possui um corredor lateral, é composto por 4 baterias, tendo cada bateria uma média de 12 gaiolas de arame (0,50m X 1,00m X 0,60m), com elevação de 0,50m do solo.

3.3.2. Coelhos e Delineamento

Foram utilizados 9 coelhos mestiços da raça Nova Zelândia, 4 machos e 3 fêmeas, com idade de 35 dias desmamados, com o peso médio de 724g. Os coelhos foram alojados em 9 gaiolas, sendo um coelho por gaiola. Inicialmente os coelhos foram pesados e distribuídos com base nos pesos em um delineamento em blocos casualizados com três blocos, três tratamentos (três animais por tratamento) e três repetições, sendo que o peso médio por bloco foi de: Bloco (1) = 750g, bloco (2) = 775g e bloco (3) = 647g.

Tabela 8. Layout do experimento.

Blocos (B)			Tratamentos (T)
B1T1	B2T3	B3T2	
B1T3	B2T2	B3T1	
B1T2	B2T1	B3T3	

Fonte: Autor (2023).

3.3.3. Administração da dieta

Os tratamentos consistiram de ração de coelhos e feno de Leucaena, sendo o tratamento 1 composto somente por ração comercial (100%) e os tratamentos 2 e 3 compostos com os 2 níveis de inclusão de feno de Leucaena de 15% e 30%, pode se observara distribuição dos níveis de inclusão na tabela 9. Os animais durante o período experimental eram fornecidos 150 g/animal/dia.

Tabela 9. Ilustração da distribuição dos níveis de inclusão de feno de leucaena nos tratamentos.

Alimentos	Níveis de inclusão por Tratamento		
	T1	T2	T3
Ração	100% (150g)	85% (127g)	70% (105g)
Feno de Leucaena	0%	15% (23g)	30% (45g)

Fonte: Autor (2023).

A dieta foi formuladas de acordo com as exigências nutricionais recomendadas na fase de crescimento dos coelhos. A composição da ração comercial (C1) está apresentada na tabela 10.

Tabela 10. Composição nutricional da ração comercial de coelhos utilizada no experimento.

Ração Comercial (C1)	
Proteína bruta (%)	15,00
Fibra Bruta (%)	14,00
Gordura Bruta (%)	5,50
Cinzas (%)	70,00

Fonte: Higest, (2022).

Tabela 11. Composição bromatológica de feno de leucaena (*Leucaena leucocephala*).

	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FB (%)	EB (kcal/kg)	Tanino
Feno de Leucaena	89,38	20,50	54,78	24,59	3989	1,13

MS = Matéria seca, PB = Proteína bruta, FDN = Fibra em Detergente Neutro, FB= Fibra Bruta, EB = Energia bruta. Fonte: Scapinello *et al.*, (2003).

3.3.4. Produção de Feno da leucaena

A leucaena usada na condução do experimento foi obtida no distrito de Guija, sendo colhida as folhas frescas. Para o processo de desidratação as folhas foram colocadas por cima de sacos de ráfia (ver apêndice 1), estes que foram estendidos ao sol durante o dia, sendo revolvidas a cada 2h para permitir uma secagem uniforme à forragem. E posteriores colocadas em sacos para o seu armazenamento por 7 dias.

3.3.5. Maneio Alimentar

3.3.5.1. Administração dos alimentos e água

A ração e o feno de leucaena eram fornecidos aos animais no período da manhã (8 horas) e a quantidade administrada era pesada usando uma balança eletrônica de precisão (ver apêndice 2), os alimentos eram misturados conforme cada tratamento. As sobras dos alimentos eram pesadas diariamente e registadas antes da administração de novos alimentos. As quantidades fornecidas em cada tratamento são apresentadas na tabela 12.

A água era fornecida *ad libitum* aos animais, sendo que o experimento foi realizado em época de muito calor era indispensáveis os animais ficarem sem água, sendo esta muito importante para a sobrevivência dos coelhos.

Tabela 12. Quantidade diária de alimento fornecida aos animais por tratamento.

Tratamentos	Alimento (g)	
	Ração C1	Feno de Leucaena
1	150	0
2	127	23
3	105	45

Fonte: Autor (2023).

3.3.6. Maneio Sanitário

3.3.6.1. Limpezas

As limpezas das instalações eram realizadas diariamente, sendo somente realizada a limpeza seca usando vassouras, removiam-se os desejos e as sobras dos alimentos descartadas. E durante a condução do experimento fez-se duas limpezas húmidas e desinfecção (usando creolina) das instalações.

3.4. Variáveis estudadas

Durante a realização deste experimento, foram avaliadas as seguintes variáveis nos coelhos:

- ✚ Ganho de Peso;
- ✚ Consumo de ração;
- ✚ Conversão alimentar;
- ✚ Viabilidade económica.

3.4.1. Ganho de peso

As pesagens dos animais foram realizadas semanalmente usando a balança eletrónica, sendo os animais submetidos em saco de ráfia (conforme ilustra o apêndice 3) e os dados registados em uma caderneta.

O Ganho de Peso Médio (PM) dos coelhos foi obtido através da divisão do peso total de todos animais pelo número de animais usados no experimento (Nesi & Demeda, 2015).

$$GPM = \frac{\text{Peso final} - \text{peso inicial}}{\text{Total dos animais}}$$

Equação 1. Cálculo de peso medio.

O Ganho de Peso Médio Diário (GPMD) foi obtido, através da subtração do peso final pelo peso inicial e dividindo-se pelo número de dias de criação (Nesi & Demeda, 2015).

$$GPMD = \frac{GPM}{\text{Nº Dias de criação}}$$

Equação 2. Cálculo de ganho de peso medio diário.

3.4.2. Consumo de Ração

Foram pesadas as rações e o feno de leucaena fornecida no início, e as sobras do final do período e, por diferença, foi calculado o consumo de ração g/coelho/dia para cada repetição (Nesi & Demeda, 2015).

$$CR = QAF - QAS$$

Equação 3. Cálculo de consumo de alimento.

Onde:

CR – Consumo de Ração

QAF – Quantidade de Alimento Fornecida;

QAS – Quantidade de Alimento que Sobra.

3.4.3. Conversão alimentar

O cálculo da conversão alimentar foi realizado, dividindo-se a quantidade de consumo de ração e feno de leucaena pelo peso dos animais testados (Nesi & Demeda, 2015).

$$CA = \frac{\text{Consumo de ração (g)}}{\text{Ganho de peso (g)}}$$

Equação 4. Cálculo de conversão alimentar.

3.4.4. Viabilidade Económica

As fórmulas aplicadas para os cálculos dos custos e índice de rentabilidade do presente experimento são descritas a baixo, sendo recomendadas por Filho & Santos (2020).

$$CMR = CoMR * CR$$

CMR: Custo medio de Ração; CoMR: Consumo médio de ração e CR: Custo de ração.

Equação 5. Custo médio da ração (CMR).

$$RBM = PV * QV$$

RBM: Receita bruta média; PV: Preço de venda e QV: Quantidade vendida.

Equação 6. Receita bruta média (RBM)

$$MB = RBM - CMR$$

MB: Margem bruta; RBM: Receita bruta média e CMR: Custo médio da ração.

Equação 7. Margem Bruta (MB).

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

IR: Índice de rentabilidade; MB: Margem bruta e CMR: Custo médio da ração.

Equação 8. Índice de rentabilidade (IR).

3.5. Análise de Dados

Os dados obtidos durante a condução do experimento foram posteriormente analisados estatisticamente no pacote estatístico Minitab 18. A análise de significância das hipóteses do experimento foram avaliada pelo Teste tukey ao nível de 5% significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para as variáveis de desempenho produtivo analisadas. Os valores médios encontrados para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar dos tratamentos e blocos estão apresentadas nas tabelas 13 e 14. Durante o período experimental não foi registada mortalidade em nenhum dos tratamentos.

Tabela 13. Comparações estatísticas das médias dos Tratamentos pelo teste Tukey a 5% de significância.

Variáveis	Tratamentos					
	Ração	Ração + 15% FL	Ração + 30% FL	Desvio Padrão	Coefficiente de variação (%)	Valor-P
Peso Inicial (g)	680,0a	748,3a	743,3a	111,8	15,59	P>0,05
Peso Final (g)	1608,3a	1565,0a	1508,3a	64,10	3,46	P>0,05
Ganho de Peso Médio (g)	928,3a	816,7a	765,0a	116,4	12,6	P>0,05
Ganho de Peso Médio Diário (g)	22,0a	19,33a	18,33a	2,75	12,92	P>0,05
Consumo (g)	5820a	5833a	5840,7a	246,5	4,19	P>0,05
Conversão Alimentar (kg)	6,29a	7,28a	7,75a	1,19	14,45	P>0,05

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes

Fonte: Autor (2023).

Tabela 14. Comparações estatísticas das médias dos Blocos pelo teste Tukey a 5% de significância.

Variáveis	Blocos					
	B1	B2	B3	Desvio Padrão	Coefficiente de variação	Valor-P
Peso Inicial (g)	750,0	775,0	646,7	104,9	14,65	P>0,05
Peso Final (g)	1591,7	1575,0	1515,0	60,6	3,9	P>0,05
Ganho de Peso Médio (g)	841,7	800,0	868,0	110,2	13,07	P>0,05
Ganho de Peso Médio Diário (g)	20,0	19,33	20,33	2,75	13,75	P>0,05
Consumo (g)	5783	5976,3	5734,0	240,2	4,14	P>0,05
Conversão Alimentar (kg)	6,87	7,57	6,88	1,17	16,5	P>0,05

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes

Fonte: Autor (2023).

4.1. Ganho de Peso

O ganho de peso médio e o ganho de peso médio diário não houve diferença significativa ($P > 0,05$) com a inclusão do feno da *leucaena* na ração dos coelhos tanto para tratamentos quanto para blocos. Sendo que para o ganho de peso médio o tratamento 1 apresentou a maior média (928,3), seguida pelo tratamento 2 (816,6) e o tratamento 3 com a menor média (765,0g).

Em estudo realizado por Onwuka *et al.*, (1992) citado por Scapinello *et al.*, (2003) trabalhando com folhas de *leucaena* na dieta de coelhos, não observou diferença no desempenho de coelhos alimentados com dietas de até 30% de folhas de *leucaena*.

Quanto ao ganho de peso médio diário o tratamento 1 apresentou maior média (22,00), seguida pelo tratamento 2 (19,3) e o tratamento 3 com menor média (18,3) g/animal/dia, tabela 16. Os resultados obtidos no presente trabalho estão de acordo com os encontrados por Scapinello *et al.*, (2003) que trabalhava com o feno de *leucaena* em substituição ao feno de alfafa para coelhos e não afectou ($p > 0,05$) o ganho de peso diário.

Debnath & Khandakar (2016) ao avaliar três diferentes níveis (0, 10 e 15%) de farinha de *Leucaena leucocephala* em mistura concentrada com o fornecimento *ad libitum* para coelhos não houve diferença significativa no peso dos coelhos. Wiratmini *et al.*, (2021) avaliando a farinha de folhas de *Leucaena leucocephala* embebidas em água como alimento para coelhos não observou diferença significativa ($P > 0,05$) entre os grupos controlo e tratamento. Os mesmos autores após 60 dias de tratamento com ração, verificaram um aumento significativo no tratamento (30% de farinha de folhas de *leucaena*).

Em trabalho similar realizado por Mtenga e Lasway (1994) citado por Scapinello *et al.*, (2003) que tinha como objectivo verificar a inclusão de 15 e 30% de farelo de folhas de *leucaena* na dieta de coelhos e não houve diferença no desempenho dos coelhos, abatidos aos 77 dias de idade.

Adedeji *et al.*, (2013) relataram que com a utilização de níveis elevados de farinha de folha *leucaena leucocephala* (de 5 a 15%) melhora o ganho de peso diário e o desempenho dos coelhos em comparação com a dieta controlo sem suplementação.

4.2. Consumo

Não houve diferença significativa no consumo de ração com a inclusão do feno de *leucaena* nos tratamentos e tanto nos blocos, as médias do consumo variam de 5840,6 para o tratamento 3, 5832,6 para o tratamento 2 e 5820,33g para o tratamento 1.

Os resultados de consumo obtidos neste trabalho comparados com os resultados obtidos por Debnath & Khandakar, (2016) apresentam uma pequena semelhança, visto que os resultados

obtidos pelos autores quanto ao consumo de ração foi significativamente ($p > 0,05$) entre os tratamentos (0, 10 e 15%).

Tangendjaja *et al.*, (1990) citado por Scapinello *et al.*, (2000), no seu estudo observaram um aumento no consumo com a inclusão de 20% de feno de *leucaena cv. Cunningham* na dieta de coelhos, embora que o ganho de peso tenha sido 25% menor comparado com a dieta simples e a conversão alimentar tenha piorado em 14%.

Os efeitos dos fatores anti-nutricionais, podem ser descritos como uma ação conjunta do tanino, dos inibidores de tripsina, e da mimosina existente na leucena. Os taninos são conhecidos por afetarem a digestibilidade da matéria seca e da proteína pelas aves. Segundo Leiner (1989) citado por Sucupira (2008), na presença de tanino é observado um decréscimo na digestibilidade da proteína, pois ocorrem formações de complexos de tanino com as proteínas da ração, os quais estes compostos são insolúveis e resistentes a ação de enzimas digestivas.

Segundo Naczka *et al.*, (1994) a ação do tanino não se limita apenas à proteína da ração, mas também à inibição de proteínas enzimáticas. Hewitt e Ford (1982) citado por Sicupira (2008), explicam que os taninos também se ligam às proteínas presentes nas secreções digestivas, reduzindo de forma significativa a digestibilidade da proteína da ração.

4.3. Conversão Alimentar

Para a conversão alimentar observou-se que, com a inclusão de feno de leucaena na ração não houve ($p > 0,05$) diferença significativa entre os resultados obtidos para os diferentes tratamentos. Sendo que as médias desta pesquisa variam de 7,75, 7,28 e 6,29, respectivamente para os tratamentos 3 (30%), tratamento 2 (15%) e Tratamento 1 (0%) de inclusão de feno de leucaena. Os resultados obtidos nesta pesquisa não se diferem muito com os obtidos por Gupta e Atreja (1996) que avaliou o nível mais alto de inclusão de folhas de leucaena, tendo os valores de conversão alimentar que variam de 5,4; 6,4 e 7,4, respectivamente para os níveis de 0%, 25% e 50% de inclusão de farelo de folhas de leucaena. Os mesmos autores defendem que a inclusão de 25% de farelo de folhas de leucaena aumenta o consumo diário da ração, enquanto, com inclusão de 50% permanece igual a dieta de referência.

Os resultados de conversão alimentar obtidos no presente trabalho são melhor quando comparados com os obtidos por Klinger *et al.*, (2013) quando avaliava a substituição de 25 e 50% de feno alfafa, na conversão alimentar não houve diferença ($P > 0,05$) sendo a média de 3,41.

Sh *et al.*, (2016) constaram que a *leucaena leucocephala* contém quantidades consideráveis de mimosina (aminoácido não proteico tóxico em *L. leucocephala*) este que pode influenciar no crescimento e causando depressão do crescimento e aumento da mortalidade dos coelhos.

Sendo que durante a condução do presente trabalho não fez-se pesquisas no laboratório dos ingredientes usados e não são conhecidos os níveis dos factores anti-nutricionais do feno de leucaena usada no experimento. Não são conhecidas ao certo as possíveis causas de não haver diferença no desempenho dos coelhos em crescimento.

4.4. Viabilidade económica

Para avaliar a viabilidade económica da substituição parcial de ração comercial pelo feno de leucaena foi determinado o custo da dieta, receita bruta média, custo médio da dieta, margem bruta e o índice de rentabilidade, os resultados obtidos são descritos na tabela 15. Sendo que o custo da dieta foi deduzido através do preço da época do ensaio custo de saco de 50kg (2210,00 MZN) de ração C1 para coelhos no distrito de Chókwè.

Tabela 15. Estudo de viabilidade económica do experimento.

	T1 (0%)	T2 (15%)	T3 (30%)
Custo da dieta (MZN/kg)	44.2	38.91	33.62
Receita bruta média (MZN/coelho)	1350	1350	1350
Custo médio da dieta (MZN/coelho)	257.24	226.92	196.33
Margem Bruta (MZN/coelho)	1093	1123	1154
Índice de rentabilidade (%)	4.24	4.94	5.87

Fonte: Autor (2023).

Apesar dos resultados do custo da dieta serem próximos, o tratamento 3 foi a mais barata (33,62 MZN/kg), seguida do tratamento 2 (38,91 MZN/kg) e o tratamento 1 (44,2 MZN/kg).

Com os resultados obtidos nos cálculos da viabilidade económica da inclusão do feno de leucaena na alimentação de coelhos, notou-se que a inclusão de 30% de feno de leucaena na ração é rentável, os custos são baixos comparados com o tratamento controlo, apesar de não ter influenciado no desempenho.

Quanto ao índice de rentabilidade obtido no presente trabalho tendo em conta a inclusão do feno da leucaena na ração obteve-se 4,24% de rentabilidade ao tratamento que tinha somente ração, 4,94% para o tratamento com inclusão de 15% de leucaena e 5,87% ao tratamento com 30% de leucaena.

5. CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos na análise dos dados do presente trabalho, observou-se que a inclusão de feno de leucaena na ração de coelhos em crescimento, não houve diferença significativa no ganho de peso dos coelhos.

A substituição de ração a 15% e 30% pelo feno de leucaena não houve diferença significativa a conversão alimentar dos coelhos em crescimento.

No entanto, estas inclusões, nos níveis estudados, verificou-se que a inclusão de até 30% de feno de leucaena na dieta de coelhos em crescimento proporciona um índice de rentabilidade favorável, sendo deste modo viável a inclusão desta forrageira.

6. RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se aos produtores a administração de 30% de feno de leucaena na suplementação de coelhos em crescimento, sendo que este apresenta custos baixos na sua aquisição. E aos produtores ao uso da leucaena na suplementação dos animais, visto que esta cultura tem um valor nutricional favorável para o desempenho de diversas espécies animais.

Recomenda-se fazer a análise da leucaena no laboratório para conhecer a devida composição nutricional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adedeji, O., Amao, S., Amém, S., Adedeji, T., & Ayandiran, T. (2013). *Efeitos de Níveis Variáveis de Folha de Leucaena Leucocephala Dieta Refeida no Desempenho de Crescimento de Coelhos Desmamados*.
- Araújo, A (n.d.), *Cunicultura – Classificação das raças de coelhos*. Disponível: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/cunicultura/livros/CUNICULTURA%20CLASSIFICACAO%20DAS%20RACAS%20DE%20COELHOS.pdf> Acesso: 04 de Janeiro de 2023.
- Batista, A., Silva, V., Paulo, L. M. De, & Marixara, J. (2019). *Alimentos alternativos na nutrição de coelhos : Revisão Alternative Foods in Rabbit Nutrition : Review Alimentos alternativos en la nutrición de conejos : Revisión*. 1–10.
- Blas, C. De. (2015). *Nutritive value of co-products derived from olivecake in rabbit feeding. February 2016*. <https://doi.org/10.4995/wrs.2015.4036>
- Caroline, L., Almeida, P. De, Silva, S. M., Educação, S. De, Roberto, F., Ferreira, B., & Ensino, P. De. (2014). *Cunicultura*. 1–128.
- Casagrande, C., Klinger, A. C. K., & Poletto, R. (2021). *Eficiência produtiva de subprodutos e ingredientes alternativos utilizados na alimentação de coelhos Production efficiency of by-products and alternative ingredients used in rabbits feeding*. 12015–12029. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-024>
- Chaiben, G., & Franco, C. (2011). *Cunicultura*.
- Davies, R. R., & Davies, J. A. E. R. (2003). *Rabbit gastrointestinal physiology*. 6, 139–153.
- Debnath, M., & Khandakar, Z. H. (2016). *Efeito da alimentação de diferentes níveis de farinha de folhas de Leucaena leucocephala (ipil ipil) para dieta de coelhos*.
- Drumond, M. A., & Ribaski, J. (2010). *Leucena (Leucaena leucocephala): leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro*. 1–8.
- Eugênio, C., & Oliveira, A. D. E. (2009). *DIETAS SIMPLIFICADAS NA ALIMENTAÇÃO DE COELHOS E SEUS EFEITOS NA REPRODUÇÃO E PRODUÇÃO*.
- Ferreira, W. M., Hosken, F., Paula, E. De, Regina, S., Ferreira, A., Machado, L. C., Carolina, A., Euler, C., Oliveira, E. Á. De, Henrique, C., & Vasconcelos, D. F. (2012). *Estado da arte da pesquisa em nutrição e alimentação de coelhos no Brasil*.
- Filho, D. J. D., & Santos, T. J. I. dos. (2020). *Critérios para o cálculo do custo operacional e da rentabilidade do produtor integrado de aves e de suínos no Brasil*.
- Filho, J. M. P., Fernandes, E. A., Oliveira, C. B., Santana, L. F., & Fudimoto, C. (2020). *Substituição do milho pelo sorgo sobre o desempenho zootécnico e na digestibilidade em coelhos*. 993–999.
- Gupta, H. K.; Atreja, P. P. (1996). *Influence of mimosine and and 3-hydroxy-4(1H)- pyridone fed through leucaena leaf meal on growth and nutrient utilization in meat rabbits*. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 6, Tolouse. Proceedings... Tolouse: Association Française de cuniculture, Lempdes, 1996, p.191-193.

- Halls, A.E. (2010). *Nutritional Requirements for Rabbits*. Shur-Gain, Nutreco Canada Inc. Oct. Disponível em:
<https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=halls+2010+rabbits&btnG=#d=gs_qabs&u=%23p%3Dw1e39z0f9gMJ>. Acesso em: 12 janeiro 2023.
- Henning, H. C. (2020). *Rendimento e qualidade de carcaça em coelhos submetidos a dietas com quitosana*. *Rendimento e qualidade de carcaça em coelhos submetidos a dietas com quitosana*.
- Hewitt, D.; Ford, J.E. (1982). Influence of tannins on the nutritional quality of food rains. *Proceedings Nutrition Society.*, v. 41, p.: 7 – 17.
- Jakeline, F., Viana, C., Araújo, D. C., & De, A. R. (2018). *Artigo de revisão bibliográfica Alimentos alternativos para a cunicultura do semiárido Alternative feeds for semi-arid rabbit breeding Alimentos alternativos para la cunicultura en el semiárido*. 1–13.
- Junior, G. P., Filho, M. P., Roubach, R., Barbosa, P. D. S., & Shimoda, E. (2013). *Lam . de wit) como fonte de proteína para juvenis de tambaqui (Colossoma macropomum CUVIER , 1818)*. 43(2), 227–234.
- Klinger, A. C. K., Toledo, G. S. P. de, Silva, L. P. da, Maschke, F., Chimainski, M., & Siqueira, L. (2013). Bagaço de uva como ingrediente alternativo no arraçoamento de coelhos em crescimento. *Ciencia Rural*, 43(9), 1654–1659. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000900019>
- Leiner, I. E. (1989). Antinutritional factors in legume seeds: State of the art. In: Huisman J., et al. (Eds.). *Recent Advances of Research in Antinutritional Factors in Legume Seeds*.
- Machado, L. C. (2011). *Manual de formulação de ração e suplementos para coelhos*.
- Machado, L. C., & Ferreira, W. M. (2012). *ATUALIDADES EM NUTRIÇÃO DE COELHOS : 2006 a 2011*.
- Machado, W. M. F., Carlos, L., Carvalho, Jaruche, Y. D. G., De, G. G., Caríssimo, Oliveira, C. E. Á. de, Souza, J. D. A. S., & Gomes, A. P. (2012). *MANUAL PRÁTICO DE CUNICULTURA*.
- Mello, H. V. & Silva, J. F. (2011). *Criação de coelhos*. 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 274 p.
- Manella, M. Q. (2000). *Composição bromatologica da Leucena*. Universidade de São Paulo.
- Meredith, A., & Meredith, A. (2016). *Rabbit Medicine*.
- Moura, B. B. (2000). *Produção de Coelhos*.
- Nesi, C. N., & Demeda, L. (2015). *GANHO DE PESO E CONVERSÃO*. 61–64.
- Nacz, M.; Nichols, T.; Pink, D.; Sosulski, F. (1994). Condensed tannins in canola hulls. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington DC, v.42, n.10, p.: 2196 – 2200.
- Onwuika, C. F. I. et al. *Leucaena leucocephala leaves in rabbit diet*. *Leucaena Research-Reports*, v.13, p. 65-67, 1992.
- Pereira, R. C., Evangelista, A. R., Abreu, J. G. De, Nelson, P., Salvador, F. M., & Maciel, G. A. (2004). *(Leucaena leucocephala (Lam .) DeWit) NA QUALIDADE DA SILAGEM DE*

MILHO (Zea mays L .).

Rafaela, G. (2019). *UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO*.

Reis, J. B. D. C., Nascimento, M. D. P. S. C. B. DO, Oliveira, M. E. DE, & Lopes, J. B. (2003). *Composição Químico-bromatológica DE Leucena Caesalpinia, De Wit E DE Pau-ferro*.

Scapinello, C., Antunes, E. B., & Furlan, A. C. (2003). *Fenos de leucena (Leucaena leucocephala e Leucaena leucocephala cv . Cunningham) para coelhos em crescimento : digestibilidade e desempenho*. 2, 301–306.

Scapinello, C., Antunes, E., Melo, E., Furlan, A., & Jobim, C. (2000). *Procedimentos do. C*.

Sh, A. H., Hassan, S. A., Ae, K., Mmy, E., Barbabosa, A., & Lopez, S. (2016). *DIGESTÃO, DESEMPENHO DE CRESCIMENTO E FERMENTAÇÃO CECAL NO CRESCIMENTO COELHOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FOLHAGEM DE ÁRVORES BROWSE*. 283–293. <https://doi.org/10.4995/wrs.2016.4359>

Sucupira, F. S. (2008). Feno da folha de leucena na alimentacao de poedeiras. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza - Ceará.

Tangendjaja, B. *et al.* (1990). *Leucaena leaf meal in the diet of growing rabbits: Evaluation and effect of a low-mimosine treatment*. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v.29, n.1, p. 63-72.

Wilson, A. (2010). *The Rabbit digestive system*. 7–9.

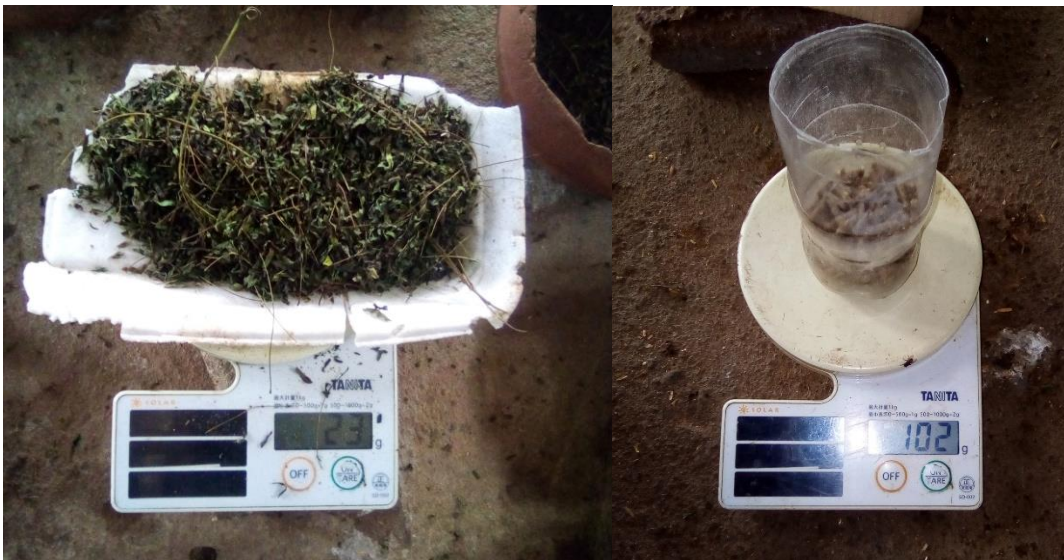
Wiratmini, N., Warmadewi, D., & Setiasih, N. (2021). *Farinha de folhas de Leucaena Leucocephala embebidas em água como alimento para Coelhos : Efeito da Inclusão no Desempenho*. 8–14. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/709/1/012058>

8. APÊNDICES



Fonte: Autor (2023).

Apêndice 1. Desidratação da forragem para a produção de feno de leucaena.



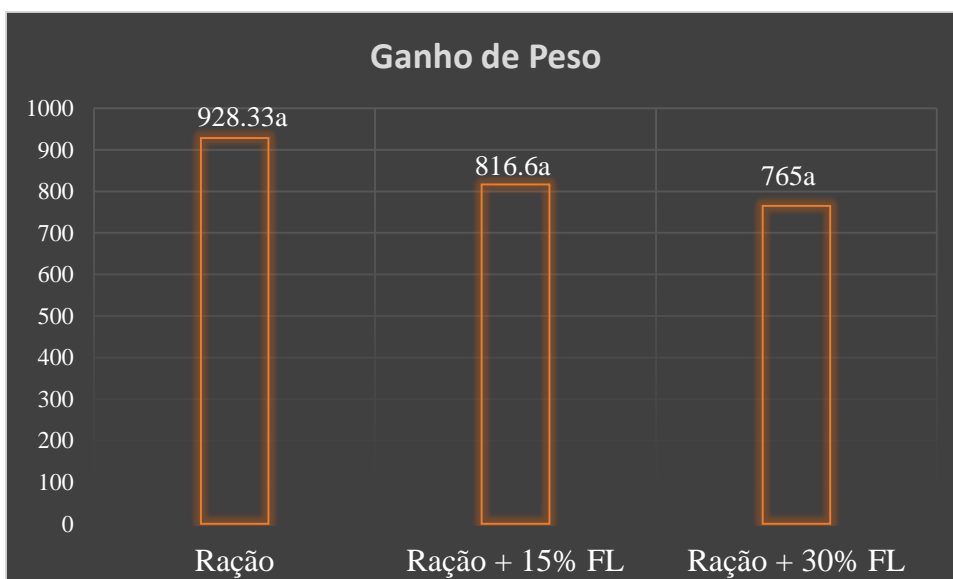
Fonte: Autor (2023).

Apêndice 2. Pesagem dos alimentos (feno de leucaena e ração comercial C1).



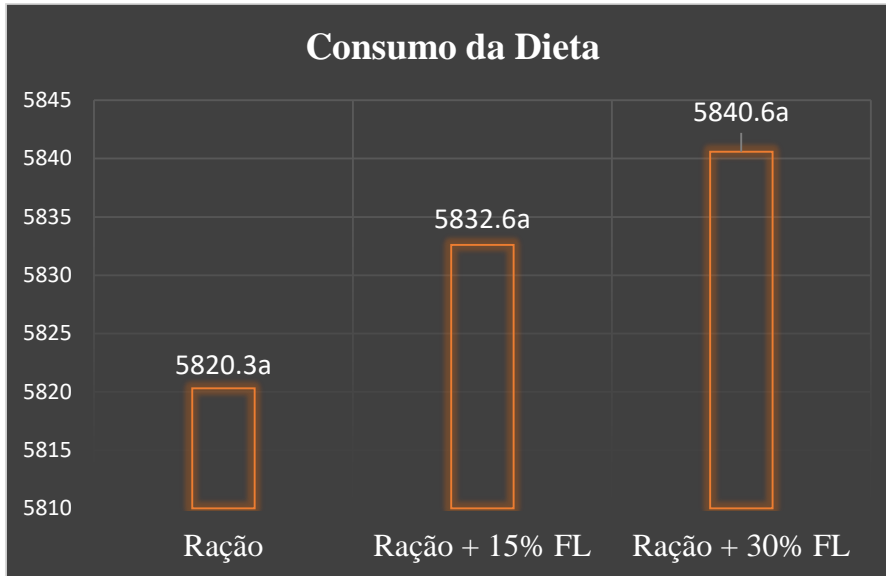
Fonte: Autor (2023).

Apêndice 3. Pesagem dos animais, usando balança eletrônica e saco de rafia.



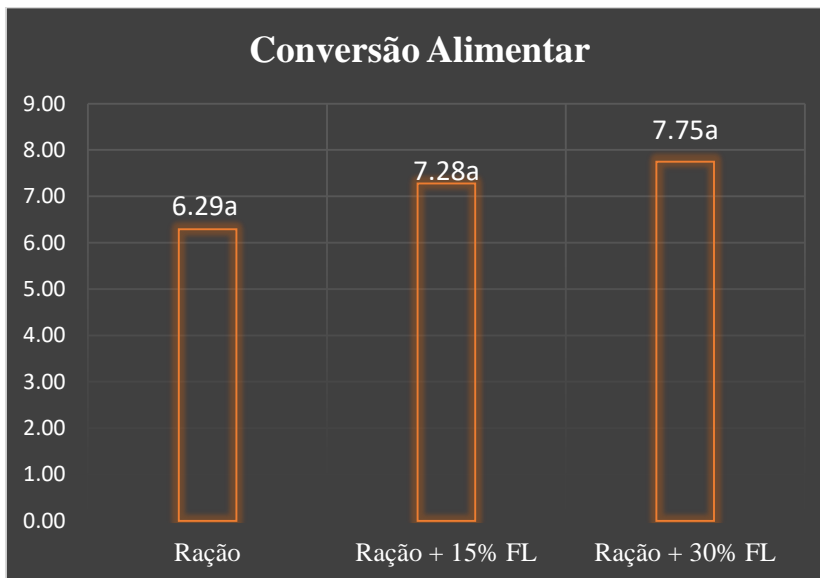
Fonte: Autor (2023)

Gráficos 1: Demonstração de ganho de peso do experimento.



Fonte: Autor (2023).

Gráficos 2: Demonstração de resultados de consumo da dieta.



Fonte: Autor (2023).

Gráficos 3: Desmonstrações da conversão alimentar.