

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

ALIFER ELIAS PALHANO CARNEIRO

VIABILIDADE ECONÔMICA DE DIFERENTES PROGRAMAS NUTRICIONAIS PARA
LEITÕES EM CRECHE

PONTA GROSSA- PR

2024

ALIFER ELIAS PALHANO CARNEIRO

VIABILIDADE ECONÔMICA DE DIFERENTES PROGRAMAS NUTRICIONAIS PARA
LEITÕES EM CRECHE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a
obtenção do título de Bacharelado em Zootecnia na
Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área de
Ciências Agrárias e Tecnologia.

Orientadora: Prof.^a. Dr^a Cheila Roberta Lehnem

Ponta Grossa

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e pela saúde, por sempre me ajudar nos momentos mais difíceis e nunca deixar eu me sentir sozinho quando encontrei obstáculos durante a graduação.

Agradeço a minha família, especialmente aos meus pais, Joelias Carneiro e Rosemere Palhano Carneiro, que mesmo nunca tendo frequentado um ambiente acadêmico, nunca mediram esforços para me ver realizar o sonho da graduação e sempre estiveram ao meu lado, me apoiando nos momentos bons e ruins. Emily Vitória Palhano Carneiro, Joelias Carneiro, Pamela Daniele Palhano e Rosemere Palhano Carneiro meu muito obrigado por estarem sendo meu porto seguro e motivação, também agradeço a minha namorada, Ana Luiza Janisch pelas orações e pensamentos positivos que sempre foram motivações nessa caminhada.

Agradeço a todos os professores, que passaram pela minha graduação, por todo conhecimento empírico, científico, filosófico a mim repassados, conhecimentos esses que serviram muito para meu crescimento pessoal e profissional.

Um agradecimento muito especial a minha professora e orientadora Dra. Cheila Roberta Lehnem, por todos os conhecimentos repassados, conselhos concedidos, muitas vezes estive desmotivado e recebi uma palavra de conforto e motivação, que me fizeram levar e conseguir seguir em frente, foram 3 anos sendo muito bem orientado e influenciado, agradeço a confiança depositada em mim na realização do projeto, graças a sua influência e orientação o meu desejo em trilhar rumo à suinocultura foi realçado.

As minhas amigas de graduação Achila Camila Almeida de Paulo e Rhaquel Eichelbaun Soares, obrigado pelo apoio, por estarem sempre ao meu lado e sempre incentivando a vencer os desafios da graduação durante toda a graduação, vocês têm uma significativa porcentagem nessa grandiosa conquista.

Aos amigos de infância, Kaio Augusto Mascarenhas, Isaque de Moraes, Ismael Moraes e Isaías de Moraes, agradeço por sempre estarem ao meu lado em diversos momentos, muitos ruins e muitos bons momentos, obrigado por todo o apoio.

Agradeço ao grupo de pesquisa BIOMODEL, por todas as oportunidades até aqui fornecidas, aos membros do projeto pelas conversas e conhecimentos agregados nessa jornada.

Agradeço a banca pelo aceite ao convite para participar desse importante momento na minha vida.

Por fim agradeço a todos que de alguma forma estiveram torcendo, oreando e me ajudando a chegar nesse importante momento na minha trajetória rumo ao tão sonhado diploma de graduação em Zootecnia.

RESUMO

Os custos com a alimentação de suínos representam cerca de 70 a 80% dos custos totais de produção. Leitões em creche requerem dietas complexas devido a sensibilidade dos animais nos primeiros dias de vida e de alojamento. Tais dietas requerem aditivos tecnológicos, sensoriais e promotores de crescimento com o objetivo de minimizar perdas de peso, diarreias e a mortalidade dos leitões na creche. Com a retirada dos antibióticos como os principais promotores de crescimento, alternativas como acidificantes, complexos enzimáticos e blends de microminerais tem sido avaliado como potenciais substitutos. Neste sentido, o objetivo desse projeto visa explorar o desempenho de leitões alimentados com diferentes programas nutricionais na creche e a viabilidade econômica destas dietas. Na creche de uma unidade produtora de leitões foram avaliados três programas nutricionais (PN) com alternativas aos promotores de crescimento: PN Zn/Cu – rações pré inicial I e II contendo microminerais (óxido de zinco e sulfato de cobre); PN Enzimas - rações pré inicial I e II contendo enzimas exógenas (fitases, xilanases e glucanases); PN Acidificantes - rações pré inicial I e II contendo acidificantes (ácido benzoico e fumárico, formiato de cálcio). foram utilizados 1200 leitões em creche distribuídos em três tratamentos: (A) PN Zn/Cu; (B) PN Enzimas e (C) PN Acidificantes. Os programas nutricionais foram distribuídos semanalmente. A cada semana um novo lote de 200 animais recebeu um programa nutricional correspondendo ao fim a distribuição em seis semanas de PN 1, 2, 3 e novamente PN 1, 2, 3. O delineamento foi de blocos casualizados considerando que os animais foram subdivididos em grupos de animais pequenos (PQ) médio (ME) e grandes (GD). o programa nutricional do tratamento B foi superior ($P<0,01$) aos demais tratamentos. Ao final do período de descreche, o tratamento B foi 7,3% superior ($P<0,01$) aos demais. Na fase INICIAL 1, o ganho de peso médio diário do tratamento B foi 58% superior ($P<0,01$) em relação ao tratamento C. A pior conversão alimentar ocorreu em leitões do tratamento C alojados na quinta feira. Já a melhor conversão alimentar ocorreu em leitões do tratamento B, alojados na segunda feira. O tratamento A possui o menor custo/kg e menor custo/ração, mas com diferenças entre salas, por terem tido alterações nos custos durante o fornecimento, porém Leitões do tratamento B produzem mais kg de peso vivo de leitão para cada real investido no tratamento.

Palavras-chaves: Leitões em creche, desempenho de leitões, programas nutricionais, ganho de peso médio diário, conversão alimentar, eficiência econômica.

ABSTRACT

The costs of feeding pigs represent about 70 to 80% of the total production costs. Piglets in daycare require complex diets due to the sensitivity of the animals in the first days of life and accommodation. Such diets require technological, sensory and growth-promoting additives in order to minimize weight loss, diarrhea and the mortality of pigs in daycare. With the withdrawal of antibiotics as the main growth promoters, alternatives such as acidifiers, enzymatic complexes and micromineral blends have been evaluated as potential substitutes. In this sense, the objective of this project aims to explore the performance of singlets fed with different nutritional programs in daycare and the economic viability of these diets. In the daycare center of a piglet's producing unit, three nutritional programs (PN) were evaluated with alternatives to growth promoters: PN Zn/Cu - pre-initial feeds I and II containing microminerals (zinc oxide and copper sulfate); PN Enzymes - pre-initial feeds I and II containing exogenous enzymes (phytases, xylanases and glucanases); PN Acidifying - pre-initial rations I and II containing acidifiers (benzoic and fumaric acid, calcium formate). 1200 piglets were used in daycare distributed in three treatments: (A) PN Zn/Cu; (B) PN Enzymes and (C) PN Acidifying. The nutritional programs were distributed weekly. Each week a new batch of 200 animals received a nutritional program corresponding to the end of the six-week distribution of PN 1, 2, 3 and again PN 1, 2, 3. The design was a randomized block design considering that the animals were subdivided into groups of small (PQ) medium (ME) and large (GD) animals. the nutritional program of treatment B was superior ($P<0.01$) to the other treatments. At the end of the descreche period, treatment B was 7.3% higher ($P<0.01$) than the others. In the INITIAL phase 1, the average daily weight gain of treatment B was 58% higher ($P<0.01$) compared to treatment C. The worst food conversion occurred in C treatment piglets housed on Thursday. The best food conversion occurred in piglets of treatment B, housed on Monday. Treatment A has the lowest cost/kg and lowest cost/feed, but with differences between rooms, because they have had changes in costs during the supply, but Piglets of treatment B produce more kg of live weight of piglet for each real invested in the treatment.

Keywords: Piglets in daycare, piglets performance, average daily weight gain program, food conversation, economic efficiency.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Peso vivo de leitões em creche alimentados com diferentes programas nutricionais (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).

Gráfico 2. Gráfico com o registro de peso de todos os leitões, comparando o peso inicial e o peso final, sobre a variável de programa nutricional.

Gráfico 3. Ganho médio diário, em kg/ dia, de leitões em creche alimentados com diferentes programas nutricionais (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).

Gráfico 4. Efeito da interação do programa nutricional e do dia de alojamento sobre a conversão alimentar dos leitões em creche alimentados com diferentes programas nutricionais (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).

Gráfico 5. Efeito da categoria do leitão sobre a produção de kg de peso vivo para cada real investido em ração.

Gráfico 6. Efeito do programa nutricional sobre a produção de kg de peso vivo para cada real investido em ração.

Gráfico 7. Efeito do sexo sobre a produção de kg de peso vivo nos leitões para cada real investido em ração.

Gráfico 8. Efeito do tratamento sobre o custo de ração por dia de alojamento do leitão.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Quantidades de ração recomendadas para cada leitão em creche de acordo com os programas nutricionais ZnCu, Enzimas e Acidificantes.

Quadro 2. Dias de consumo, por sala e por fase de cada programa nutricional (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).

Tabela 1. Desempenho de leitões em creche alimentados com diferentes programas nutricionais (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).

Tabela 2. Média dos custos por kg e da ração em cada programa nutricional.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Programa nutricional A = Zn/Cu.

Programa nutricional B = Enzimas.

Programa nutricional C = Acidificantes.

PN = Programas Nutricionais.

CRD = Consumo Real Diário.

GMD = Ganho Médio Diário.

CA = Conversão Alimentar.

DC = Dias de Consumo.

S = Segunda feira.

Q = Quinta feira.

PI = Peso inicial.

PG = Pequeno.

ME = Médio.

GD = Grande.

M = Macho.

F= Fêmea.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4. CONCLUSÃO	25
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente é um dos maiores produtores e exportadores de carne suína. Esta produtividade explicada pelo intenso investimento em pesquisas na área do melhoramento genético dos animais, em programas nutricionais, a aplicação de práticas de manejo que causem o menor estresse nos animais, certificação de granjas que praticam bem-estar animal e um bom controle sanitário através da biossegurança nas instalações e rebanho (ARAUJO et al., 2022). O uso de novas tecnologias proporciona desempenhos que permitem aos suínos obterem o máximo potencial genético (GUOYAO & BAZER, 2019) e isso pode refletir diretamente em menor custo por quilograma de suíno produzido.

A suinocultura moderna enfrenta desafios e oportunidades, como a otimização da nutrição animal e a sustentabilidade da produção, a nutrição de precisão surge como uma solução promissora para maximizar o desempenho dos suínos, reduzir custos e minimizar impactos ambientais. Através de tecnologias inovadoras é possível monitorar o consumo individual de ração, avaliar o peso corporal e analisar características como sexo, raça e fase de crescimento (HAUSCHILD, 2022). Conhecer as exigências nutricionais específicas para cada animal e conhecer o valor nutricional de cada ingrediente que compõe a dieta permite o melhor balanço nutricional na formulação das rações (POMAR et al., 2019). A fase de desmame é um período crítico na produção suína, onde os leitões enfrentam diversos desafios, incluindo a separação da porca, mudanças ambientais e a transição alimentar. Para garantir o sucesso na suinocultura, é essencial minimizar o impacto desses desafios. O manejo adequado na transferência dos leitões da maternidade para a creche, a qualidade e limpeza das instalações de creche, a oferta de água de qualidade e a formação de lotes são fatores fundamentais no momento do alojamento. Investir em atenção aos detalhes durante o desmame pode trazer benefícios significativos a longo prazo, pois leitões saudáveis tendem a crescer mais rápido, apresentar menor taxa de mortalidade e melhor conversão alimentar, gerando ganhos econômicos para os produtores. Quando estes cuidados não são considerados é notável a queda de consumo de ração associada a menor taxa de crescimento, levando ao desenvolvimento de animais menores, com baixa eficiência alimentar e fragilidade imunológica. Como o leitão ainda está em desenvolvimento, esses fatores terão impacto na maturação do sistema digestivo e imunológico, resultando em consequências negativas como o surgimento de diarreias e no comprometimento no seu potencial de crescimento.

O maior investimento deve ser em programas nutricionais que atendam as limitações fisiológicas dos leitões nesta fase inicial de creche. Uma ração pós-desmame deve ser formulada com ingredientes adequados para um sistema digestivo ainda em formação, garantindo o fornecimento dos nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento saudável dos leitões. A palatabilidade das dietas é crucial para o estímulo ao consumo de ração na fase de creche.

Aditivos alimentares têm despertado grande interesse devido à sua capacidade de aprimorar o desempenho dos suínos, controlar agentes patogênicos e modular a microbiota intestinal, servindo como substitutos aos antibióticos tradicionalmente utilizados como promotores de crescimento. Com a redução progressiva do uso desses antibióticos, o setor tem buscado soluções inovadoras para manter a eficiência da produção. Entre as alternativas exploradas estão os microminerais Zn e Cu em doses farmacológicas (MIRANDA et al., 2024), extratos vegetais (MATOSO et al., 2024), acidificantes (DENCK et al., 2017) e complexos enzimáticos (NETREBKA et al., 2024). Incorporar essas alternativas em programas nutricionais pode resultar em melhorias significativas no desenvolvimento dos leitões durante a fase de creche. Neste sentido este estudo tem o objetivo de avaliar o desempenho zootécnico de leitões em creche com a utilização de diferentes programas nutricionais quanto a palatabilidade das dietas, uniformidade e crescimento dos leitões. Além de estimar os custos de cada programa alimentar e sua viabilidade econômica em lotes de leitões em creche

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este experimento foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual de Ponta Grossa sob o processo nº: 24.000010860-1/2024. O experimento foi realizado no sítio 2 (Creche) da Unidade de Produção de Leitões da Cooperativa Frísia Agroindustrial situada na cidade de Carambeí, Paraná. Foram utilizados 1200 leitões, recém desmamados, classificados por peso e sexo, distribuídos em três programas alimentares (tratamentos): PN Zn/Cu – rações pré inicial I e II contendo microminerais (óxido de zinco e sulfato de cobre) = Tratamento A; PN Enzimas - rações pré inicial I e II contendo enzimas exógenas (fitase, xilanas e glucanase) = Tratamento B; PN Acidificantes - rações pré inicial I e II contendo acidificantes (ácido benzoico e numérico, formiato de cálcio) = Tratamento C. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo o peso e sexo dos animais o critério de bloqueamento. Em cada tratamento, 400 leitões foram distribuídos em 8 repetições (baías) contendo 50 leitões por repetição. Cada tratamento apresentou 4 repetições de machos e 4 de fêmeas. Dentro de cada repetição, os leitões foram distribuídos em faixas de peso: leves de 4,00 – 4,95 kg, médios de 5,00 – 6,95 kg e grandes de 7,00 – 8,00 kg. Os leitões foram pesados e identificados individualmente com brincos de plástico numerados. Os leitões foram alojados em baías coletivas e de acordo com a densidade animal recomendada para o bom desempenho (0,33m² por animal em piso de ripado na creche), com fornecimento contínuo de ração em sistema automatizado e os bebedouros do tipo chupeta.

O manejo nutricional e alimentar foi o recomendado por cada fabricante (programa nutricional) apresentado no Quadro 1. Cada programa nutricional estabelecido conteve 4 rações: Pré-inicial 1, Pré-inicial 2, Inicial 1 e Inicial 2.

Quadro 1. Quantidades de ração recomendadas para cada leitão em creche de acordo com os programas nutricionais ZnCu, Enzimas e Acidificantes.

Fases	Programas nutricionais		
	Zn/Cu	Enzimas	Acidificantes
	Q/ kg animal	Q/ kg animal	Q/ kg animal
Pré-Inicial 1	1,00 kg	1,00 kg	0,800 kg
Pré-Inicial 2	2,00 kg	2,5 kg	2,00 kg
Inicial 1	4,00 kg	4,00 kg	4,20 kg
Inicial 2	16,00 kg	16,27 kg	18,00 kg
Total	23,00 kg	23,77 kg	25,00 kg

Zn/Cu = A; Enzimas = B; Acidificantes = C; Q = Quantidade de ração indicada pelo fornecedor.

As variáveis medidas e observadas foram: pesagem individual dos leitões a cada troca de ração, estimativa do ganho de peso diário, estimativa do consumo de ração, conversão alimentar, taxa de mortalidade e análise econômica.

A análise de viabilidade econômica foi calculada através da produtividade de todos os fatores analisados, essa análise considera a maior produção com o menor recurso possível. O custo total de cada programa nutricional considerou a média dos custos de produção somado aos custos das rações. A produtividade foi calculada utilizando variáveis de peso a descreche, ganho de peso diário e o custo total de cada programa nutricional.

Os dados obtidos coletados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM em nível de 5% de significância. Os fatores considerados no modelo foram tratamentos, semana, sala de alojamento, baia, repetição, sexo do animal e categoria de peso. Os fatores não significativos foram removidos do modelo de análise de variância. As eventuais diferenças entre as médias serão comparadas pelo Teste de Tukey (estudo com três tratamentos).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

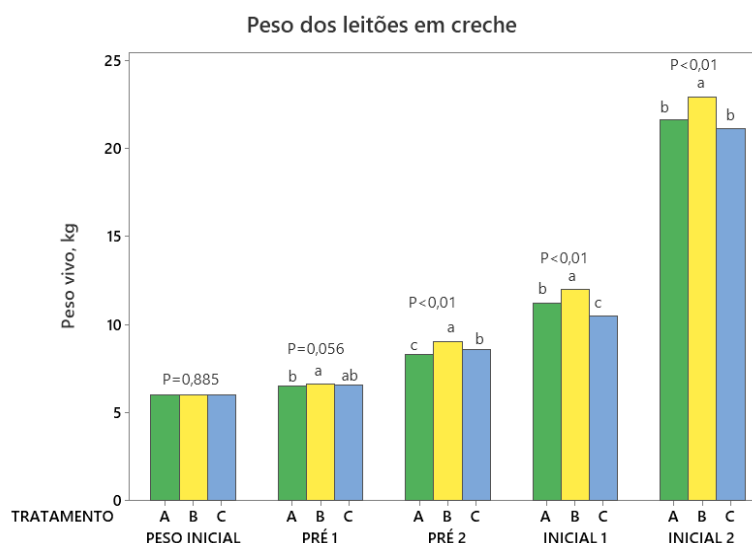
Quadro 2. Dias de consumo, por sala e por fase de cada programa nutricional (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).

Sala	Zn/Cu				Programas nutricionais				Acidificantes			
	7A	7B	3A	3B	1A	1B	4A	4B	2A	2B	5A	5B
Dias de consumo	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC
Fases												
Pré-Inicial 1	10	9	8	10	6	8	10	9	8	7	5	8
Pré-Inicial 2	5	7	7	6	7	9	7	7	6	6	8	7
Inicial 1	8	10	7	7	8	8	7	6	8	10	6	7
Inicial 2	17	15	19	20	18	18	19	21	18	18	21	21
Dias de consumo	40	41	41	43	39	43	43	43	40	41	40	43

Zn/Cu = A; Enzimas = B; Acidificantes = DC = Dias de consumo.

Sobre os dias de consumo, por sala, de cada programa nutricional (tabela 3), ao final de cada ração, pesamos e registramos, os dias que os leitões levaram para consumir cada fase de ração, ao final tivemos PN com 39 dias de consumo ao todo e PN com 43 dias de consumo ao todo, esses 4 dias de diferença, ao final de um ano podem impactar diretamente na viabilidade econômica da produção, pois são 4 dias a menos de gastos com o lote.

Gráfico 1. Peso vivo de leitões em creche alimentados com diferentes programas nutricionais (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).



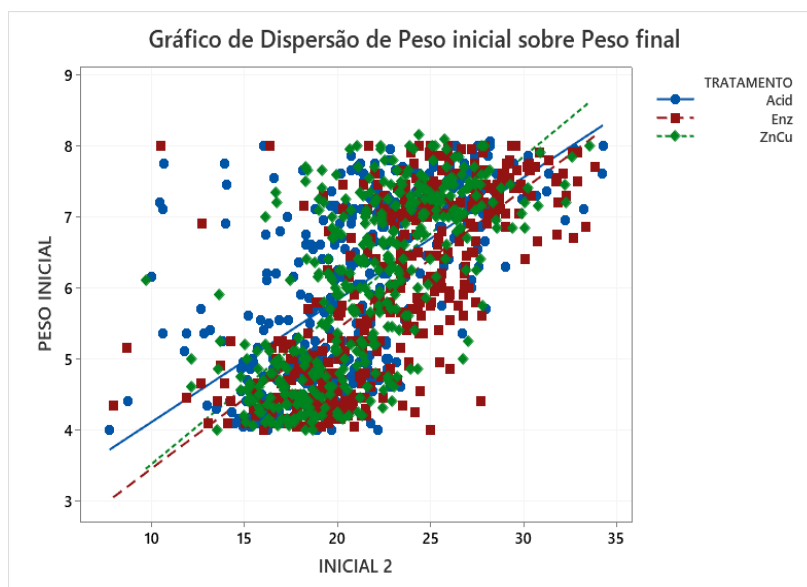
Nível de significância $P < 0,05$, letras diferentes em linhas diferem pelo teste de Tukey.

O peso ao início do experimento, onde os leitões foram divididos conforme a sua categoria de peso, foi igual entre os diferentes programas nutricionais, mudanças significativas iniciaram a partir da alimentação da pré-inicial 1. No gráfico 2 observamos que o programa nutricional contendo enzimas (B) foi superior ($P < 0,01$) aos demais tratamentos. Durante as fases avaliadas até o período de descreche, o PN Enzimas foi 7,3% superior ($P < 0,01$) aos demais.

O programa nutricional composto por enzimas foi o que obteve o melhor desempenho sobre a evolução do ganho de peso dos leitões. As enzimas exógenas são suplementos zootécnicos que promovem uma melhor utilização dos nutrientes presentes na dieta animal. Além de auxiliarem as enzimas endógenas no processo digestivo, acelerando e tornando-o mais eficiente, essas enzimas contribuem para mitigar os efeitos de fatores antinutricionais (LIMA et al., 2020; MACIEL et al., 2020).

Durante as primeiras semanas após o desmame, a capacidade de produção de enzimas responsáveis pela digestão de alimentos sólidos é limitada, o que demanda a suplementação com fontes enzimáticas externas. As enzimas exógenas desempenham um papel crucial nesse contexto, facilitando a melhor absorção dos nutrientes da dieta e, por conseguinte, potencializando o desempenho dos animais (MANN et al., 2014).

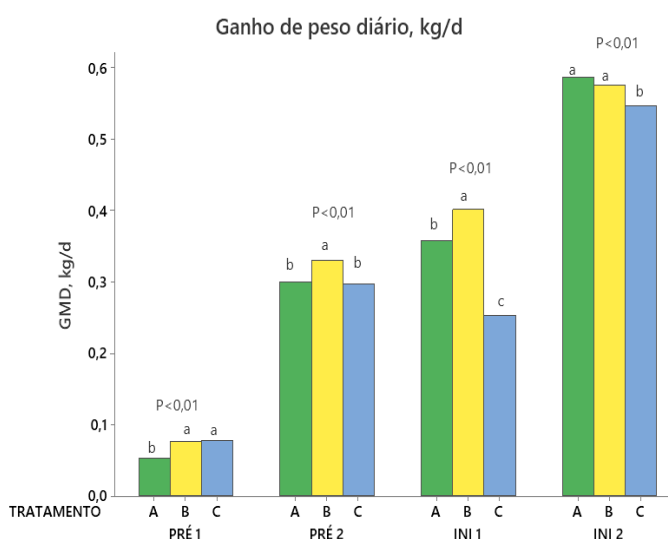
Gráfico 2. Gráfico com o registro de peso de todos os leitões, comparando o peso inicial e o peso final, sobre a variável de programa nutricional.



Percebe-se que os leitões do PN B (Enzimas) obtiveram a maior curva de crescimento, comparado aos demais PN. O PN C (Acidificantes), começou com desempenho abaixo dos demais PN e se estendeu com esse desempenho abaixo durante todo o estudo. O que pode explicar o desempenho aquém neste tratamento é uma possível falha no sistema de remoção de gases do ambiente de algumas salas.

Estudos sobre os efeitos do CO₂ e do monóxido de carbono (CO) indicam que concentrações acima de determinados limites (3.000 ppm de CO₂ e 10 ppm de CO) podem impactar negativamente a saúde dos suínos (NADER et al., 2002). Partículas acima desse limite são perspectiveis ao faro humano, ao adentrar nas salas do PN C, era notório o efeito dos gases sobre as salas em questão.

Gráfico 3. Ganho médio diário, em kg/ dia, de leitões em creche alimentados com diferentes programas nutricionais (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).

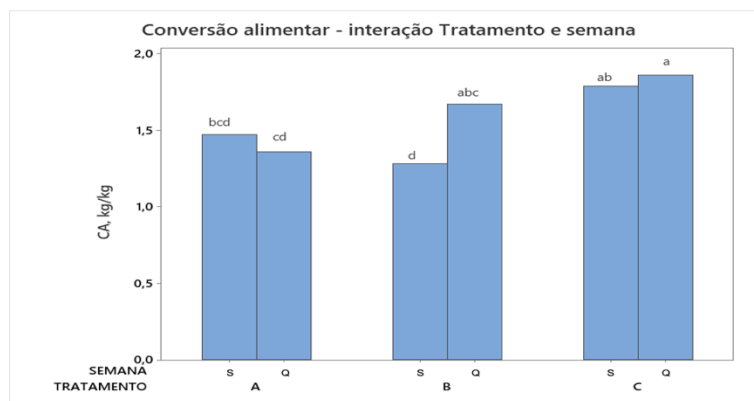


Nível de significância $P < 0,05$, letras diferentes em linhas diferem pelo teste de Tukey.

Sobre o ganho médio diário, na fase pré-inicial 1, os PN B (Enzimas) e C (Acidificantes) tiveram desempenho semelhante, porém o PN C (Acidificantes) apresentou desempenho aquém, se comparado aos PN B e C, o PN B foi superior 10,6% ($P < 0,01$) apenas na fase pré-inicial 2 em relação aos demais tratamentos. Na fase Inicial 1, o ganho de peso médio diário do PN Enzimas foi 58% superior ($P < 0,01$) em relação ao PN Acidificantes. Esta resposta foi evidenciada na fase Inicial 2 com ganhos 5,8% inferiores de leitões do PN Acidificantes em relação aos demais tratamentos. Na fase inicial 2 verificamos um aumento do ganho de peso dos leitões alimentados com dietas do PN ZnCu. Em virtude de suas propriedades antimicrobianas, o cobre tem sido incorporado às dietas de aves e suínos em concentrações muito acima das necessárias para atender às exigências nutricionais dos animais, sendo reconhecido como um agente que estimula o crescimento (MÄNNER et al., 2006).

Durante o período pós-desmame e na fase de creche, os níveis de cobre adicionados às dietas dos leitões estão consideravelmente acima das quantidades recomendadas para satisfazer suas necessidades nutricionais. Essa prática resulta em melhorias significativas no desempenho dos animais durante as fases iniciais da creche (NEWMAN; ROHRBACH; WILSON, 2015).

Gráfico 4. Efeito da interação do programa nutricional e do dia de alojamento sobre a conversão alimentar dos leitões em creche alimentados com diferentes programas nutricionais (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).



S: Segunda, Q: Quinta, CA: Conversão alimentar.

Nível de significância $P < 0,05$, letras diferentes em linhas diferem pelo teste de Tukey.

Importante considerar que no cálculo da conversão alimentar, tomou-se como base a oferta de ração no comedouro de ambas as baias do tratamento, divididos pelos ganhos de peso individuais de cada animal da referida baia. A pior conversão alimentar ocorreu em leitões do PN C (Acidificantes) alojados na quinta feira. O que pode explicar a pior conversão do PN C é a ocorrência de diarreias e de incidência de canibalismo em leitões alimentados com esse programa nutricional.

A síndrome da diarreia pós-desmame é uma condição complexa que afeta os suínos nas primeiras semanas após o desmame. Esta enfermidade acarreta consideráveis prejuízos econômicos, com taxas de mortalidade podendo atingir até 10%, além de resultar em um aumento nos animais descartados e atrasos no desenvolvimento (LIMA et al., 2020; MACIEL et al., 2020).

Animais que sofrem de caudofagia demonstram comportamentos como passar a maior parte do tempo deitados, apatia evidente e uma diminuição no consumo de alimentos, levando a uma perda de peso e redução no rendimento de carcaça (FRANCO, 2020). Isso ocorre devido à dor que sentem e ao estresse ao qual estão submetidos (MUNSTERHJELM et al., 2013).

Já a melhor conversão alimentar ocorreu em leitões do programa B (Enzimas), alojados na segunda feira. Esse programa nutricional apresentava um aroma diferenciado nas rações, o qual visivelmente verificou-se a uma melhor aceitabilidade dos leitões ao consumir a ração desde o início do experimento. Dado que a utilização

de aromatizantes e palatilizantes é essencial para tornar a ração mais atrativa para os leitões, esses recursos estabelecem uma associação favorável entre aroma, sabor e alimento, estimulando a produção de saliva e, conseqüentemente, aumentando a ingestão ou mantendo um consumo adequado de ração. (Borges, Sebastião, 2019).

Algumas alternativas são sugeridas, incluindo a inclusão de aditivos adocicados nas formulações dietéticas. Os palatilizantes desempenham um papel crucial na nutrição, especialmente quando é necessário aumentar a atratividade do alimento para promover uma maior ingestão. Portanto, a adição desses aditivos às rações pós-desmame é uma ferramenta importante para aumentar o consumo de alimentos, o desenvolvimento fisiológico e, conseqüentemente, o ganho de peso dos animais (DONG e PLUSKE, 2017)

Tabela 1. Desempenho de leitões em creche alimentados com diferentes programas nutricionais (ZnCu, Enzimas e Acidificantes).

Tratamento		Variáveis	
	CRD.kg/d	GMD, Kg/d	CA, kg/kg
ZnCu	0,561 ^C	0,373 ^B	1,415 ^B
Enzimas	0,579 ^B	0,399 ^A	1,478 ^B
Acidificantes	0,610 ^A	0,367 ^B	1,825 ^A
Dpr	0,105	0,080	1,323
Efeitos			
Tratamento	0,000	0,000	0,000
Semana	0,000	0,239	0,132
Categoria	0,412	0,000	0,205
Sexo	0,135	0,000	0,677

CRD: Consumo de ração diário; GMD: Ganho médio diário; CA: Conversão alimentar; Dpr, desvio padrão residual; Probabilidade a 5%.; AB: letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Na análise global dos resultados, identificamos que leitões alimentados com o programa nutricional do PN Acidificantes, apresentam maior consumo de ração, menor ganho de peso e pior conversão alimentar ($P<0,01$). Observa-se que os leitões do PN Enzimas apresentam ganhos de peso 7,8% superiores ($P<0,01$) em relação aos demais programas nutricionais. A pior conversão alimentar foi evidenciada em leitões do tratamento contendo acidificantes sendo 26% pior ($P<0,01$) em relação aos demais tratamentos.

Os pesos dos leitões alimentados com o PN ZnCu foram maiores, quando comprados com os PN A e C. Um dos motivos para o PN ZnCu, ter se sobressaído sobre os demais programas nutricionais é a palatabilidade, chamava muita atenção o cheiro do PN B, foi observado que os animais buscavam mais vezes o comedouro no início do experimento, que os demais programas nutricionais, o GMD dos leitões do PN B foram maiores (tabela 1) nas fases pré 1, pré 2 e inicial 1, também relacionado a palatabilidade, na fase inicial 2 os leitões do PN A foram superiores, coincidindo com o período onde acabou a diarreia dos leitões desse programa nutricional. ao logo desse estudo o tratamento C obteve as menores médias de GMD. O tratamento C possuiu a pior CA em todas as fases de criação, muito por conta do canibalismo, caudofagia e diarreia observados durante esse estudo, que podem ter sido provocados pela problemática das salas desse programa nutricional, pois estavam como problemas para eliminar os gases, que poderiam ser sentidos nitidamente.

Na tabela 5 são apresentados os custos por quilograma e plano nutricional para cada leitão. No custo/kg é considerado o custo por kg de ração de fase para o PN. O custo/ração é o custo/kg multiplicado pela oferta de ração proposta no programa nutricional de cada tratamento. O PN A (ZnCu) possui o menor custo/kg e menor custo/ração, mas com diferenças entre salas, por terem tido alterações nos custos durante o fornecimento.

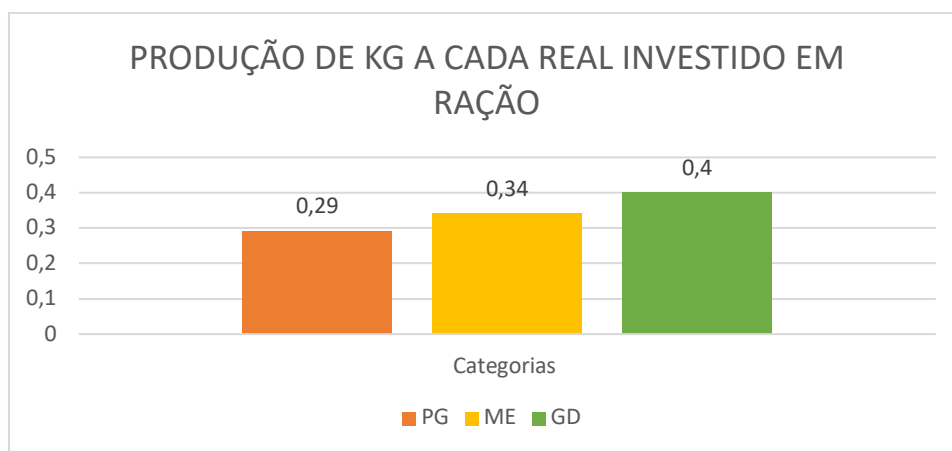
Tabela 2. Média dos custos por kg e da ração em cada programa nutricional.

Fases	Tratamentos					
	A		B		C	
	Custo/kg	Custo/ração	Custo/kg	Custo/ração	Custo/kg	Custo/ração
Pré-Inicial 1	R\$5,78	R\$ 5,78	R\$ 6,21	R\$ 6,21	R\$ 6,60	R\$ 5,28
Pré-Inicial 2	R\$ 5,03	R\$ 10,06	R\$ 5,00	R\$ 12,50	R\$ 5,60	R\$ 11,20
Inicial 1	R\$ 3,08	R\$ 12,32	R\$ 2,88	R\$ 11,52	R\$ 2,81	R\$ 11,80
Inicial 2	R\$ 2,13	R\$ 34,16	R\$ 1,98	R\$ 32,21	R\$ 2,17	R\$ 39,06
Total	R\$16,02	R\$ 62,32	R\$16,07	R\$ 62,44	R\$17,18	R\$ 67,34

Custo/kg: custo total por quilograma de ração; Custo/ração: custo total da ração durante o experimento; Dpr: desvio padrão; Probabilidade a 5%.

Nota-se que o tratamento A possui o menor custo por kg e por custo total de ração (indicado pelo fornecedor em todo o ciclo de creche), sendo R\$ 1,16 mais em conta que o tratamento A por leitão, considerando que avaliamos 400 leitões por tratamento, os leitões do programa nutricional A pouparam R\$ 400,00 em investimento.

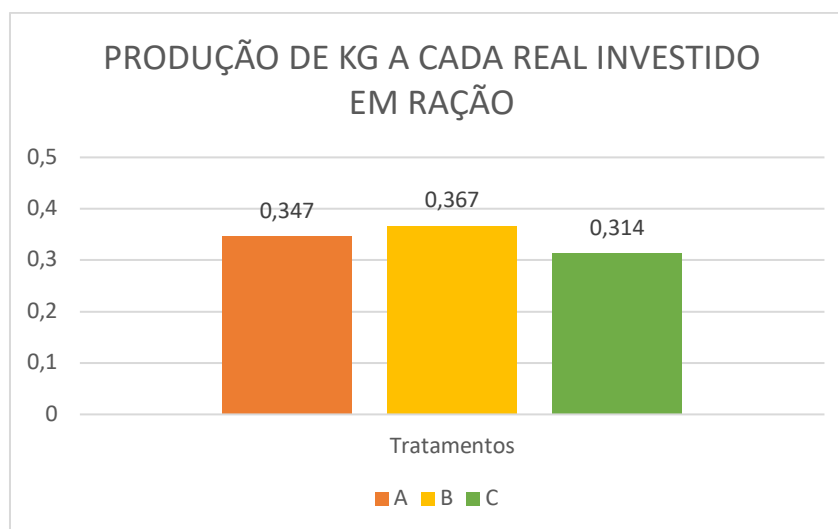
Gráfico 5. Efeito da categoria do leitão sobre a produção de kg de peso vivo para cada real investido em ração.



PG: Pequeno, ME: Médio, GD: Grande.

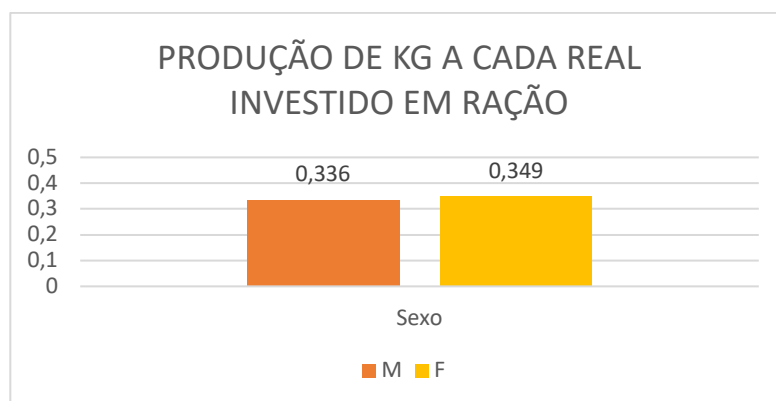
Observa-se que os leitões grandes produziram 0,400 kg para cada 1 real investido em ração, sendo 0,111 kg/, superiores aos leitões pequenos, para cada real investido na ração. Leitões grandes produziram 15% a mais de kg/ real que os leitões médios e 27,5% a mais de kg/ real que os leitões pequenos, ou seja, leitões grandes são mais eficientes que leitões médios e pequenos, consomem mais ração, porém ganham mais peso, em kg, para cada real que será investido no programa. Leitões pequenos apresentam baixo consumo, gerando pouco produção de kg a cada real investido.

Gráfico 6. Efeito do programa nutricional sobre a produção de kg de peso vivo para cada real investido em ração.



Leitões do PN B produzem mais kg de peso vivo para cada real investido no tratamento, sendo o PN B, 15% superior na produção de kg/ real ao PN C e 5% superior na produção de kg/ real ao PN A. Os leitões do programa nutricional B, em todas as fases de mudança da ração foram mais eficientes na produção de kg para cada real investido no programa nutricional, levando-se em conta que a cada dia os insumos, para fabricação da ração, ficam mais caros, deve-se observar muito a eficiência do programa nutricional, pois se é esperado obter a maior produção de kg para cada real que se investe na atividade. O PN B produz mais kg de peso vivo para cada real investido no experimento, pois converteu mais alimento fornecido, de acordo com cada fornecedor (tabela 1 2) em reais do custo da ração as fêmeas produziram mais kg de peso vivo por real e o PN C custou ao final do experimento R\$ 1,16 a mais que os demais tratamentos, pois ao final foram 2 kg a mais de ração fornecida (tabela 2) que os programas A e B.

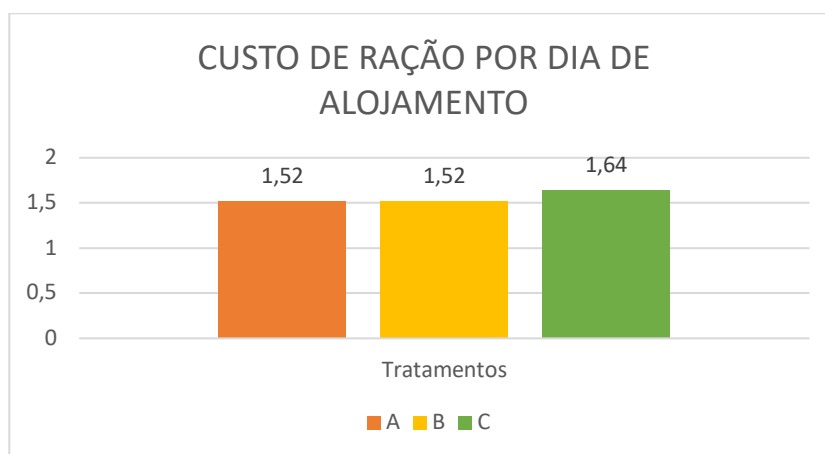
Gráfico 7. Efeito do sexo sobre a produção de kg de peso vivo nos leitões para cada real investido em ração.



M: Macho, F: Fêmea.

Observa-se que as fêmeas obtiveram maior produção em kg de peso vivo para cada real investido que os machos, sendo as fêmeas 4% superiores, se comparada aos machos, esse efeito pode ser explicado pela fêmea, ao início do presente estudo, ser mais pesada que o macho, na escolha dos animais foi possível perceber essa diferença de peso das fêmeas da granja estudada.

Gráfico 8. Efeito do tratamento sobre o custo de ração por dia de alojamento do leitão.



Observa-se que os leitões dos programas nutricionais A e B possuem os menores custos de ração por dia de alojamento, os leitões do PN C tem maior custo de ração por dia de alojamento, os leitões do PN C custam 7% a mais que os leitões do PN A e B, tanto pelo custo da ração, onde o PN C apresentou o maior custo (tabela 2), quanto pelos desafios enfrentados pelos leitões desse programa, diarreia e canibalismo

4. CONCLUSÃO

Avaliando todas as variáveis, o PN B, foi o mais indicado no modelo de produção avaliado, tanto produtivamente com melhor peso na descreche, maior GMD, maior CA, Maior kg de peso vivo para cada real investido e Melhor desempenho geral dos efeitos avaliados. Já o PN C apresentou pior GMD, pior CA e maior custo de ração por dia de alojamento do leitão.

Na análise econômica, os leitões grandes produzem mais kg de peso vivo para cada real investido, pois leitões grandes realmente ingerem mais alimento que leitões pequenos e médios e as fêmeas obtiveram maior produção em kg de peso vivo por real investido em ração.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, R. G. R.; GUIMARÃES, T. P.; GOMES, M. R. Influência dos fatores climáticos sobre o desempenho, qualidade de carcaça e carne de suínos: revisão bibliográfica. **Research, Society and Developament**, v.11, n.3, 2022.
- BOHM, S., et al. Análise de custos sobre sistema produtivo de suínos: Crescimento e Eterminação. **XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2018.
- CASTRO, L. T. S.; BARBOSA, L. M. R.; VASCONCELOS, B. S. Gestão na suinocultura: um conceito holístico. **PubVet**, v. 14, n. 5, 2020.
- DENCK, F. M; HILGEMBERG, J.O; LEHNEN, C.R. **Uso de acidificantes em dietas para leitões em desmame e creche**. Archivos de zootecnia, v 66, núm 256, 2017.
- FREDERICK, B; VAN HEUGTEN, E. **Palatability and flavors in swine nutrition**. **Veterinary Sciences**. 2003;
- GALLOTTO MIRANDA P. A. et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Effects of Various Sources and Amounts of Copper on Nursery Piglets. **Veterinary Sciences**. 2024; 11(2):68.
- GUOYAO, W.; BAZER, F. W. Application of new biotechnologies for improvements in swine nutrition and pork production. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, p. 1–16, 2019.
- LIMA, GUSTAVO; MORÉS, NELSON. **As diarreias nutricionais na suinocultura**. Dissertação (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Minas Gerais 74f, 2014.
- MARTINEZ, JULIANA. **Palatabilizantes em dietas de leitões recém desmamados**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade de São Paulo. 72f, 2012.
- MELO, SUZI. **Medidas para suprimir a caudofagia podem melhorar o bem estar de suínos: uma revisão narrativa**. Editora científica – v 3, 2022.
- MIGUEL, WILLIAN. **Suplementação de acidificantes em rações de leitões desmamados: desempenho e digestibilidade**. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária), Universidade de São Paulo. 52f, 2008.
- MIRANDA, P. A. G; LEHNEN, C.R. **Nutrição e metabolismo do cobre em frangos de corte e suínos**. Editora científica digital. 26f, 2021.
- NANNINI, G. **Conheça a importância da nutrição de precisão para alimentação dos suínos**. PubVet, 2018.
- OLIVEIRA, E.A. **Respostas comportamentais e fisiológicas relacionadas ao bem-estar em leitões na fase de creche**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual de Ponta Grossa. 62f. 2018.
- ZHAI, H. et al. Potential of essential oils for poultry and pigs. **Animal Nutrition**, v. 4, n. 2, p. 179-186, 2018.