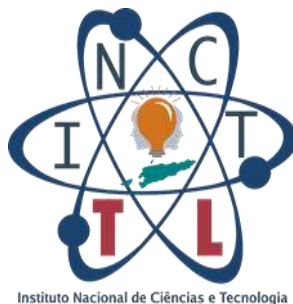


**INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
TIMOR-LESTE**



**RELATÓRIO DE PESQUISA CIENTÍFICA INCT 2021**

Efeito do uso de farelo de arroz e borra de  
tofu fermentado com probiótico à base de  
Moringa na dieta para melhorar o  
desempenho produtivo de suínos

Graciano Soares Gomes, Carlito de Araújo  
Mali Code, Armando BM Afonso

**Novembro de 2021**

# **RELATÓRIO DE PESQUISA CIENTÍFICA INCT 2021**

Mentor: Domingos CBB Gomes

**Área de conhecimento:** Agropecuária – Produção de Suinocultura  
**Trabalho elaborado por:** Graciano Soares Gomes

**Mentor:** Domingos CBB Gomes

Novembro de 2021

## **Declaração**

Nome: **Graciano Soares Gomes** (Coordenador)

Endereço eletrônico: [graciano\\_gomes@yahoo.com](mailto:graciano_gomes@yahoo.com) /+67077325700

Número de Bilhete de Identidade: 0603213066791708

Título de Pesquisa Científica INCT 2021: Efeito do Uso de Farelo de Arroz e Borra de Tofu Fermentado com Probióticos à Base de Moringa na Dieta para Melhorar o Desempenho Produtivo de Suínos.

Area de Conhecimento: Agropecuária – Produção de Suinocultura

Mentor: Dr. Domingos CBB Gomes

Ano conclusão: 2021

Declaro por minha honra, que os dados aqui apresentados são verdadeiros e que neste estudo apresentado não foi cometido plágio nem nenhuma ilegalidade em termos de direitos de autor.

Autorizo a reprodução integral deste relatório para apenas de efeitos de investigação.

Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia, a 24 de Novembro de 2021

Assinatura do Investigador: \_\_\_\_\_

Tomei o conhecimento da informação desta declaração e também declaro que todos estes dados são verdadeiros.

Assinatura do Mentor: \_\_\_\_\_

# Índice

<b>RELATÓRIO DE PESQUISA CIENTÍFICA INCT 2021</b> .....	ii
<b>Declaração</b> .....	iii
<b>Lista de Tabelas</b> .....	vi
<b>Prefácio</b> .....	vii
<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.1. Contextualização</b> .....	1
<b>1.2. Problematização de Pesquisa</b> .....	2
<b>1.3. Objetivos</b> .....	3
<b>1.3.1. Objectivo Geral</b> .....	3
<b>1.3.2. Objectivos Específicos</b> .....	3
<b>1.4. Importância de Pesquisa</b> .....	3
<b>1.5. Justificação</b> .....	4
<b>1.6. Estrutura de Trabalho</b> .....	4
<b>2.ENQUADRAMENTO TEÓRICO</b> .....	5
<b>2.1. <i>Moringa oleifera</i> na Alimentação de Suínos</b> .....	5
<b>2.2. Milho Amarelo</b> .....	6
<b>2.3. Soja</b> .....	6
<b>2.4. Farelo de Arroz</b> .....	7
<b>2.5. Borra de Tofu</b> .....	8
<b>2.6. Sistemas de Criação de Suínos</b> .....	8
<b>2.6.1. Sistema de criação extensivo</b> .....	8
<b>2.6.2. Sistema de Criação Intensivo</b> .....	10
<b>2.6.3. Sistema de Criação Misto ou Semiconfinado</b> .....	10
<b>2.6.4. Sistema de Criação Confinado</b> .....	11
<b>2.7. Hipótese</b> .....	11
<b>3.METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	12
<b>3.1. Local e Duração de Pesquisa</b> .....	12
<b>3.2. Área de Concentração de Pesquisa</b> .....	12
<b>3.3. Material e Equipamento de Pesquisa</b> .....	12

3.3.1. Material.....	12
3.3.2. Equipamentos .....	13
3.4. Processo de Seleção dos Animais .....	13
3.5. Método de Pesquisa.....	13
3.6. Processo de Preparação e Produção de Probióticos.....	15
3.7. Processo de Fermentação os Sub-produtos Agrícolas .....	16
3.8. Variáveis Observadas na Pesquisa .....	17
3.8.1. Desempenho produtivo dos animais .....	17
3.8.2. Cálculo Estimativa de Valor Econômico da Dieta .....	17
3.9. Etapa de Coleta de Dados.....	17
3.10. Análise de Dados .....	17
3.11. Considerações Éticas.....	17
<b>4. ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
4.1. Desempenho Produtivo de Suínos.....	19
4.2. Valor Econômico da Dieta.....	20
<b>5. DISCUSÃO DE RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
5.1. Desempenho Produtivo de Suínos.....	21
5.2. Valor Econômico da Dieta.....	22
<b>6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO .....</b>	<b>25</b>
6.1. Conclusão.....	25
6.2. Recomendação .....	25
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>30</b>

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1. Alocação de Alimentos na Formulação da Dieta .....	14
Tabela 2. Aranjó físico de pesquisa utilizando DQL (5x5) .....	14
Tabela 3. Composição de Nutrição da Dieta de Suínos .....	15
Tabela 4. Resultados da análise de composição nutricional da Moringa TL .....	16
Tabela 5. Valor média do desempenho produtivo .....	19
Tabela 6. Estimativa valor Econômico da dieta .....	20

## **Prefácio**

Através deste meio em nome da equipa de pesquisa gostaria de agradecer a bênção de Deus que o Todo-Poderoso nos ajudará a terminar este trabalho com sucesso. Agradecemos também a todas as partes que nos apoiaram na realização deste trabalho do início ao fim, principalmente aos alunos que nos ajudaram muito no processo de acondicionamento e tratamento dos animais desde o início até o período de coleta de dados. Um grande agradecimento especial ao **INCT-TL** como patrocinador da atividade de pesquisa, e a todos os técnicos que acompanharam a implementação da atividade de pesquisa no campo. Por fim, esperamos que este trabalho possa fornecer informações científicas no contexto do desenvolvimento agrícola, especialmente em produção animal no contexto de contribuir com alimentos de alta qualidade para o processo de erradicação da fome e da desnutrição. Sabemos conscientemente que esses resultados não irão satisfazer todos os leitores, mas não é de forma alguma uma obra acabada. Em vez disso, é uma tentativa, pela qual assumimos total responsabilidade, incluindo erros inevitáveis, com a promessa de uma busca contínua por melhorias.

Dili, 24 de Novembro de 2021

Graciano Soares Gomes  
Coordenador de pesquisa

## RESUMO

O estudo tem como objetivo verificar o efeito da utilização de subprodutos agrícolas fermentados com probióticos à base de Moringa na dieta alimentar para melhorar o desempenho produtivo e o valor econômico da dieta. O estudo foi realizado na área de laboratório da Faculdade de Agricultura Hera, no período de 12 de agosto a 16 de outubro de 2021. Foi utilizado o Método Experimental com Delineamento em Quadrado Latino, composto por 5 tratamentos e 5 repetições. As variáveis observadas são o desempenho produtivo e o valor econômico da dieta. Os tratamentos aplicados compostos por: T0 (como controle), T1, T2, T3 e T4 utilizam subprodutos fermentados com diferentes níveis na formulação da dieta. Os resultados do estudo mostraram que houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. O teste de comparação de médias revelou que T3 foi o melhor tratamento em comparação com os outros tratamentos. Os suínos que receberam T3 foram capazes de melhorar o consumo, conversão, eficiência de consumo, altura do ombro e peso médio diário, além de proporcionar alto rendimento na venda de carne suína.

**Palavras Chave:** Subprodutos, probiótico, fermentação, dieta, valor econômico.

---

*Como citar este trabalho:*

Gomes, G.S., Mali Code, C.A., Afonso A. BM. (2021). *Efeito do Uso de Farelo de Arroz e Borra de Tofu Fermentado com Probiótico à Base de Moringa na Dieta para Melhorar o Desempenho Produtivo de Suínos. Relatório Final de Pesquisa Científica INCT 2021.*



## **ABSTRACT**

The study aims to verify the effect of using agricultural by-products fermented with Moringa-based probiotics in the diet to improve the productive performance and economic value of the pig diet. The study was carried out in the laboratory area of the Faculty of Agriculture Hera, from August 12th to October 16th, 2021. The Experimental Method with Latin Square Design was used, consisting of 5 treatments and 5 repetitions. The variables observed are the productive performance and the economic value of the diet. The applied treatments composed of: T0 (as control), T1, T2, T3 and T4 use fermented by-products with different levels in the diet formulation. The study results showed that there were significant differences ( $P < 0.05$ ) between treatments. The mean comparison test revealed that T3 was the best treatment compared to the other treatments. Pigs that received T3 were able to improve consumption, conversion, consumption efficiency, shoulder height and average daily weight, in addition to providing high yields in the sale of pork.

**Keywords:** By-products probiotics, fermentation, diet, economic value

---

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Contextualização

A pecuária faz parte do setor agrícola que desempenha um papel muito importante no fornecimento de alimentos de alta qualidade, especialmente como fonte de proteína animal para os consumidores no contexto de erradicar a fome, reduzir desnutrição e melhorar a economia dos produtores de alimentos através da produção sustentável em grande escala de forma a garantir um consumo sustentável e auto suficiente alimentar. Além disso, o suíno é uma espécie de animal monogástrico conhecida e mantida pelas comunidades rurais e urbanas e tem sido considerado um tipo de animal que oferece grandes benefícios no atendimento às necessidades da vida familiar, tanto social quanto economicamente.

Os resultados do Censo Familiar de 2015 mostraram que cerca de 71,58% do total de chefes de família registrados naquela época estavam envolvidos na produção de suínos. Por outro lado, os resultados do Censo Agrícola de 2019 revelaram que houve um aumento de cerca de 8,18% no número de suínos mantidos em propriedades agrícolas e representou 20% de todos os rebanhos de animais mantidos no país. Esses dados mostram o potencial para a existência de suínos no território, porém, um grande desafio nesta atividade é que os produtores ainda utilizam sistemas de criação extensivos que afetam a baixa produtividade dos suínos, incluindo o manejo alimentar.

Um dos fatores que afetam a produtividade de suínos é o fator alimentar que exige maior despesa nessas atividades, para além da falta da utilização tecnologia adequados para melhorar a qualidade dos potenciais subprodutos agrícolas para alimentarem os suínos no contexto da redução dos custos de alimentação. De acordo com Bidura & Gomes (2019, p.52), os suínos precisam de energia, proteínas, minerais, vitaminas e água, onde essas substâncias têm funções e ligações específicas no organismo dos animais. Ahmad et al. (2018, p.326) e Gomes & Mali Code (2020a, p.78) afirmaram que um tipo de alimento à base de plantas herbal que tem sido conhecido como um substituto para o uso de antibióticos para o crescimento (*growth*

*promotors antibiotics*) é a farinha de folha de *Moringa oleifera*, e também como alimentos de alta qualidade que podem melhorar o desempenho produtivo de suínos e aves.

A suplementação de farinha de folhas de *Moringa oleifera* na dieta basal de 6 a 9% aumenta significativamente no aumento do peso de abate, peso da carcaça e percentual de carcaça, além de reduzir o teor de colesterol na carne suína (Gomes, et al., 2019). A *Moringa oleifera* pode desempenhar um papel importante na economia da indústria de produção animal monogástrica (suínos e aves) como uma boa fonte de vitaminas e aminoácidos com baixo custo. (A. F. Abdel Wahab et al., 2020) A maioria dos suinocultores nas áreas rurais usam subprodutos agrícolas para alimentar seus animais, sem se preocupar com questão da qualidade de alimentos oferecidos, e ainda convive com o método tradicional (Gomes & Mali Code, 2020b, p.115), embora conheçam bem a planta *Moringa oleifera*, e só usam as folhas novas para consumo humano.

## **1.2. Problematização de Pesquisa**

Nas atividades de produção animal, principalmente suína, existem obstáculos na obtenção e utilização dos alimentos devido à competição com as necessidades humanas. Os suínos também consomem tipos de ingredientes que os humanos utilizam, principalmente milho e soja, que são usados principalmente em formulações de rações como fonte de energia e proteína, o que exige altos custos de produção. Por outro lado, existem subprodutos agrícolas com alta qualidade nutricional que não são devidamente utilizados por meio de um toque de tecnologia simples e barata para melhorar a qualidade nutricional, antes do uso em formulações de rações para suínos, especialmente borra de tofu e farelo de arroz. Esses tipos de subprodutos estão potencialmente disponíveis e facilmente acessíveis nas áreas rurais.

Assim, verifica-se que é necessário criar um método de fermentação de subprodutos agrícolas, utilizando probióticos à base de folhas de *Moringa oleifera*, no esforço de melhorar a qualidade da dieta no sentido de melhorar o desempenho

produtivo de suínos, por meio da formulação de dietas de alta qualidade, mas de baixo custo e acessíveis aos pequenos produtores de suínos do meio rural.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objectivo Geral**

Buscando conhecer os efeitos da utilização do farelo de arroz e de borra de tofu fermentado com probiótico à base de *Moringa oleifera* na dieta, no contexto de melhoria do desempenho produtivo e valor econômico da dieta de suínos.

#### **1.3.2. Objectivos Específicos**

1. Buscar analisar os efeitos dos tratamentos aplicados sobre as variáveis de desempenho produtivo dos suínos;
2. Procurar analisar o valor econômico da dieta para suínos;
3. Procurar analisar o rendimento de cada tratamento na venda de carne suína no mercado local.

### **1.4. Importância de Pesquisa**

Espera-se que os resultados desta pesquisa forneçam informações científicas aos seguintes entes:

- 1.4.1. Aos interessados nas atividades de produção animal, particularmente aos produtores em áreas rurais, que se dedicam nas atividades de produção de suínos no contexto do uso de sub-produtos agrícolas fermentados na melhoria do desempenho produtivo dos animais;
- 1.4.2. Ao Ministério da Agricultura e Pesca na melhoria do desenvolvimento de programas na produção de agropecuária em geral e em particular produção de suínos;
- 1.4.3. O INCT pode dispor de informação científica para a preparação de artigos e outros documentos credíveis no âmbito da prestação de informação ao poder público.

### **1.5. Justificação**

Observando as lacunas existentes na exploração e aproveitamento de subprodutos agrícolas, verifica-se que é viável o desenvolvimento de um projeto de pesquisa com ênfase na melhoria da composição nutricional de dietas por meio da inclusão de subprodutos fermentados com probiótico à base de *Moringa. oleifera* para melhoria da qualidade antes do abastecimento dos animais. Assim, por meio desta pesquisa, poderá contribuir e trazer novos conhecimentos sobre o potencial da utilização de subprodutos agrícolas fermentados no aprimoramento da produção de suínos para a obtenção de produtos de alta qualidade no âmbito do atendimento à demanda por carne suína.

### **1.6. Estrutura de Trabalho**

A estrutura deste relatório de pesquisa científica do INCT 2021 é a seguinte:

1. Capa
2. Folha de rosto
3. Prefácio
4. Índice
5. Lista de Tabelas
6. Resumo e Palavras Chave
7. Abstract and Key word
8. Introdução
9. Enquadramento Teórico
10. Análise de Resultados
11. Discussão de Resultados
12. Conclusão e Recomendação
13. Lista de Referências Bibliográficas
14. Anexo.

## 2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### 2.1. *Moringa oleifera* na Alimentação de Suínos

Os fatores que dificultam o desenvolvimento da produção dos animais, especialmente produção de suínos, além de fator genética incluindo sistemas de produção, gestão de alimentos nutritivos, métodos de conservação e conhecimentos sobre aproveitamento de subprodutos agrícolas na formulação de ração (Gomes, 2014). Segundo Bidura e Gomes (2019, p.52), os suínos precisam de energia, proteínas, minerais, vitaminas e água, onde essas substâncias têm funções e ligações específicas no organismo dos animais. Gomes et al. (2020, p.40) afirmaram que um tipo de alimento à base de plantas herbal que tem sido conhecido como um substituto para o uso de antibióticos para o crescimento (*growth promoters antibiotics*) dos animais é a farinha de folha de *Moringa oleifera*, e também como alimentos nutritivos. Inovação na agricultura familiar é a chave para garantir, em longo prazo, a segurança alimentar global (Costa et al., 2020, p.22). De acordo com Gomes et al. (2019a, p.65), a suplementação de farinha de folhas de *Moringa oleifera* em 6% a 9% na dieta basal teve um efeito significativo no peso de abate, peso de carcaça e porcentagem de carcaça, também pode reduzir o conteúdo de colesterol e aumentar o conteúdo de  $\beta$ -carotena da carne suína.

*Moringa oleifera* pode desempenhar um papel importante na economia da indústria avícola como um bom fonte de vitaminas e aminoácidos (Wahab et al., 2020, p.897). A maioria dos suinocultores nas áreas rurais usam subprodutos agrícolas para alimentarem seus animais, sem se preocupar com a qualidade, e ainda usam os métodos tradicionais (Gomes & Mali Code, 2020b,p.115).

O teor de nutrientes da espécie é comparado com outros alimentos (para cada 100 gramas de parte comestível). Em todos os casos, a *Moringa oleifera* apresenta um maior teor de vitamina A, vitamina C, cálcio e potássio, em relação à zanahoria, a laranja, o leite de vaca e a banana (Pérez et al., 2010, p.5).

## **2.2. Milho Amarelo**

Segundo Parakkasi (1990), em geral, os grãos que são frequentemente usados na alimentação de suínos (ao ar livre), o milho é o que tem menos fibra bruta e contém mais energia, portanto, quando visto de uma perspectiva energética, o milho é o padrão. entre os grãos de fonte de energia. Sihombing (1997) relatou que alimentar os suínos até 86,7% de milho na ração terá um efeito no acúmulo de ácidos graxos insaturados no corpo e, portanto, fará com que a gordura corporal pareça macia. O autor afirmou ainda que o milho amarelo contém 3.430 Kcal por kg, 7-9% de proteína bruta e 2,2% de fibra bruta e este tipo de ração tem um teor de energia razoavelmente alto e bom sabor, por isso é comumente usado como ingrediente em formulações de rações para suínos. Milho amarelo e milho branco são muito bons para suínos porque são ricos em caroteno.

De acordo com Parakkasi (1990), o milho pode ser dado aos suínos na forma de grãos inteiros, moídos, misturados com outros ingredientes alimentares ou mesmo intactos nas espigas, porém, para os leitões é melhor moer. Relatou também que a julgar pelo aspecto do conteúdo de aminoácidos, o milho amarelo contém alguns aminoácidos como arginina, metionina, cistina, mas não é suficiente para as necessidades do animal devido ao baixo teor de proteína e deficiência de alguns dos aminoácidos mais importantes, especialmente lisina e triptofano.

## **2.3. Soja**

A soja é conhecida como fonte de proteína vegetal e também como fonte de energia (Murtidjo, 1992), a proteína de soja é 37% e EM 3500 Kcal por kg. O conteúdo de proteína de soja é de cerca de 38%, com uma composição de aminoácidos muito boa (Parakkasi, 1990). Relatou também que, a soja raramente é dada aos suínos por vários motivos, incluindo a gordura que contém, que contém uma grande quantidade de ácidos graxos insaturados, que podem causar ácidos graxos flácidos.

A doação de 10% na ração e a presença de diversos fatores que influenciam negativamente no processo de metabolismo das proteínas, o bem conhecido é a *antitripsina* (Bidura & Gomes, 2019, p.80). Afirmaram ainda que além disso, a soja

também contém uma grande quantidade de vitamina C e ácido fólico e é uma fonte de fibra, cálcio, ferro, magnésio, fósforo, potássio, isoflavonas e tiamina. Segundo Parakkasi (1990), a proteína de soja é uma proteína vegetal que possui características funcionais mais próximas da proteína da carne, por isso o farelo de soja é amplamente utilizado como substituto da farinha de sangue animal, o que serve para reduzir o uso da farinha de carne em produtos processados para rações animais.

#### **2.4. Farelo de Arroz**

O farelo de arroz é uma fonte de energia caracterizada por um alto teor de extrato livre de nitrogênio (ELN). O farelo contém grânulos de amido que podem absorver até 30% da água fria (Anggorodi, 1985). Após a secagem, esses grânulos de amido solidificam e serão ligeiramente permeáveis à água. O farelo fino é um ingrediente alimentar obtido no restante da usina de arroz (Murtidjo, 2003), é uma fonte de energia para a alimentação, mas o teor de fibra bruta do farelo é bastante elevado, em torno de 14,56%.

De acordo com Parakkasi (1990), o valor do farelo de arroz será igual ao do milho se for aumentado, a ração não ultrapassa 30%. O autor afirmou ainda que para vacas com pele única a taxa de aproveitamento do farelo não ultrapassou 41% na ração. Amrullah (2005) sugeriu que o conteúdo nutricional do farelo de arroz é 13% de proteína bruta, energia metabólica 1900 Kcal / kg, gordura bruta 1,7%, fibra bruta 12,0%, cálcio 0,06%, fósforo 0,90%. O farelo de arroz contém 100% de matéria seca, cinzas 11,7%, fibra bruta 11,6%, proteína bruta 13,8% e EM 3180 Kcal / kg (Tilman et al, 2005).

O uso de farelo de arroz na alimentação de suínos é limitado a 30-40%. O uso mais alto pode interferir na absorção de nutrientes devido ao alto teor de fibra bruta. No entanto, um aumento na quantidade de farelo fermentado na ração levará a um aumento no teor de proteína bruta. Segundo Bidura (2012), o aumento no conteúdo de proteína bruta foi causado pelo crescimento de micróbios contidos no farelo fermentado. Promono et al. (2007) constataram que houve um aumento nos níveis de açúcares redutores e proteínas solúveis a partir da degradação de carboidratos e componentes proteicos no processo de fermentação. O processo de fermentação



causará um aumento no processo de remodelação de estruturas complexas em estruturas mais simples para que sejam mais facilmente digeridas no trato digestivo.

## **2.5. Borra de Tofu**

Um ingrediente alternativo interessante é o uso de resíduos de tofu como ração para os animais. Com um toque de biotecnologia, espera-se que venha a substituir o farelo de soja ou a farinha de peixe, que até agora ainda são altamente dependentes de importação. A borra de tofu é um desperdício da fabricação de tofu, ainda contém proteínas com aminoácidos como lisina e metionina, além de alto teor de cálcio (Mahfudz, 2006). Porém, segundo o autor, o teor de fibra bruta é alto, por isso torna-se um fator limitante para seu uso em rações de frango, onde os resíduos de tofu de *tempeh* têm proteína bruta 21,66%, fibra bruta 20,26% gordura bruta 2,73%, cinzas 3,68%, teor de água 11,18%, Ca 1,09%, P 0,88% e energia metabolizada 2830 Kcal / kg. Além do alto teor de fibra bruta, o alto teor de arabinocilos (*arabinoxylan*) também faz com que seu uso na preparação de rações para aves seja limitado. As aves não são capazes de digerir o arabinocilano e este material pode causar a formação de um gel espesso no intestino delgado que provoca a inibição da absorção de gordura e energia (Adams, 2000 *apud* Witaridi et al., 2016).

Esforços para aumentar o valor de uso dos resíduos de tofu podem ser feitos aplicando uma técnica de fermentação utilizando a capacidade da levedura *Saccharomyces cerevisiae* contida na levedura pita. *Saccharomyces cerevisiae* pode aumentar a digestibilidade de alimentos fibrosos e pode atuar como probiótico em aves (Ahmad, 2005).

## **2.6. Sistemas de Criação de Suínos**

### **2.6.1. Sistema de criação extensivo**

Sistema de criação extensivo é um sistema mais fácil e sem custo de produção onde os animais são mantidos permanentemente soltos, a campo, podendo coexistir com a exploração florestal, às vezes totalmente abandonados em determinada área de terra. De acordo com Sobestiansky et al. (1998), o sistema caracteriza criações primitivas, sem utilização de tecnologias adequadas e, portanto,

apresenta baixos índices de produtividade. Nos criadouros comunitários não existem cercas internas e o uso é comum, apesar se constituírem de propriedades particulares contíguas (Barreto et al., 2006). Os animais são criados livremente, buscando seu alimento na floresta e as terras de plantar constituem porções onde se plantam alimentos para subsistência e em alguns casos para o mercado local/regional.

Segundo Barreto et al. (2007), neste sistema, no caso dos que não possuíam terras dentro do criadouro, estes acabavam vendendo a sua força de trabalho aos proprietários em troca de poderem manter seus animais à solta. As produções de subsistência extensivas como os faxinais, têm sido também formas de preservação de raças nacionais de suínos e outras espécies embora sem controle genealógico. No sistema Faxinal tanto a agricultura quanto à criação de animais é voltada para subsistência, sendo comercializado somente o excedente da produção (Lemes et al., 2005). O pequeno lucro adquirido com a venda do excedente é investido na própria faxinal com o intuito de se conservar os meios de produção visando à subsistência das próximas gerações.

Na cidade de Montevidéu - Uruguai, a criação de porcos se concentra nos locais de assentamentos irregulares ou bairros populares localizados nas zonas periféricas, caracterizados pela precariedade das construções e pela falta de serviços urbanos básicos (Anchieri et al., 1998). Esta atividade é desenvolvida principalmente pelos catadores-criadores e suas famílias. Devido o custo de alimentação representar entre 70 a 80% do custo total da produção dos porcos, os produtores procuram se estabelecer próximos das cidades, porque há muitos alimentos desperdiçados e fácil de serem recolhidos, como as sobras das indústrias alimentícias e lixos orgânicos domésticos (Anchieri et al., 2000). A criação de suínos no ambiente urbano é uma estratégia de sobrevivência desenvolvida com ajuda de toda a família, e realizada em seu próprio local de moradia (Santandreu et al., 2000).

De acordo com Zanella e Zanella (1988), a manutenção de suínos ao ar livre é uma prática antiga e que vêm retornadas nos últimos anos, pois diminui o custo inicial com instalações, além de incorporar os dejetos diretamente ao solo. Este sistema ainda é mantido atualmente em todos os países, principalmente por criadores que nunca receberam nenhuma orientação técnica. No Timor Leste, por exemplo, um

país jovem da Ásia, em torno de 71.58% dos agricultores ainda mantém a criação de suínos ao ar livre, com baixa produtividade de animais, e apenas como atividade de importância familiar secundária (Gomes, 2021). Sistema de criação de suínos no Timor Leste semelhante ao sistema faxinal relatado por Schuster et al. (2009), onde existem áreas de uso comum dos moradores nas quais se preserva a floresta nativa, enquanto suas casas e as terras de plantar constituem-se de áreas de uso particular de cada morador, onde desenvolvem a agricultura de subsistência. Os animais oriundos nas áreas comuns (ou compartilhadas) são levantados para atender às necessidades básicas da família, a saber: a serem utilizados para cumprir obrigações sociais; a serem vendidos em caso de necessidades para suprir a economia familiar; e a serem consumidos pela família em ocasiões especiais (Gomes et al., 2011, p.5).

### **2.6.2. Sistema de Criação Intensivo**

Segundo Ferreira (1986) *apud* Sobestiansky et al. (1998) é a atividade que acumula o trabalho e o capital em terreno relativamente restrito. Para esses autores, o sistema apresenta preocupações com a produtividade e economicidade nas suas atividades de criação, podendo ser para subsistência, sendo a única fonte ou constituindo parte da renda familiar. Neste sistema, a criação de suínos pode ser classificada em quatro modalidades com seus subsistemas.

### **2.6.3. Sistema de Criação Misto ou Semiconfinado**

De acordo com Sobestiansky et al. (1998), é o sistema tradicional mais antigo de criação de suínos, onde há o uso dos piquetes para manutenção permanente ou intermitente para algumas categorias e o confinamento para outras, dependendo do número de categorias animais e o investimento inicial, desconsiderando o valor da terra, será maior do que o sistema ao ar livre e menor do que o confinado, sendo este o sistema mais freqüente nas criações da região sul, representando em 27% em 1990 e em 2000 em torno de 21% do total de criações de suínos do Brasil.

#### **2.6.4. Sistema de Criação Confinado**

Nesse sistema, todas as categorias estão sobre o piso e sob cobertura e as fases da criação podem ser desenvolvidas em um ou em vários galpões (Sobestiansky et al., 1998). A necessidade de área para a criação é mínima, com exceção da área de solo utilizada para a produção de alimentos, além do investimento em custeio e equipamentos que é elevado, podendo chegar próximo a US\$2.000,00 por matriz alojada, desconsiderando-se o valor da terra.

Conforme relatam Edward e Zanella (1996) *apud* Gomes et al. (2011) a criação intensiva de suínos apresenta, apesar de altamente tecnicizada e com alta produção, alguns aspectos problemáticos relacionados ao bem-estar animal, ao alto custo inicial de instalação e à grande quantidade de efluentes produzidos. Para esses autores, o custo de alimentação dos animais é elevado, podendo chegar até 70 a 80% dos gastos totais de produção.

#### **2.7. Hipótese**

Supõe-se que haverá pelo menos uma ou mais diferenças entre os tratamentos aplicados nesta pesquisa científica ou seja, T0 #T1#T2 #...#Tn

### **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

#### **3.1. Local e Duração de Pesquisa**

A pesquisa foi realizada na área do Laboratório da Faculdade de Agricultura de Hera, do Posto Administrativo de Crito Rei, do Município de Díli, teve início nos dias 12 de agosto a 16 de outubro de 2021. Dividida em duas fases, nomeadamente: a fase preliminar ou de adaptação por 7 dias e a fase de coleta de dados por 58 dias.

#### **3.2. Área de Concentração de Pesquisa**

A investigação centra-se em produção animal, específico em produção de suínos, utilizando dietas misturadas com subprodutos fermentados com probióticos à base de folha de *Moringa oleifera*. Portanto, neste estudo foram utilizados 5 suínos machos castrados com peso médio inicial  $30.00 \pm 6.04$  kg e terminaram com peso médio último  $49.65 \pm 12.18$ .

Nesta pesquisa foi utilizado um chiquilheiro de 7x5 m, dividido em 20 selas e cada sela medindo 1,15 x 0,90 m está equipada com um bebedouro e um comedouro permanente. Nesta pesquisa, 5 selas foram utilizadas de acordo com o número de animais observados.

#### **3.3. Material e Equipamento de Pesquisa**

##### **3.3.1. Material**

Materiais relevantes utilizados nesta pesquisa, nomeadamente:

- a. Milho amarelo, soja, farelo de arroz e borra de tofu.
- b. Açúcar (350g), açúcar mascavo (400g)
- c. dois cocos jovens (use apenas a água)
- d. *Yakult* (600 ml)
- e. Folha de *Moringa oleifera* (5 kg)
- f. Água potável (3 litros)
- g. Valde, mangeira, entre outros.

### **3.3.2. Equipamentos**

Os equipamentos utilizados nesta pesquisa são:

- a. Câmera;
- b. Legtop;
- c. Pita-métrico para medir a linearidade corporal dos animais;
- d. Balanças analíticas (0,001g) para pesar amostra
- e. Balanço eletrônico, com capacidade mínimo de 500 g e máximo de 50 kg para pesagem dos animais
- f. Balanço eletrônico, com capacidade mínimo de 5 g e máximo de 5 kg para pesar os alimentos
- g. Equipamentos laboratoriais relevantes para análise de amostra.

### **3.4. Processo de Seleção dos Animais**

Os suínos utilizados neste estudo foram selecionados de acordo com a história, idade, peso, origem e também terão feitas observações diretas das características morfológicas dos suínos com base nos critérios estabelecidos para se obter o tipo de suínos desejado. Os critérios pre-estabelecidos e deve atendidos por suínos são os seguintes:

- a. Os suínos devem ser provenientes da mesma raças, sem mistura, com base em informações dos proprietários;
- b. Externamente, deve haver as características da raça suína desejada para testar o desempenho produtivo dos animais e o valor econômico da dieta formulada com subprodutos agrícolas fermentadas.

### **3.5. Método de Pesquisa**

Nesta pesquisa, utilizou-se o método experimental com Delineamento em Quadrado Latino (DQL), composto por 5 tratamentos e 5 repetições. Cada tratamento foi repetido 5 vezes para obter 25 unidades de observações. Os tratamentos aplicados neste estudo são dietas formuladas compostas de milho amarelo, soja e subprodutos agrícolas fermentadas (farelo de arroz e borra de tofu). Os detalhes da alocação de

alimentos e subprodutos agrícolas para a formulação de dietas para suínos são apresentados na Tabela 1.

O arranjo físico da pesquisa e a composição nutricional da dieta são apresentados nas Tabelas 2 e 3. A composição nutricional da *Moringa oleifera* de Ataúro e Liquiçá (Casait) é apresentada na Tabela 4

**Tabela 1.** Alocação de alimentos na formulação de dietas para suínos

Tipo de alimentos (%)	Tratamento				
	T0	T1	T2	T3	T4
Milho ( <i>Zea Mays</i> )	35	30	35	40	30
Soja ( <i>Soybean</i> )	15	15	15	15	15
Farelo de arroz não fermentado	25	0	0	0	0
Farelo de arroz fermentado	0	25	25	25	30
Borras de tofu não fermentada	25	0	0	0	0
Borras de tofu fermentada	0	30	25	20	25
Total	100	100	100	100	100

Fonte: Método *Trial & Error*

**Tabela 2.** Aranjo físico de pesquisa utilizando DQL com 5 tratamentos e 5 repetições

Período (Tempo)	Coluna ( Animal)				
	1	2	3	4	5
I	T0	T1	T2	T3	T4
II	T1	T0	T4	T2	T3
III	T2	T3	T0	T4	T1
IV	T3	T4	T1	T0	T2
V	T4	T2	T3	T1	T0

Obs.: T0 – T4= Tratamento; I-V: Período de pesquisa; 1-5: Animal

De acordo com a regra do Dilineamento Quadrado Latino (DQL), se usar 5 animais, significa que cada animal representa 5 animais, então o estudo deve consistir em 5 períodos. Para isso, o estudo composto por 5 períodos e cada período com a duração de 10 dias coleta de dados e 2 dias de descanso.

**Tabela 3.** Composição de Nutrição da Dieta de Suínos

Nutrição	Tratamento				
	T0	T1	T2	T3	T4
EM (Kcal/kg)	3082	3065	3096	3098	3080
Proteína Bruta (%)	17.58	18.30	17.12	16.87	17.84
Lípido Bruta (%)	6.28	6.36	6.65	6.19	6.73
Fibra Bruta (%)	7.18	7.47	7.12	7.00	7.46
Cálcio (%)	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07
Fosfôro (%)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11
Materia Seca (%)	90.97	90.99	91.00	90.96	91.13

Fonte: *Metode Trial & Error*

### 3.6. Processo de Preparação e Produção de Probióticos à Base de Folhas de *Moringa oleifera*

- a. Separar as folhas de *Moringa* dos galhos;
- b. Lavado cuidadosamente em água corrente;
- c. Baixar à temperatura para atingir a temperatura do ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ );
- d. Filtrar o ensopado de folhas de *Moringa oleifera*;
- e. Coloque o guisado e aguades em uma garrafa ou balde de 5 litros
- f. Adicione 300g de sacarose e **600 ml de Iogurte**
- g. Fechar o recipiente bem sem acesso de oxigênio;
- h. Incubado a temperatura ambiente ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) durante 72 horas.

**Iogurte** é como um produto resultante da fermentação do leite pausterizado ou esterizado, cuja fermentação se realiza com cultivos de *Streptococcus salivarius* subsp, *Thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*. **Os probióticos** são microrganismos que trazem benefícios à saúde do consumidor, melhoram o equilíbrio de forma que as propriedades da flora nativa não sejam destruídas através do trato gastrointestinal, permanecendo no intestino (Coelho, 2009).



**Tabel 4.** Resultados da análise de composição nutricional da Moringa TL

Tipo de Nutrição	<i>Moringa de</i> Ataúro	<i>Moringa de</i> Casait/ Liquiçá
Materia Seca (%MS)	89,52	90,13
Materia Orgânica (%MO)	90,37	89,90
Proteina Bruta (%PB)	33,68	38,84
Godura Bruta (%GB)	15,92	12,75
Fibra Bruta (%FB)	9,01	10,17
Carboidrato (%CHO)	40,77	38,31
Extrato livre nitrogênio (%ELN)	31,76	28,15
Gross energy (MJ/Kg) **	17,63	16,82
Gross energy (Kkal/Kg) **	4197	4003
Energia metabolisme (EM)**	4021,07	3795,33

Fonte: Laboratório Química de alimentação de animal. Faculty of Animal Husbandry, UNDANA Kupang (2018).

Obs.: \*\* Cálculo de parâmetros

### 3.7. Processo de Fermentação os Sub-produtos Agrícolas

1. Prepare 25 kg de farelo de arroz ou tofu dregs, 3% (1.5) litros de água fervida de folha de moringa misturada com Iogurt (6 garrafinhas) e água de coco verde (duas cocos);
2. úmexa até misturar bem;
3. Misture a solução com farelo de arroz e tofu dregs gradualmente e mexa até distribuir uniformemente;
4. Coloque na balde e feche bem (aneróbico);
5. Armazene em temperatura ambiente e não sob luz solar direta por 2-3 dias;
6. Observar os sinais de fermentação ao terminar é que cheira bem, ligeiramente granulado e quente;
7. Antes de usar o farelo de arroz e tofu dregs fermentado, eles devem ser arejados primeiro para secar e para ser um armazenamento por mais tempo.

### **3.8. Variáveis Observadas na Pesquisa**

#### **3.8.1. Desempenho produtivo dos animais**

1. Peso início dos animais (PI)
- b. Poder consumo de ração (CR)
- c. Conversão alimentar (CA)
- d. Eficiência consumo ração EfCR)
- e. Peso último dos animais (PU)
- f. Aumento peso médio diário (APMD)
- g. Medida linearidade corporal.

#### **3.8.2. Cálculo Estimativa de Valor Econômico da Dieta**

### **3.9. Etapa de Coleta de Dados**

O método de coleta de dados consiste na mensuração dos dados de todas as variáveis determinadas e consideradas importantes para facilitar a análise dos dados de acordo com os objetivos da pesquisa. Todas as medições foram utilizadas os instrumentos de medição de alto grau de precisão para obter dados precisos e confiáveis.

### **3.10. Análise de Dados**

Os dados obtidos foram tabulados e analisados por análise de variância (ANOVA). Se houver diferenças reais, continuaremos com o teste *Duncan* baseada na recomendação de Sampurna e Nandhita (2008). Realizou também uma análise descritiva ao estimar o valor economia da ração para identificar o tratamento que traz o melhor rendimento por quilograma de carne suína obtido neste estudo.

### **3.11. Considerações Éticas**

Todas as atividades que iniciam com os animais devem considerar as éticas nos tratamentos e garantir os direitos fundamentais consagradas na Declaração

Universal de UNISCO em Bruxelas, Bélgica, 27/1/1978 sobre os direitos dos animais **artigo 3º ponto 1 e 2.**

**Ponto 1.** Nem um animal será submetido nem a maus tratos, nem a actos cruéis

**Ponto 2.** Se for necessário matar um animal, ele deve de ser morto instantaneamente, sem dor e de modo a não provocar-lhe angústia.

## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os dados coletados foram tabulados e analisados estatisticamente para determinar o efeito do tratamento sobre as variáveis observadas de acordo com os objetivos da pesquisa, principalmente os aspectos de desempenho produtivo e valor econômico da ração para suínos, que são apresentados em tabelas e gráfico de acordo com cada aspecto.

### 4.1. Desempenho Produtivo de Suínos

O resultado da análise estatística dos dados da pesquisa sobre o desempenho produtivo de suínos está demonstrado na Tabela 4. Os valores médios mostraram que houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), eficiência consumo (EfC), aumento peso médio diário (APMD) e altura do ombro (AO) dos animais. Por outro lado, não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) em variáveis como peso inicial (PI), peso último (PU), altura de quadril (AQ), comprimento animal (CoA), comprimento corporal (CoC) e circunferência do peito (CirP) dos animais.

**Tabela 5.** Valor médio do desempenho produtivo de suínos utilizados na pesquisa

Variável	Tratamento					${}^3\bar{X} \pm \text{SEM}$
	${}^1\text{T0}$	T1	T2	T3	T4	
PI (kg)	39.23	38.56	39.31	39.81	37.18	38.62±2.22
PU (kg)	42.66	40.86	43.09	43.91	40.51	42.21±2.23
CR (g)	1586.80b <sup>2</sup>	965.60a	1388.40b	1238.40ab	1214.00a	1278.64±88.12
CA (kg)	5.44a	3.94b	3.51b	2.55c	3.80b	2.85±0.24
EfCR (%)	26.56a	27.62a	31.14a	44.78b	30.00a	32.09±2.02
APMD(g)	303ac	250a	396abc	510b	333ac	358.40±31.25
AO (cm)	0.16ac	0.26bc	0.20ac	0.36b	0.21ac	0.24±0.02
AQ (cm)	0.29	0.22	0.21	0.31	0.17	0.24±0.02
CoA (cm)	0.36	0.35	0.30	0.49	0.34	0.37±0.04
CoC (cm)	0.34	0.39	0.28	0.43	0.40	0.36±0.04
CirP (cm)	0.32	0.31	0.32	0.40	0.39	0.35±0.03

Obs.:

1. T0: Composto por milho, farelo de arroz não-fermentada, borra de tofu não-fermentado e soja (controle). T1: Composto por milho, soja, farelo de arroz fermentada 25% e borra de tofu fermentada 30%. T2: Composto por milho, soja, farelo de arroz fermentada 25% e borra de tofu fermentada 25%. T3: Composto por milho, soja, farelo de arroz fermentada 25% e borra de tofu fermentada 20%. T4: Composto por milho, soja, farelo de arroz fermentada 30% e borra de tofu fermentada 25%.
2. Linhas com diferenças nas letras de notação ha diferem no nível significativo de 5% ( $P < 0,05$ )
3. SEM: *Standar error of the mean*;

## 4.2. Valor Econômico da Dieta

Os resultados da análise descritiva do valor econômico da dieta demonstrado na Tabela 5 e análise do rendimento de cada tratamento encontra-se Figura 1. Os dados mostraram que os animais que receberam o T3 tiveram melhor valor de econômico da dieta em relação aos tratamentos T0, T1, T2 e T4.

**Tabela 6.** Estimativa do valor Econômico de Dieta Aplicada na Pesquisa

Descrição (Itens)	Tratamento				
	T0	T1	T2	T3	T4
Consumo ração (g)	1586.80	965.60	1388.40	1238.40	1214
Conversão alimentar	5.44	3.51	3.94	2.38	3.80
Aumento peso medio diário (g)	303	250	396	510	333
Custo de ração (\$ /kg	0.65	0.55	0.50	0.56	0.50
Total custo de ração (\$/ kg de carne)	3.54	1.93	1.98	1.33	1.90
Total ração / tratamento (kg)	106.12	64.70	93.02	82.97	81.34
Total custo de ração/Trat. (\$)	69.00	35.56	46.51	46.46	40.67
Preço de carne suina (\$/kg )	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Lucro (\$ / kg de carne)	4.46	6.07	6.02	6.67	6.10
Perda (\$/kg de carne)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Obs.: Melhor Tratamento é T3 composto por: milho amarelo 40%; Soja 15%; Farelo de arroz fermentado 25% e borra de tofu fermentada 20%.

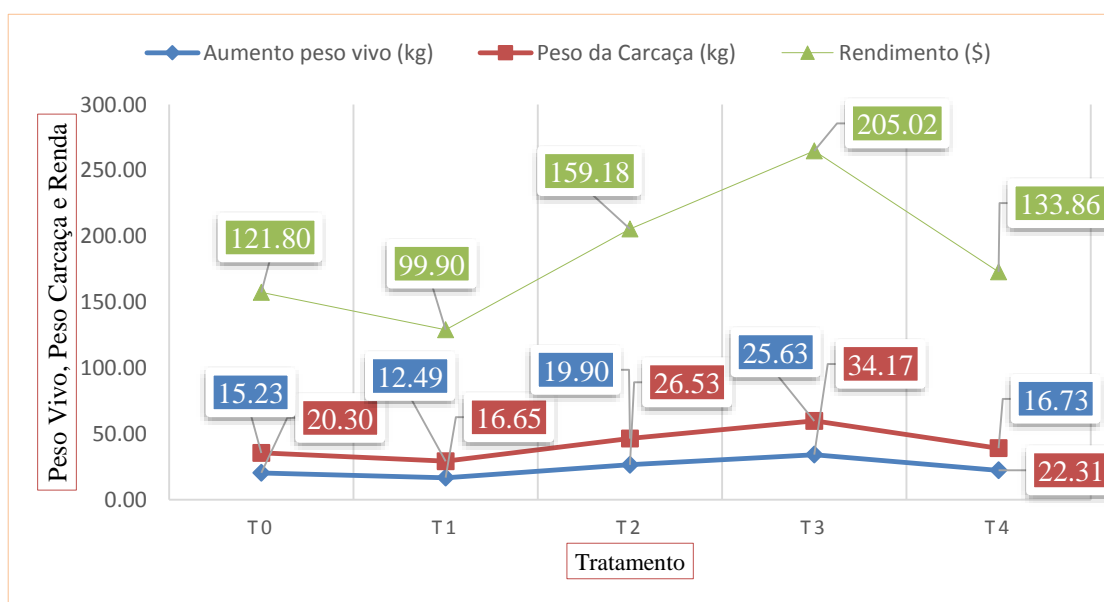


Figura 1. Análise do rendimento de cada tratamento de acordo com o desempenho produtivo dos suínos.

## 5. DISCUSÃO DE RESULTADOS

### 5.1. Desempenho Produtivo de Suínos

Os valores médios de análise estatística demonstrado na Tabela 4 revelaram que houve diferenças significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos aplicados no estudo. O teste de comparação de médias revelou que o T3 foi o melhor tratamento para conversão alimentar, eficiência do consumo da dieta, medida altura do ombro e aumento do peso médio diário dos animais. No entanto, para o consumo da dieta, o tratamento controle (T0) foi o pior tratamento em comparação com os demais tratamentos. No tratamento T0 (como controle), os animais consumiram mais, mas apresentaram pior conversão alimentar e baixo ganho de peso médio diário. Portanto, os resultados do estudo revelaram que a dieta formulada com subprodutos agrícolas fermentados com probiótico à base de *Moringa oleifera* foi capaz de melhorar a qualidade da dieta por meio da superficialidade, aroma, textura que pode estimular a patabilidade dos animais e fortalecer o processo de digestão e absorção de nutrientes no contexto da melhoria do crescimento animal. Segundo Hernández et al. (2004, p.169) a presença de substâncias de extratos de plantas incluindo extratos de *Moringa oleifera* na dieta, especialmente substâncias de amino ácidos, pode fortalecer o sistema circulatório e aumentar a capacidade do intestino no processo digestivo para que a digestão ocorra o máximo possível para ser absorvido. Em todos os casos, a *Moringa oleifera* apresenta um maior teor de vitamina A, vitamina C, cálcio e potássio, em relação à zanahoria, a laranja, o leite de vaca e a banana (Pérez et al., 2010, p.5). Soeparo (2009, p.36) relatou que o crescimento como uma mudança no tamanho, que inclui mudanças no peso, forma, dimensões lineares e dimensões corporais, incluindo alterações nos componentes químicos, especialmente água, gordura, proteína e cinza na carcaça. O autor afirmou ainda que, durante as alterações normais, o componente corporal aumenta, tanto o tamanho como o peso corporal, como resultado de um aumento no número de células teciduais (hiperplasia), um aumento no tamanho das células teciduais (hipertrofia) e no crescimento de material estrutural não celular (não prototérmico).

De acordo com Sinaga (2011, p.46), o crescimento e a velocidade de crescimento são influenciados por muitos fatores, como os fatores alimentares que afetam o crescimento são o conteúdo e a digestibilidade desses ingredientes, fatores genéticos, hormônios e castração. A velocidade de crescimento de um animal é influenciada pela raça, sexo, idade e condições ambientais. Portanto, o ganho de peso e a mudança na medida da linearidade corporal são os critérios mais usados para medir o crescimento animal. De acordo com Promono et al. (2007), houve um aumento nos níveis de açúcares redutores e proteínas solúveis a partir da degradação de carboidratos e componentes protéicos no processo de fermentação. Afirmou ainda que o processo de fermentação causará um aumento no processo de remodelação de estruturas complexas em estruturas mais simples para que sejam mais facilmente digeridas no trato digestivo. O autor também afirmou que o aumento no conteúdo de proteína bruta foi causado pelo crescimento de micróbios contidos no farelo fermentado. Segundo Bidura (2012, p.5), o aumento no conteúdo de proteína bruta foi causado pelo crescimento de micróbios contidos no farelo de arroz fermentado. De acordo com Parakkasi (1990), em geral os grãos que são frequentemente usados na alimentação de suínos (ao ar livre), o milho é o que tem menos fibra bruta e contém mais energia, portanto, quando visto de uma perspectiva energética, o milho é o padrão. entre os grãos de fonte de energia.

O aumento no peso corporal do animal reflete como a nutrição e o equilíbrio dos aminoácidos contidos na ração dada tem um impacto positivo no animal (Akhouri et al., 2013, p.449). A farinha de folhas de *Moringa oleifera* pode ser útil para uso como um suplemento alimentar eficaz em animais não ruminantes para aumentar a eficiência alimentar em suínos (Gomes et al., 2019, p.65). Afirmaram ainda que o principal modo de ação desse princípio ativo é a inibição de patógenos microbianos e endotoxinas no intestino e o aumento da atividade do pâncreas, resultando em melhor metabolismo e aproveitamento de nutrientes.

## **5.2. Valor Econômico da Dieta**

O valor econômico da dieta é um dos fatores determinantes para o sucesso de atividades de produção, principalmente para animais monogástricos.

Normalmente, no processo de aquisição de matéria-prima para a formulação da dieta dos animais (suínos e aves), requerer gastos maiores em relação aos demais itens. Nesta pesquisa, os animais que receberam o T3 precisam de apenas 2,38 kg de dieta para produzir um kg de carne suína. A renda por quilo de carne suína obtido no T3 é de US \$ 6,67, superior aos demais tratamentos. Esses resultados mostraram que o uso de 25% de farelo de arroz fermentado e 20% de borra de tofu fermentado na dieta já é adequado para melhorar a eficiência do consumo e a conversão alimentar em termos de melhoria de rendimento e redução de custo de alimentação. Gomes & Mali Code (2020a, p.39), a eficiência do consumo e a conversão alimentar é considerada fatores determinantes para reduzir o custo da alimentação e pode melhorar a renda do produtor. Além disso, afirma-se que, em geral, os suínos precisam de apenas 2,5 a 3,4 kg de alimentos nutritivos para produzir um kg de carne.

Os resultados da estimativa valor econômico da dieta demonstram que cada tratamento conseguiu influenciou o aumento de peso vivo dos suínos como demonstrado na Figura 1. Os dados na Figura 1 demonstram que cada tratamento foi capaz de influenciar o aumento do peso vivo dos animais durante o período de pesquisa da seguinte forma: T0: 19,38 kg, T1: 15,60 kg, T2: 26,58 kg, T3: 32,40 kg e T4: 21,78 kg. Para isso, o aumento de peso de todos os animais durante o período de pesquisa é de 115,74 kg. Para calcular o rendimento bruto a partir do valor econômico da dieta, normalmente tome uma média de 75% do peso vivo como o peso de carcaças incluindo cortes comerciais e não comerciais e se todos os cortes fossem comercializados eles teriam um rendimento bruto de \$ 694,40. No entanto, o custo de aquisição de materiais alimentares para formular a dieta durante 65 dias de pesquisa foi de cerca de US \$ 216,82. Portanto, a receita é de \$ 477,60. Na atividade de produção animal, comece sempre com um princípio que gastará pouco para produzir mais em termos de quantidade e qualidade dos produtos obtidos.

Os custos com alimentação podem representar até 65 a 70% dos custos de produção (Bidura e Gomes, 2019, p.2). Os autores afirmaram ainda que, é imprescindível que os produtores adaptem suas estratégias nutricionais para maximizar a eficiência alimentar dos animais. A pressão para reduzir os custos de alimentação é um esforço contínuo para obter uma dieta mais equilibrada e



formulada com ingredientes menos caros e mais disponíveis, são os maiores desafios que a produção animal enfrenta atualmente. O custo da dieta preparada pelo produtor depende do volume produzido, do preço de ingredientes e dos equipamentos utilizados (Talamini et al., 2006, p.70).

Portes et al. (2019, p.19), o milho e o farelo de soja são os principais ingredientes utilizados nas dietas suínas, portanto levando em consideração que os custos com alimentação podem atingir cerca de 70% a 80% do custo total da produção do suíno vivo. Os autores afirmaram ainda que o milho e a soja podem representar grande influência na competitividade da produção, por exemplo, se a conversão alimentar de rebanho for de 3,1 e a alimentação representar 70% dos custos de produção, a equivalência mínima entre preços deverá ser de 4,4 (o preço do suíno deverá ser no mínimo 4,4 vezes superior ao preço da ração) para que o produtor equilibre os custos de produção com o preço de venda dos animais. Portanto, nesse aspecto, considerando que para que a atividade traga lucros ao produtor, é necessário fazer um planejamento adequado da alimentação dos animais. Isso só acontece quando se trata da disponibilidade de ingredientes em quantidade e qualidade, a preços que viabilizem a produção de suínos. Em relação ao resultado deste estudo, o melhor resultado de conversão alimentar obtido neste estudo é de 2,38, e a ração representa 75% do custo de produção, portanto a equivalência mínima entre os preços deve ser 4,4, ou seja, o preço dos suínos deve ser pelo menos 4,4 vezes maior que o preço da ração para produtores pode trazer maior renda na atividade.

## **6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO**

### **6.1. Conclusão**

Com base nos resultados da pesquisa, conclui-se que a utilização de subprodutos agrícolas fermentados na alimentação de suínos com uma alocação adequada como em "T3" pode melhorar a palatabilidade animal no consumo, melhorar a conversão alimentação até 2,38 para produzir um kg de carne suína, aumenta a eficiência do consumo em até 44,78%, influencia o aumento da altura do ombro em até 0,36 cm por dia e aumenta o peso médio diário dos suínos em até 510 g por dia. Além disso, pode trazer um alto rendimento de até \$ 6,67 na venda de cada quilo de carne suína em relação aos demais tratamentos. Por outro lado, os tratamentos não foram capazes de influenciar no aumento do peso inicial, peso final, altura do quadril, comprimento do animal, comprimento corporal e circunferência toxárica.

### **6.2. Recomendação**

De acordo com a conclusão, é recomendado aos produtores e instituições competentes na área de produção animal, principalmente suinocultura, conforme segue:

1. Os produtores podem utilizar o tratamento "T3" com o objetivo de melhorar o desempenho produtivo dos suínos, além de trazer bons resultados econômicos.
2. O INCT continuará a patrocinar atividades de pesquisa científica experimental para a descoberta de tecnologias aplicadas de baixo custo e facilmente acessíveis em áreas rurais.
3. Ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAP), para apoiar e cooperar com o INCT em atividades de investigação científica para obtenção de dados credíveis em apoio a programas de desenvolvimento agrícola.

## REFERÊNCIAS

- Ahmad, R. Z., (2005). *Pemanfaatan khamir Saccharomyces cerevisiae untuk ternak*. Wartazoa, Vol.15 (1) 49-55.
- Akhouri, S., Prasad and S. Ganguly. (2013). *Moringa oleifera* Extract Imposes Better-Feed Utilization in Broiler Chicks. J. Biol. Chem. Research. Vol 30 (2): 447- 450.
- Amrullah, K. I. (2005). *Beternak Mandiri, Nutrisi Ayam Broiler*. Penerbit Swadaya Yogyakarta.
- Anggorodi. (1994). *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Anggorodi, (1985). *Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Yogyakarta
- Anchieri, L.; Lozano, W.; Vitale, E.; Lozano, A.; Krul, C., Castro, G. & Rodriguez D. (2000). Estudio Experimental Sobre El Tratamiento De Los Residuos Orgánicos Destinados A La Alimentación De Suinos Y Su Efecto Sobre La Viabilidad De Formas Juveniles De Trichinella Spiralis. **Magazine In Vet, Veterinary Sciences School**, Vol. 2. No. 1 Buenos Aires, Argentina.
- Barreto, M. & Löwen Sahr, C, L. (2006). A Expansão do Capital Ervateiro e o Modo Faxinalense de Produção no Município de Rebouças – Estado do Paraná. XVIII Encontro Nacional de Geografia Agrária – Rio de Janeiro – 06 A 10 de Novembro de 2006. **Anais...**, Rio de Janeiro, 2006.
- \_\_\_\_\_ (2007). Os Faxinais e Erva-Mate: A Incorporação da Produção Camponesa ao Movimento da Indústria Capitalista. *Terr@ Plural*, Ponta Grossa, 1(2):73-83, Ago, Dez., 2007. Universidade Estadual de Ponta Grossa.
- Bidura, I.G.N.G. (2012). *Pemanfaatan Khamir Saccharomyces cerevisiae yang Diisolasi dari Ragi Tape untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Dedak Padi dan Penampilan Itik Bali Jantan*. Disertasi. Program Pascasarjana, Universitas Udayana
- Bidura, I G.N.G. & Gomes, G.S. (2019). Manejo da Nutrição Suína. Necessidades e Deficiência de Substâncias Alimentares. Publicado por: *Swasta Nulus*. Denpasar Bali, Indonésia. 1ª edição. ISSN: 978-603-5742-60-6. (In Indonésia)
- Coelho, J. C. (2009). **Elaboração de bebida probiótica a partir do suco de laranja**

- fermentado com *Lactobacillus casei***. 2009, 91f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- Gasques, J.G., Bastos, E.T. & Valdes, C. (2014). Produtividade da agricultura. Resultado para o Brasil e estados selecionados.
- Gomes, G.S., Bidura, I G..N.G., Budaarsa, K. & Partama Ida. B.G. (2019). Supplementation of *Moringa oleifera* Leaf Flour in Diet to Increase Growth Performance and Reduce Cholesterol Content in Meat of on East Timor Local Pigs. *Journal of Biological and Chemical Research (An International of Life Science and Chemistry)* ISSN: 2319-3077 (Online/Electronics). Vol.36 (2), 61-68. Indexing. India.
- Gomes, G.S., Mali Code, C.A., & Bidura, I G. N. G. (2020). Effect of *Moringa oleifera* leaf flour supplementation in diets on the characteristics of the local pig carcass in East Timor. *Researchgate.Net*, 7(3), 37–42.
- Gomes, G.S. & Mali Code, C.A. (2020a). Effect of *Moringa oleifera* Leaf Flour in Diets to increase the production performance of Local Pig of Timor-Leste. *International journal of Fauna and Biological Studies*. Vol 7(3), 76–79. ISSN: 2347-2677.
- Gomes G.S. & Mali Code C.A. (2020b). Characterization Production Systems and Productivity Indices of Local Pigs of East Timor. *Journal of Agriculture Science and Technology A* 10 (2020) 147-150 doi: 10.17265/2161-6256/2020.03.005.
- Gomes, G.S. (2021). Factors that Encourage the Producers to Maintain Local Pig Production in the Subsistence Raising in East Timor. *IJRDO, Journal of Agriculture and Research*. ISSN: 2455-7668, volume 7(Issue 2) Feb.2021.
- Gomes, G.S, Warpechowski, M. B., Motta, A. C. V. & Scandolera, A. J. (2011). Sistemas de produção de suínos e o impacto da criação ao ar livre. **Dissertação** de Mestrado em Ciências Veterinárias, Curso de Pós - Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em produção animal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Janeiro, 2011.
- Hernandes, F., Madrid, J., Garcia, V., Orengo, J. & Mengias M.D. (2004). Influence of two plant extracts on broilers performances, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science*, 83, 169-174.
- Lemes, E. C. & Löwen Sahr, C. L. (2005). Da subsistencia do sistema faxinal a subordinação a agroindústria do fumo: A desagregação do faxinal dos Lemos no município de Ipiranga-PR. III simpósio nacional de geografia agrária – II

**simpósio** internacional de geografia agrária jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira – Presidente Prudente, 11 a 15 de nov. de 2005. *Anais...* Presidente Prudente- UEPG, 2005.

- Marconi, M.A. & Lakatos, E.M. (2002). Técnicas de pesquisa: Planejamento, execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Mosca, J. e Nova Y. (2019). Agricultura: Assim, não é possível reduzir a pobreza em Moçambique. Observador Rural no.80. Outubro de 2019.
- Murtidjo (2003). *Pedoman Beternak Ayam Broiler*. Kanisius, Yogyakarta.
- Parakkasi, A. (1990). *Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Penerbit Angkasa Bandung Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Pérez, A., Sánchez, T., Armengol, N., & Reyes, F. (2010). Características y potencialidades de *Moringa oleifera*, Lamark: Una alternativa para la alimentación animal Characteristics and potential of *Moringa oleifera*, Lamark: An alternative for animal feeding. *Pastos y Forrajes*, 33(4), 1–16.
- Portes, J. V., Lacerda, V. V. de, Neto, J. B., & Souza, Â. R. L. de. (2019). Análise dos custos da cadeia produtiva de suínos no Sul do Brasil. *Custos e Agronegócio*, 15(July), 18–41.
- Pramono, Y.B., E.S. Rahayu, Suparno & T. Utami. (2007). *Perubahan fisik, kimia dan mikrobiologis cairan bakal petis daging selama fermentasi kering spontan*. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. Vol: 32 (4): 213-221.
- Santandreu, A.; Castro, G.; Ronca, F. (2000). Urban Pig Farming in Irregular Settlements in Uruguay. **Urban Agriculture**, Vol. 1 No. 2, October 2000. The Netherlands.
- Sampurna I P dan Nindhia T S. (2008). *Analisis Data dengan SPSS dalam Rancangan Percobaan*. Penerbit Udayana Press. ISBN: 978-979-8286-40-7. Cetakan I. Mei 2008.
- Schuster, W. T.; Löwer Sahr, C. L. (2009). O Faxinal do presente e o Faxinal do passado: Evolução do uso da terra no faxinal Saudade Santa Anita – Turvo (PR). XIX encontro nacional de geografia agrária, São Paulo, 2009. pp.1-21. **Anais...**, SP, 2009.
- Sihombing, D. T. H. (1997). *Ilmu Ternak Babi*. UGM Press Yogyakarta, Indonesia

- Sinaga, S. (2011). Tips on Regional or Summer Livestock Maintenance. <http://bl.unpad.ac.id/saulandSinaga/?cat=1>. (In Indonesian).
- Sobestiansky, J.; Wentz, I.; Silveira, S.R.P.; Sesti, C.A.L. (1998). **Suinocultura Intensiva**. Serviço de Produção de Informação – SPI Brasília.
- Soeparno, (2009). Meat Science and Technology. Gaajah Mada Universituu Press. Fifth printing, May, 2009. (In Indonesia)
- Talamini, T. J. D., Martins, F. M., Arboit, C., & Wolozsyn, N. (2006). Custos agregados da produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação. *Custo e Agronegócio*, 2, 64–83. [www.custosonline.com.br](http://www.custosonline.com.br)
- Thayer-Hart, N., J. Dikema, K. Elver, N. C. Shaeffer e J. Steven. (2010). Survey Fundamentals – A guide to designing and implementing surveys. Office of Quality Improvement 20 p.
- Tillman, A D., H. Hartadi, S. Reksodiprodjo, S. Prawiro Kusumo, S. Ledosoekodjo (2005). *Ilmu Makanan Ternak Dasar* Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Timor-Leste. Ministério das Finanças. (2015). Direcção Geral da Estatística. Timor-Leste Population and Housing Census. Population distribution by Administrative area. Volume 2 (Population and Household distribution).
- Timor-Leste. Ministério da Agricultura e Pescas - MAP. (2019). Timor-Leste Agriculture Censsus 2019. National Report on Final Census Results.
- Vieira, E.T.V., Guilherme, D. O., Itavo, L.C.V., Tashima, L.C.N. (2016). Agricultura orgânica: solução para o século XXI? Revista Brasileira de políticas públicas. CEUB ISSN: 2236-1677.
- Wandelli, E.V., Abreu, L. S., Tavares, E. D., Siqueira, E. R. (2018). Um desafio para um país sem pobreza. ODS. Erradicação da Pobreza. Contribuições da EMBRAPA. Capítulo 2, Pg 17.
- Witariadi, N.M., A.A. Putra Wibawa, I W Wirawan. (2016). *Pemanfaatan Ampas Tahu yang Difermentasi dengan Inokulan Probiotik dalam Ransum Terhadap Performans Broiler*. *Majalah Ilmiah Peternakan*. Volume 19, nomor 3, Oktober 2016.
- Zanella, A.J.; Zanella, E.L. Produção De Suínos Ao Ar Livre. (1988). A Experiência de Paim Filho – Agropecuária Zanella. In: Acaresc, **Suinocultura Ao Ar Livre**, Florianópolis, 1988

# ANEXO

## 1. Calendarização

Tipo de atividade	Mês (2021)											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Elaboração Proposta	■	■	■	■								
Apresentação e aprovação				■	■							
Campras de alimenticios						■						
Compras de animais						■	■					
Processo de fermentação							■	■	■			
Excecuaao de pesquisa							■	■	■			
Tabulação de dados									■			
Análise de Dados										■		
Elaboração Relatório Final										■		
Elaboração Artigos										■	■	
Seminários e Publicações										■	■	

Obs.: Todas as atividade de pesquisa otomaticamente segue este calendarização

## PROTOCOLO DE PESQUISA

### **EFEITO DO USO DE FARELO DE ARROZ E BORRA DE TOFU FERMENTADO COM PROBIÓTICO À BASE DE MORINGA NA DIETA PARA MELHORAR O DESEMPENHO PRODUTIVO DE SUÍNOS**

---

**Local de Pesquisa:** Suco Hera, Posto Administrativo Cristo Rei, Municipio de Dili

**Método** : Pesquisa Experimental, com Delineamento Quadrado Latino (DQL) composto por 5 tratamentos e 5 repetições (5x5 = 25 unidades de observações)

**Duração da Pesquisa:** 3 meses e 16 dias (1 de Julho a 16 de Outubro de 2021)

#### **PROGRESSO DE PESQUISA**

##### **I. Período de Preparação e Coleta de Dados**

1. Prepare materiais e equipamentos : 1 de Julho a 14 de Agosto de 2021
2. Período preliminar de pesquisa : 15 a 18 de Agosto de 2021
3. Período coleta de dados : 19 de Agosto a 16 de Outubro de 2021

##### **II. Método e Coleta de Dados**

A pesquisa é composta por 5 períodos e cada período incluindo 10 dias para coleta de dados e 2 dias de período de descanso, detalhados a seguir:

**Período I**, de 19 a 28 de Agosto. Coleta fecal nos dias 26, 27 e 28 e coleta final de dados do Período I, em 29 de Agosto. Período de descanso entre 29 e 30 de Agosto de 2021

**Período II**, de 31 de Agosto a 9 de Setembro. Coleta fecal nos dias 7,8 e 9 e coleta final de dados do Período II em 10 de Setembro. Período de descanso entre 10 e 11 de Setembro de 2021.

**Período III**, de 12 a 21 de Setembro. Coleta fecal nos dias 19, 20 e 21 e coleta final de dados do Período III em 22 de Setembro. Período de descanso entre 22 e 23 de Setembro de 2021

**Período IV**, de 24 de Setembro a 3 de Outubro. Coleta fecal nos dias 1, 2 e 3 e coleta final de dados do período IV em 4 de Outubro. Período de descanso



entre dia 4 e 5 de Outubro de 2021.

**Período V**, de 6 a 15 de Outubro. Coleta fecal nos dias: 13, 14 e 15 e coleta final de dados do período V em 16 de Outubro de 2021.

### **III. Análise de Dados e Preparação de Relatórios de Pesquisa**

1. 17 a 25 de outubro de 2021 - Análise dos dados e elaboração do relatório preliminar de pesquisa.
2. 26 / 28 de Outubro de 2021 - Apresentação preliminar dos resultados de pesquisa.
3. 29 de Outubro a 30 de Novembro de 2021 - Preparação do relatório final de pesquisa.
4. 28 de Outubro a 30 de Novembro de 2021 - Preparação de artigos científicos para publicação internacional.
5. 25 de Novembro a 1 de Dezembro de 2021 - Submissão de artigos à revista internacional e relatório final ao INCT.

Dili, 14 de Agosto de 2021

Dr. Graciano Soares Gomes  
Coordenador

FOTOGRAFIAS DA ATIVIDADE DE PESQUISA



•  
•  
•