Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE LEITÕES ALIMENTADOS COM FARINHA DE RESÍDUO DO PROCESSAMENTO AGROINDUSTRIAL DE *Psdium guajava* L.

ZOOTECHNICAL PERFORMANCE OF PIGLETS FED WITH WASTE MEAL FROM AGROINDUSTRIAL PROCESSING OF *Psdium guajava* L.

Henrique Ferreira de Assis
Mestre em Zootecnia,
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Brasil
E-mail: henrique.assis@ifes.edu.br

Daniela Barros de Oliveira
Doutora em Química de Produtos Naturais
Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos, RJ,
E-mail: dbarrosoliveira@uenf.br

Luana Pereira de Moraes
Doutora em Engenharia de Alimentos,
Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos, RJ,
E-mail: luana@uenf.br

Marcus Vinicius Sandoval Paixão
Doutor em Produção Vegetal,
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo,
E-mail: mvspaixao@gmail.com

Recebido: 01/04/2025 – Aceito: 29/04/2025

Resumo

A goiaba (*Psidium guajava L.*) é uma frutífera tropical resistente e produtiva, e seu resíduo de processamento (sementes e polpa residual) é rico em nutrientes e tem potencial para ser utilizado como ingrediente em rações para alimentação animal. Foram delineados 11 tratamentos por metodologia de superfície de resposta, tendo utilizado como parâmetro duas variáveis, farinha de goiaba (FG) e amoxicilina. Foram utilizados 3 animais por unidade experimental, totalizando 33 leitões com idade inicial de 28 dias. Foi observado uma variação no desempenho (CMD, GPD e CA) entre os diferentes tratamentos, diminuindo tanto a FG quanto o antibiótico. A não significância dos dados para GPD pode ser devido à variabilidade das amostras, incluindo diferenças individuais entre os animais e fatores não controlados. A adição de altos níveis de FG pode ter afetado a palatabilidade e digestibilidade da ração, levando a uma redução no consumo de ração pelos leitões. A melhor conversão alimentar foi observada com níveis moderados de inclusão de FG e antibiótico. A relação entre farinha de goiaba (FG) e antibióticos depende da concentração e proporção de cada componente, influenciada pela dieta e saúde dos animais, podendo ter efeitos benéficos ou antagonistas. A farinha de goiaba é uma opção promissora para promover a saúde intestinal e melhorar o desempenho dos suínos, desde que seja incorporada adequadamente às dietas e considerando fatores como concentração, fonte e características individuais dos animais.

Palavras-chave: Goiaba, Promotores de desempenho, Alimentos alternativos.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

Abstract

The guava (Psidium guajava L.) is a tropical fruit tree that is resistant and productive, and its processing residue (seeds and residual pulp) is rich in nutrients and has potential to be used as an ingredient in animal feed rations. Eleven treatments were outlined using a response surface methodology, using two variables, guava flour (GF) and amoxicillin. Three animals were used per experimental unit, totaling 33 piglets with an initial age of 28 days. A variation in performance (ADG, GPD, and CA) was observed among the different treatments, decreasing both GF and antibiotic. The non-significance of the data for GPD may be due to the variability of the samples, including individual differences between animals and uncontrolled factors. The addition of high levels of GF may have affected the palatability and digestibility of the ration, leading to a reduction in feed intake by the piglets. The best feed conversion was observed with moderate levels of GF inclusion and antibiotic. The relationship between guava flour (GF) and antibiotics depends on the concentration and proportion of each component, influenced by the diet and health of the animals, and can have beneficial or antagonistic effects. Guava flour is a promising option for promoting intestinal health and improving swine performance, as long as it is properly incorporated into diets and considering factors such as concentration, source, and individual characteristics of the animals.

Keywords: Guava, Performance enhancers, Alternative feeds.

1. Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma planta tropical com ampla adaptabilidade em qualquer região do território brasileiro. É uma planta da família das Mirtáceas e ocupa lugar de destaque entre as frutas brasileiras, por conta de seu aroma agradável, sabor e alto valor nutricional (MARTINS et al., 2020).

Além de ser um dos principais produtores, o Brasil é um dos maiores consumidores desta fruta no mundo. Consumindo de forma *in natura*, na produção de sucos frescos e polpas congeladas. Suas manifestações também se refletem em receitas tradicionais, como doces, compotas e sorvetes (RIBEIRO, 2021).

A goiaba é uma fruta de relevância global devido à sua riqueza nutricional e adaptabilidade. Com alto teor de vitamina C, fibras e antioxidantes, a goiaba oferece nutrientes essenciais que promovem a saúde, fortalecem o sistema imunológico e ajudam na prevenção de doenças (RIBEIRO, 2021).

A goiaba é uma fruta rica em diversos compostos orgânicos benéficos para a saúde. A goiaba oferece nutrientes essenciais que promovem a saúde humana, que desempenha um papel crucial no fortalecimento do sistema imunológico, na produção de colágeno e na proteção contra danos oxidativos, além disso, a goiaba

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

contém concentrações significativas de fibras dietéticas, como a pectina, que auxiliam na digestão e na regulação dos níveis de colesterol. Esses compostos orgânicos para promoção da saúde cardiovascular e podem ter efeitos positivos na prevenção de doenças crônicas (CRUZ; MEDEIROS, 2023).

Outro grupo de compostos orgânicos encontrados na goiaba são os carotenoides, como o licopeno e o beta-caroteno, responsáveis pela coloração característica da fruta. Esses antioxidantes são conhecidos por sua capacidade de combater os radicais livres no organismo, ajudando na prevenção de doenças relacionadas ao envelhecimento e oferecendo proteção contra danos celulares. Com seu perfil nutricional diversificado, a goiaba aparece como uma fonte natural de compostos orgânicos que promove a saúde e o bem-estar (RIBEIRO, 2021).

A goiaba é uma rica fonte de compostos fenólicos, que desempenha um papel fundamental em seus benefícios à saúde. Entre os fenólicos presentes na goiaba, destacam-se os flavonoides, que conferem às frutas propriedades antioxidantes significativas. Esses compostos têm a capacidade de neutralizar os radicais livres no corpo, ajudando a prevenir o estresse oxidativo e reduzindo o risco de doenças crônicas, como doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer, além disso, os compostos fenólicos encontrados na goiaba demonstraram ter propriedades anti-inflamatórias, contribuindo para a saúde geral do organismo (CÂNDIDO, 2022).

Dentre os compostos fenólicos encontrados na goiaba estão os taninos, conferindo à fruta não apenas seu sabor característico, mas também propriedades nutricionais e medicinais. Na goiaba, os taninos são principalmente representados pelos taninos condensados, também conhecidos como proantocianidinas. Esses taninos são responsáveis pela capacidade da goiaba de formar complexos insolúveis, ligando-se a proteínas, celulose e pectina. Os taninos da goiaba demonstram interações benéficas com enzimas e polissacarídeos envolvidos na digestão de proteínas e carboidratos, contribuindo para a saúde digestiva (CRUZ; MEDEIROS, 2023).

Devido a essas características, os taninos são reconhecidos por apresentarem propriedades ante nutricionais, especialmente quando incluídos na dieta de animais não ruminantes. No entanto, essas mesmas propriedades

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

conferem a esses compostos efeitos antibacterianos, antivirais e antidiarreicos (TEIXEIRA et al., 2018). Diversas pesquisas demonstraram que a suplementação alimentar com baixas concentrações, variando entre 1 e 2 g/kg de alimento, de taninos beneficia a saúde dos animais, resultando em melhorias no estado nutricional e no desempenho zootécnico de leitões desmamados, suínos em crescimento e frangos de corte (TEIXEIRA et al., 2018).

Face à ameaça de resistência microbiana, a utilização na alimentação animal de aditivos antimicrobianos está sendo cada vez mais limitada, sendo adotadas medidas para mudar o uso responsável de antimicrobianos e a busca por alternativas inovadoras para prevenir e tratar infecções (GRESSE et al., 2019).

O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência da farinha de resíduo oriundo do processamento agroindustrial de goiaba na alimentação de suínos em fase pré-inicial 2.

2. Metodologia

Todos os métodos utilizados para a manipulação dos suínos durante a realização desta pesquisa seguiram os princípios éticos da pesquisa com animais aprovados pelo Comitê de Ética de Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espirito Santo.

A pesquisa foi conduzida no Setor de Suinocultura do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) *Campus* Itapina, com localização geográfica 19° 32’ 20’’ sul e 40° 37’ e 51’’ oeste, a uma altitude de 71 metros. Foi realizada uma pesquisa experimental de caráter quantitativo.

As rações e a água foram fornecidas *ad libtum* durante todos os períodos experimentais. As rações, as sobras e os desperdícios foram pesados diariamente; os animais foram pesados no início e no final do período experimental, para cálculo do consumo de ração, do ganho de peso e da conversão alimentar.

As condições ambientais no interior do galpão foram monitoradas diariamente por meio de termômetros de máxima e mínima (16h) e de bulbo seco, de bulbo úmido e globo negro (7h, 10h, 13h e 16h) para cálculo da umidade relativa e do índice de temperatura de globo negro e umidade ou ITGU. Durante o

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

experimento a temperatura média dentro da sala foi de 24,65º C, sendo a temperatura mínima 21,51º ± 0,25º C e a máxima de 27,48º ± 0,46ºC. Na tabela 1 são apresentados os valores médios de umidade relativa e índice de temperatura de globo negro e umidade registrada durante o período experimental.

Tabela 1 - Umidade relativa do ar (UR%) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) registrados durante o período experimental

Horário	UR%	Desvio Padrão	ITGU	Desvio Padrão
07h	85	6,1	62	4,0
10h	79	8,0	68	3,5
13h	70	6,9	69	2,1
16h	64	2,1	70	2,1

Fonte: Dados do autor

Foram delineados 11 tratamentos por metodologia de superfície de resposta, tendo utilizado como parâmetro duas variáveis Farinha de Goiaba (FG) e amoxicilina. Para formulação das rações considerou-se inclusão de 0 a 36,3% de FG e de 0 a 200 ppm de amoxicilina, conforme tabela 02. Para análise dos dados foi utilizado o software Statistics (2012).

Foram utilizados 3 animais por unidade experimental, totalizando 33 leitões com idade inicial de 28 dias. Os animais foram alojados em baias, providas de comedouro semiautomático e bebedouro tipo chupeta, com área de 0,30m² por animal. Foi utilizado galpão de alvenaria, pé direito com 2,9m, com muretas de 0,5m, boa circulação de ar, com telhas de amianto e a baias com piso parcialmente ripado.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

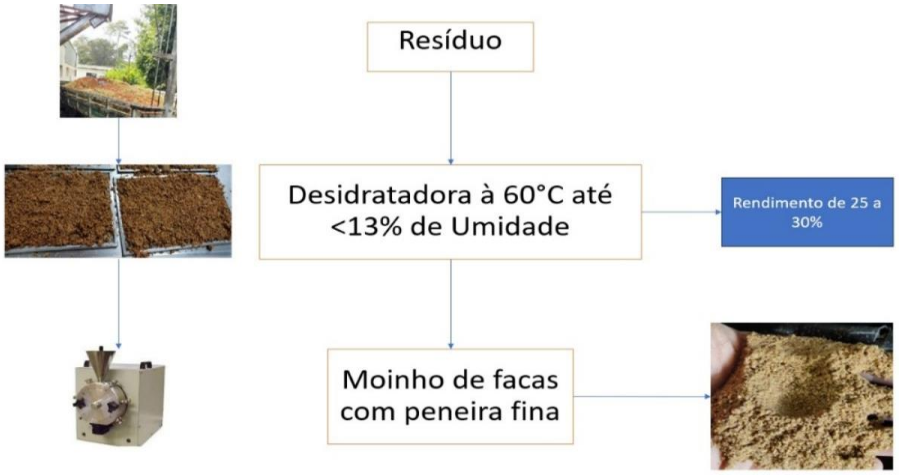
Tabela 2 - Distribuição dos tratamentos por metodologia de superfície de resposta

Tratamentos		Antibiótico	Farinha Goiaba
		g/100kg	%
Normais	1	0,29	5,26
	2	1,71	5,26
	3	0,29	31,03
	4	1,71	31,03
Apciais	5	0	18,15
	6	2	18,15
	7	1	0
	8	1	36,3
Centrais	9	1	18,15
	10	1	18,15
	11	1	18,15

Fonte: Dados do autor

O resíduo agroindustrial de goiaba foi obtido junto à agroindústria de processamento de frutas do Ifes do Campus Itapina, e antes de sua inclusão nas dietas experimentais o produto foi desidratado em temperatura de 60°C em desidratadora de corrente de ar contínua até atingir umidade inferior a 13%, sendo levado em seguida ao moinho de facas para ser triturado, quando pronta, a farinha foi embalada em sacos de silagem, lacrada e armazenada em câmara de refrigeração a 8°C até sua efetiva utilização, conforme Fluxograma 1.

Figura 1 - Fluxograma de produção de farinha de resíduo de goiaba



Fonte: Dados do autor

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

Para garantia de isonomia para todos os tratamentos foi realizado a avaliação centesimal da FG conforme resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição centesimal da Farinha de Goiaba

Análises físico-químicas	Resultados (%)
FDN	37,42 ± 0,244
Proteína Bruta	9,37 ± 0,103
Umidade	11,94 ± 0,58
Cinzas	2,04 ± 0,109
Lipídios	5,76 ± 0,328
Carboidratos totais	76,65 ± 0,301
Carboidratos não fibrosos	2,18 ± 0,283
Taninos Totais	0,0051 ± 0,175

Fonte: Dados do autor

As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, sendo isoproteicas e isoenergéticas, e atenderam as exigências nutricionais dos animais de acordo com as recomendações estabelecidas por Rostagno et al., (2017).

3. Resultados e Discussão

Para a Tabela 4 foi considerado o delineamento estatístico e Metodologia de Superfície de Resposta, considerando duas variáveis com diferentes combinações de Farinha de Goiaba (FG) e antibióticos e seus efeitos no desempenho de leitões desmamados. Para aferir os dados de desempenho foi considerado Peso Inicial e Peso final dos animais, Consumo Médio Diário (CMD), Ganho de Peso Diário (GPD) e a Conversão Alimentar (CA).

Observou-se uma variação nos parâmetros de desempenho (CMD, GPD e CA) entre os diferentes tratamentos, tanto diminuindo a inclusão de FG quanto o antibiótico têm um impacto substancial no crescimento e na conversão alimentar dos leitões.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

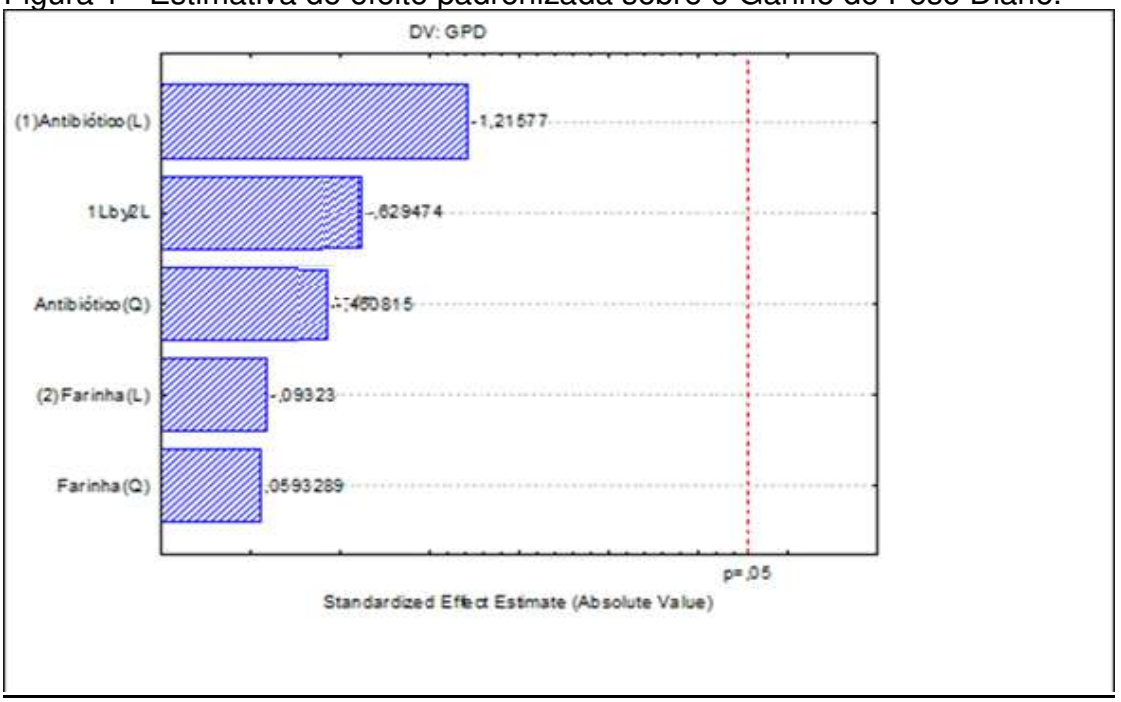
Tabela 4 - Desempenho de leitões desmamados consumindo antibiótico e/ou FG dos 28 aos 49 dias de idade.

Trat.	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	CMD (kg)	GPD (kg)	CA (kg)
1	7,430	14,790	0,561	0,350	1,600
2	7,440	12,810	0,552	0,256	2,160
3	7,440	16,990	0,615	0,455	1,352
4	7,400	12,890	0,392	0,261	1,500
5	7,430	13,370	0,431	0,283	1,523
6	7,420	13,640	0,562	0,296	1,897
7	7,430	15,280	0,593	0,374	1,587
8	7,490	13,400	0,358	0,281	1,272
9	7,400	13,420	0,630	0,287	2,198
10	7,420	15,440	0,795	0,382	2,081
11	7,400	18,080	0,709	0,508	1,390

Fonte: Dados do autor

A figura 1 apresenta a estimativa de efeito padronizada sobre o Ganho de Peso diário (GPD), sendo que nenhuma variável apresentou significância em nível de 5%.

Figura 1 - Estimativa de efeito padronizada sobre o Ganho de Peso Diário.



Fonte: Dados do autor

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

A não significância estatística dos dados pode ter ocorrido mediante a variabilidade das amostras. Mesmo que haja diferenças médias entre os tratamentos, a variabilidade dentro de cada grupo pode ser grande o suficiente para não apresentar qualquer diferença estatística significativa quando os dados são analisados. Isso pode ocorrer devido a fatores como diferenças individuais das respostas individual de cada animal, ou, outros fatores não controlados.

A variabilidade individual é uma característica importante dos dados biológicos, e é frequentemente maior do que a variabilidade entre os tratamentos. (STEEL; TORRIE, 1980). Isso significa que a variabilidade dentro de cada grupo pode ser grande o suficiente para mascarar diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.

Os suínos também podem variar em sua resposta ao tratamento, com alguns indivíduos respondendo mais positivamente do que outros. Essa variabilidade individual pode reduzir a capacidade de detectar diferenças estatísticas entre os tratamentos, especialmente se a resposta for inconsistente dentro de cada grupo.

A variabilidade individual também pode ser influenciada por fatores como a genética, o ambiente e a interação entre os animais, isso significa que a variabilidade individual pode ser reduzida controlando estes fatores (FALCONER; MACKAY,1996).

A Figura 2 apresenta Estimativa de Efeito Padronizada sobre o Consumo Médio Diário (CMD). Nesta avaliação a farinha de goiaba (FG) foi significativa de forma negativa, ou seja, quanto maior a inclusão de farinha na ração, pior o consumo ($p<1\%$).

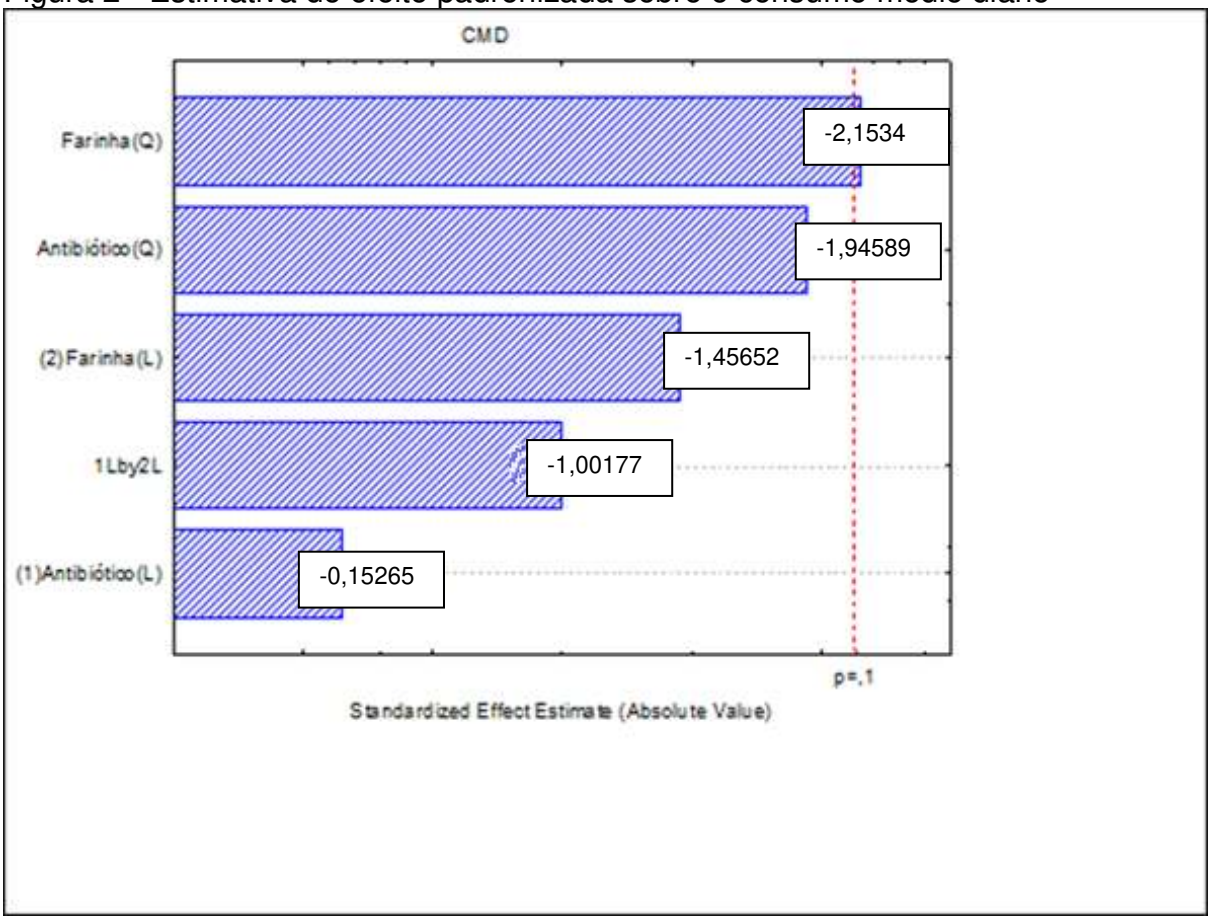
A adição de altos níveis de FG pode ter afetado a palatabilidade da ração, textura e/ou aroma. A ração pode não ter sido bem aceita pelos leitões, devido a essas mudanças sensoriais, podendo ter resultado em uma redução no consumo de ração.

A FG apresentou um teor significativo de fibras, o que pode ter afetado a digestibilidade da dieta. Altos níveis de fibras insolúveis podem aumentar a

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

sensação de saciedade nos leitões, levando a uma redução no consumo de ração (ALI et al., 2022).

Figura 2 - Estimativa de efeito padronizada sobre o consumo médio diário



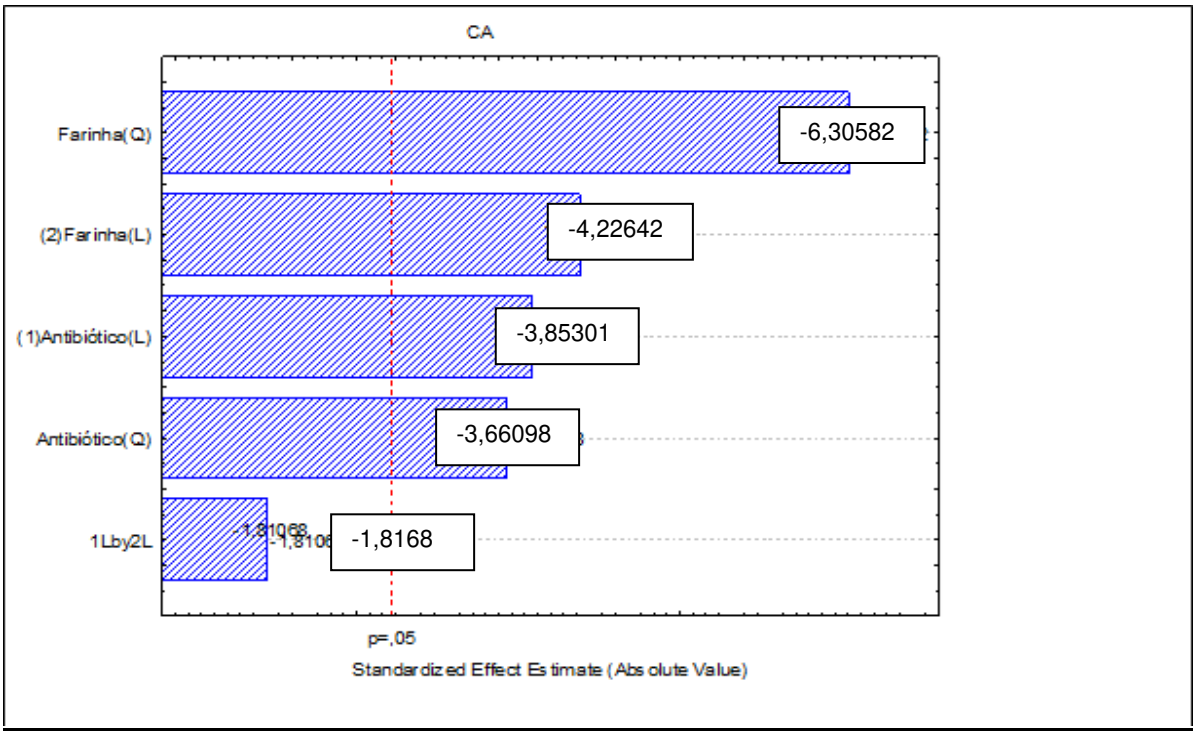
Fonte: Dados do autor

Com o aumento da inclusão de FG nas dietas, para que os tratamentos fossem isoenergéticos, houve a necessidade de aumento da inclusão de outra fonte energética. Segundo Xu et al. (2022) o aumento de níveis de óleos em rações pode resultar em uma baixa aceitação corroborando com a teoria de alteração da palatabilidade, logo, reduzindo o consumo.

A Figura 3 apresenta Estimativa de Efeito Padronizada sobre a Conversão Alimentar (CA).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

Figura 3 - Estimativa de efeito padronizada sobre a conversão alimentar



Fonte: Dados do autor

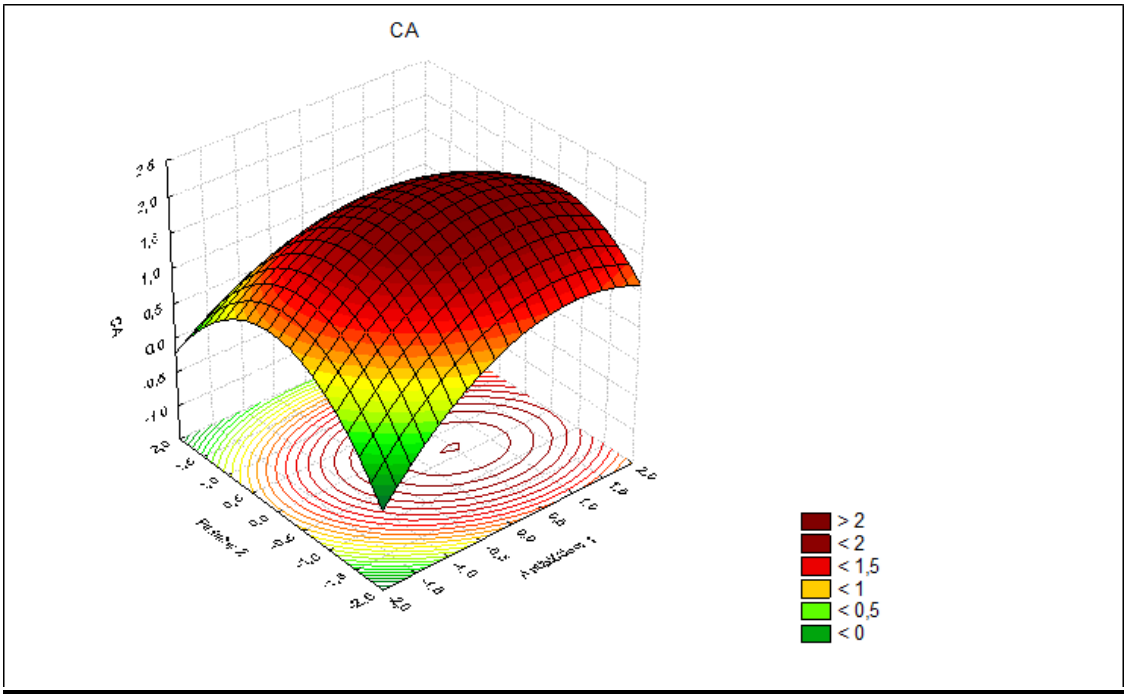
O Gráfico 1 de Superfície de Resposta da CA mostra que quanto menor ou quanto maior a inclusão de farinha de goiaba menor a conversão alimentar, ou seja, o ponto central de inclusão da farinha tende a apresentar os melhores resultados de conversão alimentar. Houve interação positiva quando combinado farinha de goiaba e antibiótico, e, quanto maior o nível de inclusão de antibiótico na ração, melhor foi a conversão alimentar.

A FG e os antibióticos podem ter diferentes mecanismos de ação no trato gastrointestinal dos animais. Enquanto os antibióticos atuam principalmente contra bactérias patogênicas, a FG pode ter propriedades antimicrobianas, antioxidantes e anti-inflamatórias que complementam ou reforçam os efeitos dos antibióticos (PANDEY et al., 2022).

Essa combinação pode justificar a tendência central dos resultados, podendo ter levado a uma microbiota mais equilibrada e saudável, beneficiando a digestão, a absorção de nutrientes e consequentemente a conversão alimentar (NASSARAWA et al., 2022).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.08, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

Gráfico 1 - Gráfico de Superfície de Resposta da Conversão Alimentar



Fonte: Dados do autor

A relação entre FG e antibióticos também pode depender da concentração de cada componente. Por exemplo, alguns tratamentos com concentrações mais elevadas de FG ou antibióticos podem mostrar respostas diferentes em comparação com tratamentos com concentrações mais baixas (OLCHOWIK-GRABAREK et al. 2022).

O tratamento 3 teve maior inclusão de FG que de antibiótico e apresentou bom resultado tanto na conversão alimentar quanto no peso final, provavelmente ocorreu, pois, as moléculas aromáticas podem ter reduzido o estresse oxidativo e a inflamação no trato gastrointestinal dos animais (PANDEY et al., 2022). Quando combinados com antibióticos, esses efeitos podem ser potencializados, proporcionando uma proteção adicional frente aos danos celulares e aos microrganismos associados à infecção bacteriana (HUANG et al., 2018).

Em outros casos, como o tratamento 2, onde a adição de antibiótico é bem maior que a de taninos na FG, essa adição pode reduzir o desempenho em comparação com os tratamentos que contêm níveis mais próximos de inclusão. Sugerindo assim um possível efeito antagonista entre taninos e antibióticos, onde a

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v8i1.3889

maior presença de um componente pode neutralizar ou diminuir os efeitos benéficos do outro (HUANG et al., 2018).

Alguns tratamentos podem apresentar resultados que não seguem claramente uma relação aditiva, sinérgica ou antagonista entre taninos e antibióticos. Isso pode sugerir uma interação complexa entre esses componentes, que pode ser influenciada por fatores como a composição da dieta, a saúde dos animais e o ambiente de produção (NASSARAWA et al., 2022).

Tanto a farinha de goiaba quanto os antibióticos exercem impacto considerável no desempenho dos leitões. As interações entre esses aditivos podem resultar em efeitos diversos, desde sinérgicos a antagonistas, conforme evidenciado pelas concentrações e interações específicas.

4. Conclusão

A farinha de goiaba emerge como potencial promotor de efeitos fisiológicos e nutricionais benéficos nas dietas de suínos, abrangendo desde propriedades antimicrobianas até modulação da microbiota intestinal, melhora na digestibilidade de proteínas e efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios.

A farinha de goiaba representa uma opção na promoção da saúde intestinal, na otimização da digestibilidade de nutrientes e no aprimoramento do desempenho dos suínos quando incorporados às dietas de maneira apropriada.

Referências

ALI, Q.; MA, S.; LA, S.; GUO, Z.; LIU, B.; GAO, Z.; FAROOQ, U.; WANG, Z.; ZHU, X.; CUI, Y. Microbial Short-Chain Fatty Acids: A Bridge between Dietary Fibers and Poultry Gut Health. **A Review. Anim. Biosci**. v.35, p.1461–1478. 2022

CÂNDIDO, T. R. S.; MENDONÇA, R. S.; LINS, U. M. D. B. L.; DE SOUZA, A. F.; RODRIGUEZ, D. M.; DE CAMPOS-TAKAKI, G. M.; DA SILVA ANDRADE, R. F. Production of biosurfactants by Mucoralean fungi isolated from Caatinga bioma soilusing industrial waste as renewable substrates.Research, **Society and Development,** v.11, n.2, e13411225332-e13411225332, 2022.

CRUZ, H.; MEDEIROS, A. Potencialidade das folhas da goiabeira em formulações cosméticas. **Enciclopedia biosfera**, v.20, n.43, p.156-171, 2023.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics. Longman**. 4.ed, Addison Wesley Longman, Harlow.1996.

GRESSE, R.; DUNIERE, L.; CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; BLANQUET-DIOT, S. Microbiota composition and functional profiling throughout the gastrointestinal tract of commercial weaning piglets. **Microorganisms**, Basel, v.7, n.9, p.343, 2019.

HUANG, Q.; LIU, X.; ZHAO, G.; HU, T.; WANG, Y. Potential and challenges of tannins as an alternative to in-feed antibiotics for farm animal production. **Anim. Nutr.** v.4, p.137–150, 2018.

IBM SPSS Statistics 21. IBM. 2012. Software. Disponível em: <http://www01.ibm.com/software/analytics/spss/products/statistics/>

NASSARAWA, S. S.; NAYIK, G. A.; GUPTA, S. D.; ARECHE, F. O.; JAGDALE, Y. D.; ANSARI, M. J.; HEMEG, H. A.; AL-FARGA, A.; ALOTAIBI, S. S. Aspectos químicos das interações polifenol-proteína e sua atividade antibacteriana. Crítico. **Rev. Nutr**., v.27, p.1–24, 2022.

OLCHOWIK-GRABAREK, E. G.; SĘKOWSKI, S.; KWIATEK, A.; PŁACZKIEWICZ, J.; ABDULLADJANOVA, N.; SHLYONSKY, V.; SWIECICKA, I.; ZAMARAEVA, M. The structural changes in the membranes of Staphylococcus aureus caused by hydrolysable tannins witness their antibacterial activity**. Membranes**, v.12, p.1124. 2022.

PANDEY, A.; NAYAK, S.; KHARE, A.; SHARMA, R.; CHOURASIYA, A.; REDDY, B. V. V.; DANIEL, RISHEEN G.; Perspectives in the use of tannins in animal production & health: a review. J. **Livestock Sci.** v.13, p.112-119, 2022.

RIBEIRO, B. B. **Aspectos comerciais da cultura da goiaba no Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) — Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2021.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics**: A biometrical approach. Nova York: McGraw-Hill, 1980.

TEIXEIRA, L.; MACHADO, G. S.; VILELLA, L. M.; SCHROEDER, B.; KESLER, A. M.; TREVIZAN, L.; PINTO, C. F. D. Efeito da substituição parcial de milho por sorgo e taninos hidrolisáveis em dietas para cães adultos. In: XVII Congresso Brasileiro de Nutrição Animal Pet, **Anais...** Campinas. XVII CBNA Pet, 2018.

XU, Z.; DU, Y.; LI, N.; GENG, H.; ALI, Q.; LI, X.; GAO, Y.; WANG, Y.; XING, R.; WU, J. Effects of Alfalfa Meal on Quality and Function of Pork Meatballs. **Food Sci. Nutr.** v.10, p.2601–2610, 2022.