

UTILIZAÇÃO DO FERMENTADO DE MANDIOCA NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS NA FASE DE CRECHE

Artur Henrique Dias Silva¹; Pedro Henrique da Silva²; Silvana Lúcia dos Santos Medeiros⁴.

1 Artur Henrique Dias Silva, Bolsista IFMG, Zootecnia, IFMG *Campus* Bambuí, Bambuí - MG; arturzootecnia@hotmail.com

2 Pedro Henrique da Silva, Técnico em Agropecuária, IFMG *Campus* Bambuí, Bambuí – MG

4 Orientador: Silvana Lúcia dos Santos Medeiros, *Campus* Bambuí; Silvana.medeiros@igmf.edu.br

RESUMO:

Objetivou-se com o projeto analisar a inclusão do fermentado da mandioca e vinhaça na ração de suínos na fase da creche (45 – 70 dias de vida). A fase experimental foi realizada no setor de Suinocultura do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Bambuí. O experimento contou com 9 animais da linhagem Agrocere, com 45 dias de idade, pesando em média 10,0 kg. Foram realizados três tratamentos com três animais cada, em um delineamento experimental inteiramente casualizado. O primeiro tratamento (T1) constituiu o controle onde foi fornecida uma dieta referência formulada de acordo com a ração usada pela instituição nas exigências nutricionais desta fase, sem adição do alimento a ser testado; o segundo (T2) e o terceiro tratamento (T3) utilizou-se do método da substituição onde o alimento teste, substituiu em 25% da ração controle e o terceiro tratamento (T3) substituiu em 50% da ração controle. A alimentação dos leitões foi realizada duas vezes ao dia, em comedouros tipo cocho dispostos ao longo das baias. Os parâmetros zootécnicos analisados foram: consumo de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar. As médias foram tabuladas no programa estatístico R, comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade sobre os níveis quantitativos da inclusão do fermentado na dieta. Não houve diferença significativa para as variáveis avaliadas. A utilização do fermentado de mandioca e vinhaça equipara-se ao emprego da dieta de alimentos convencionais, sendo uma alternativa viável para reduzir os custos com a alimentação animal.

Palavra-chave: alimentos alternativos, resíduos agropecuários.

INTRODUÇÃO:

Em uma suinocultura várias são as barreiras encontradas para que se obtenha um bom custo/benefício. O esperado é alcançar o máximo desempenho dos leitões com o mínimo de gastos, tanto na parte nutricional quanto sanitária. A saída da maternidade para a creche representa um choque para os leitões, pois deixam a companhia da matriz e, em substituição ao leite materno, passam a se alimentar exclusivamente de ração. Por essa razão, os cuidados dedicados aos leitões, principalmente nos primeiros dias de creche, são importantes para evitar perdas e queda no desempenho, em função de problemas alimentares e ambientais que, geralmente, resultam na ocorrência de diarreias. (EMPRABA, 1986). O estresse provocado pela separação brusca dos leitões jovens de suas mães pode acarretar decréscimo no consumo de ração e no ganho de peso das leitegadas. O estresse pode ser consequência do estabelecimento de nova ordem social entre os animais e de mudanças no ambiente, na forma e na fonte de alimentação. Segundo Fontes (2003), com o desmame o leitão passa de uma alimentação líquida altamente digestível para uma ração seca de menor digestibilidade. Ocasionalmente um consumo de alimento reduzido nos primeiros dias de estadia na creche, o que resulta em atraso no ganho de peso e comprometimento da saúde intestinal dos leitões, culminando assim em diarreias que podem aumentar o índice de mortalidade e atraso no ganho de peso. Já para os suinocultores, a creche apresenta altos gastos na produção, devido, principalmente, à nutrição. Visto que as dietas para essa fase são principalmente desenvolvidas para que os leitões tenham o seu desenvolvimento fisiológico associado ao ganho de peso. Com isso faz – se necessário a inclusão de alimentos de alta digestibilidade e palatabilidade, como, por exemplo, os produtos lácteos, que irão suprir a falta do leite materno, e os aditivos, como palatilizantes ou flavorizantes, que têm o papel de deixar essa ração mais atrativa para estimular o consumo dos leitões. Tais inclusões, juntamente com os demais ingredientes (milho, soja e aminoácidos essenciais) resultam em uma ração de custo mais elevado. Desta forma, torna-se importante a pesquisa de alimentos ou aditivos nutricionais que suplementem a dieta de suínos na fase de creche, que possibilitem uma melhor conversão alimentar, maior ganho de peso, aumento do consumo por parte dos animais e com custo menor em relação às dietas convencionais. Com isso, pesquisas estão sendo feitas com produtos oriundos da fermentação de determinados alimentos, podendo estes ser resíduos da indústria ou até mesmo alimentos de baixo custo, através de um processo fermentativo, tornam-se produtos de melhor qualidade.

METODOLOGIA:

O experimento foi conduzido no setor de suinocultura do IFMG – *Campus Bambuí*. Os animais destinados à execução do projeto foram observados e selecionados logo após o nascimento, levando-se em conta o número de leitões desejado. Foi realizado o acompanhamento desses animais até a desmama realizada aos 28 dias de vida dos animais. Sendo observadas possíveis predisposições às doenças, animais refugos, mortes, entre outros. O critério de seleção baseou-se no peso e sexo dos animais. Os animais tinham, em média, o peso de 10,00 kg no início da fase experimental. Todos os animais foram condicionados no mesmo ambiente da sala de maternidade e creche. Os machos foram castrados aos 10 dias de idade. Os leitões iniciaram o consumo da ração pré-inicial aos 7 dias de vida. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos de três animais. Os tratamentos consistiram em uma dieta-referência (Tratamento 1- Controle), elaborada de acordo com as recomendações nutricionais propostas por Rostagno et al. (2011), e duas dietas teste, compostas por 75% da dieta-referência e 25% do fermentado de mandioca com vinhaça (Tratamento 2 – T25%), e outra com 50% da dieta-referência e 50% do alimento-teste (Tratamento 3 – T50%). Adotou-se o método de substituição proposto por Sibbald e Slinger (1963). Os animais utilizados tinham em média 45 dias de vida, sendo estes devidamente pesados na entrada e saída do experimento por volta dos 70 dias de idade. O experimento contou com lotes mistos (machos castrados e fêmeas) em cada tratamento, sendo que os leitões foram selecionados pelo peso e sexo semelhantes, para se obter uma maior confiabilidade no resultado. A distribuição dos animais selecionados e dos tratamentos foi realizada aleatoriamente nas baias experimentais. Foram utilizadas as salas da creche, com baias suspensas. O manejo realizado foi a limpeza diária com retirada das fezes e lavagem das baias com água de

dois em dois dias. O fornecimento de ração foi realizado duas vezes ao dia, já com as devidas inclusões e as sobras foram coletadas e pesadas, para análise do consumo obtido com base no consumo médio dos animais.

Para a fabricação do fermentado foi utilizado como base a mandioca, vinhaça e inóculo (iogurte natural) em recipientes fechados de 70L, para que ocorresse a anaerobiose. A mandioca utilizada para a produção do fermentado foi adquirida na cidade de Bambuí – MG, e a vinhaça foi doada pela Usina Bioenergia da região. A mandioca a princípio foi lavada e descascada, após foi picada em frações menores para posteriormente ser triturada na picadeira cedida pelo *campus*, para que o tamanho da partícula ficasse menor, o que é ideal para melhor digestibilidade e menor segregação dos grânulos do restante da ração no momento do consumo.

Figura 1 – Lavagem e Fracionamento da Mandioca



Fonte: (Autor 2020)

Após a limpeza e processamento dos ingredientes, foram incluídos nas seguintes quantidades: 40 kg de mandioca picada, 22,4 litros de vinhaça, 0,6 litros de iogurte natural, foi acondicionada em recipientes (bombonas) com capacidade para 70 litros. As bombonas foram fechadas e vedadas, para a realização do processo de fermentação anaeróbica, e abertas nove dias depois, já com o processo de fermentação estabilizado. A ração inicial utilizada foi proveniente da Fábrica de Ração do próprio *campus*, fornecida a partir dos 45 dias de vida dos animais, na fase de creche.

Tabela 1 – Composição da Ração Inicial da Fábrica de Ração do IFMG/ *Campus* Bambuí.

Ingrediente	Quantidade (%)
Milho	61,5
Farelo de Soja	28,5
Açúcar	5,0
Núcleo inicial*	5,0
Total	100

Composição Química	
Energia Metabolizável (kcal/kg)	3193,0
Proteína (%)	16,1

* Suplemento vitamínico e mineral inicial para suínos – Produto Comercial

Núcleo Inicial para suínos – Produto Comercial – cada kg contém Umidade (máx.), 100 g; Proteína Bruta (mín.), 40 g; Extrato Etéreo (mín.), 100 mg; Fibra Bruta (máx.), 70 g; Matéria Mineral (máx.), 700 g; Cálcio (máx.), 170 g; Fósforo (mín.), 40 g; Sódio (mín.), 60 g; Colina (mín.), 3.500 mg; Lisina (mín.), 13 g; Metionina (mín.), 4.000 mg; Treonina (mín.), 1.900 mg; Triptofano (mín.), 200 mg; Vitamina A (mín.), 300.000 UI; Vitamina D3 (mín.), 30.000 UI; Vitamina E (mín.), 1.250 UI; Vitamina K3 (mín.), 35 mg; Vitamina B1 (Tiamina) (mín.), 40 mg; Vitamina B2 (Riboflavina) (mín.), 100 mg; Vitamina B6 (Piridoxina) (mín.), 25 mg; Vitamina B12 (mín.), 400 mcg; Pantotenato de Cálcio (mín.), 265 mg; Niacina (mín.), 470 mg; Biotina (mín.), 1,22 mg; Ácido Fólico (mín.), 25 mg; BHT, 400 mg; Tilosina, 800 mg; Fitase, 10.000 FTU; Ferro (mín.) 1.700 mg; Cobre (mín.), 1.800 mg; Cobalto (mín.), 25 mg; Iodo (mín.), 20 mg; Manganês (mín.), 750 mg; Zinco (mín.), 10 g; Selênio (mín.) 4,6 mg.

Os parâmetros avaliados foram consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar.

- Ganho de peso diário (kg)
- Consumo de ração (kg)
- Conversão alimentar (kg de ração/kg de peso vivo)
- Escore fecal

No presente estudo a análise de variância foi realizada utilizando a função `dic` do pacote `Expdes.pt` do programa estatístico R (R CORE TEAM, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

- **Composição química do fermentado de mandioca**

O fermentado de mandioca e vinhaça quanto à aceitação pelos animais apresentou ótimos resultados. Assim, essa combinação se tornou uma alternativa bem atrativa na alimentação dos suínos. Gonzaga (2018) e Silva (2019) também constataram boa palatabilidade do fermentado de mandioca com soro de leite e fermentado de batata doce com soro de leite, respectivamente para leitões na fase de creche com as mesmas inclusões (25 e 50%).

Figura 2 – Fermentado de Mandioca com Vinhaça e os tratamentos T1 (controle), T2 (Inclusão 25%), T3 (Inclusão 50%).



Fonte:Autor (2020).

Por meio das análises bromatológicas conforme Gonzaga (2018) têm-se as médias das rações e do fermentado. Os valores estão apresentados nas Tabelas 2 e 3.

TABELA 2 – Composição química analisada na matéria natural (% MN) das dietas experimentais.

Componentes	T0%	T25%	T50%
Matéria seca	90,70	92,00	91,42
Matéria orgânica	93,61	93,99	94,50
Matéria mineral	5,80	5,52	5,03
Proteína bruta (PB)	16,21	10,91	13,18
FDN ¹	16,52	16,56	17,09
FDA ²	3,06	2,85	2,43
Hemiceluloses (FDN-FDA)	14,84	14,90	16,04
Cálcio	1,40	1,30	1,30
Fósforo total	0,74	0,70	0,64
Energia bruta, kcal/kg	3895,70	3966,19	3887,34

¹Fibra em detergente neutro analisada com amilase termoestável; ²Fibra em detergente ácido; após a pré-secagem.

Fonte: Gonzaga (2018).

Os dados apresentados na Tabela 3 baseiam-se na matéria pré-seca. O valor de matéria seca encontrado para o fermentado de mandioca foi de 28,34% na forma natural) foi semelhante ao identificado por MERINO (2009) que foi de 29,3%. A diferença observada pode ser justificada pela variação da composição da mandioca utilizada e pela proporção dos ingredientes empregados na confecção do fermentado. O valor de energia bruta encontrado para o fermentado de mandioca foi abaixo do identificado por Caicedo (2013) que foi de 4.210 Kcal/kg. Observou-se, também, que o valor de proteína bruta encontrado para o fermentado de mandioca está abaixo do encontrado por LEZCANO et al. (2015), que trabalhando com fermentado de mandioca com água e iogurte natural identificaram valor de 7% para proteína bruta. Outra ressalva foi em relação aos teores de proteína bruta entre os tratamentos T2 e T3, uma vez que T3 deveria apresentar uma proteína bruta menor em relação ao T2, pois a inclusão foi maior do fermentado, cuja proteína é baixa.

Caicedo (2013) analisando fermentado de soro de leite com mandioca encontrou um valor de 13,60% para FDN, este foi maior que o encontrado no presente trabalho (7,88%). Já para o teor de FDA, o valor obtido foi inferior quando comparado com o mesmo autor (9,28%) e o do presente estudo encontrado (4,29%).

TABELA 3 – Composição química analisada na matéria natural (% MN) do fermentado de mandioca.

Itens	Fermentado de mandioca
Matéria seca*	91,57
Matéria orgânica	97,09
Matéria mineral	2,66
Proteína bruta (PB)	3,13
FDN ¹	7,88
FDA ²	4,29
Hemiceluloses (FDN-FDA)	3,92
Cálcio	0,36
Fósforo total	0,20
Energia bruta, kcal/kg	3868,99

¹Fibra em detergente neutro analisada com amilase termoestável; ²Fibra em detergente ácido

*Matéria seca após a pré secagem da amostra

Fonte: Gonzaga (2018).

Foi realizada a análise de variância das variáveis: peso inicial (kg), peso final (kg), ganho de peso total (kg/animal/baia), ganho de peso diário: GPD (kg/animal/baia/dia), consumo de ração (kg/animal/baia/dia), conversão alimentar (kg de ração/kg de ganho de peso) sob delineamento inteiramente ao acaso (DIC) com três repetições cada, sendo três tratamentos. O primeiro tratamento (T1) sendo o controle foi utilizada uma ração referência formulada de acordo com a ração usada pela instituição nas exigências nutricionais desta fase, sem adição do fermentado de mandioca; o segundo tratamento (T2) utilizou-se o método de substituição onde o alimento teste, fermentado de mandioca, substitui em 25% da ração controle e o terceiro tratamento (T3) utilizou-se o alimento teste, substituindo em 50% do total da ração.

- Peso (kg).

Na Tabela 4 estão as médias das variáveis: peso inicial (kg), peso final (kg), ganho de peso total (kg/animal/baia) e ganho de peso diário: GPD (kg/animal/baia/dia) para os diferentes níveis de inclusão de fermentado de mandioca e vinhaça na ração de leitões na fase de creche.

Tabela 4 - Valores médios de peso inicial (kg), peso final (kg), ganho de peso total (kg/animal/baia) e ganho de peso diário: GPD (kg/animal/baia/dia) para os diferentes níveis de inclusão de fermentado de mandioca na ração de leitões na fase de creche.

Variáveis	Níveis de inclusão de fermentado de mandioca (%) ^{ns}		
	0	25	50
Peso inicial (kg)	9,2	9,4	9,4
Peso final (kg)	25,8	24,6	22,1
Ganho de peso total (kg/animal/baia)	16,60	15,3	12,8
Ganho de peso diário (kg/animal/baia/dia)	0,59	0,54	0,46

^{ns}: não significativo a 5% pelo teste F da análise de variância.

De acordo com a Tabela 4, os resultados mostraram que os níveis de inclusão de fermentado de mandioca na ração de leitões na fase de creche apresentam valores médios de peso inicial (kg), peso final (kg), ganho de peso total (kg/animal/baia) e ganho de peso diário: GPD (kg/animal/baia/dia) semelhantes de acordo com o teste F da análise de variância. Gonzaga et al. (2018) trabalharam com fermentado de mandioca e soro de leite para leitões na fase inicial nas mesmas inclusões também constaram que não houve diferença significativa para a variável peso.

- Consumo médio de Ração

Na Tabela 5 estão as médias da variável consumo médio de ração (kg/baia) de suínos na fase de creche para os níveis de inclusão de fermentado de mandioca e vinhaça na ração.

Tabela 5 - Valores médios de consumo médio de ração (kg/animal/baia/dia) de suínos na fase de creche para níveis de inclusão de fermentado de mandioca na ração.

Níveis de inclusão (%)	Consumo médio de ração (kg/animal/baia/dia) ^{ns}
0	1,45
25	1,55
50	1,62

^{ns}: não significativo a 5% pelo teste F da análise de variância.

De acordo com a Tabela 5, os resultados mostram que os níveis de inclusão de fermentado de mandioca (0, 25 e 50%) apresentam valores médios de consumo médio de ração (kg/baia) semelhantes de acordo com o teste F da análise de variância. Silva (2019) trabalhou com fermentado de batata doce e soro de leite para leitões na fase inicial com as mesmas inclusões, obteve um maior consumo de ração com a inclusão de 25% do fermentado para leitões na fase inicial. Gonzaga et al. (2018) pesquisaram o uso de fermentado de mandioca e soro de leite para leitões na fase inicial não obtiveram diferenças no consumo de ração para os tratamentos com as inclusões de 0, 25 e 50%.

- Conversão Alimentar

Para a variável conversão alimentar de suínos na fase de creche (kg ração/kg de ganho de peso) os dados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Valores médios de conversão alimentar (kg ração/kg de ganho de peso) de suínos na fase de creche para níveis de inclusão de fermentado de mandioca na ração.

Níveis de inclusão (%)	Conversão alimentar (kg ração/kg de peso) ^{ns}
0	2,57
25	2,91
50	3,62

^{ns}: não significativo a 5% pelo teste F da análise de variância.

De acordo com a Tabela 6, os resultados mostram que os níveis de inclusão de fermentado de mandioca (0, 25 e 50%) apresentam valores médios de conversão alimentar (kg ração/kg de carne) semelhantes de acordo com o teste F da análise de variância. Silva (2019) trabalhou com fermentado de batata doce e soro de leite para leitões na fase inicial observou que o desempenho para conversão alimentar foi maior com o grupo controle que recebeu a ração a base de milho e farelo de soja. Gonzaga et al. (2018) pesquisaram o uso de fermentado de mandioca e soro de leite para leitões na fase inicial não obtiveram diferenças na conversão alimentar para os tratamentos com as inclusões de 0, 25 e 50%.

- Escore fecal

Durante todo o período experimental, foi avaliado, diariamente, o escore fecal, atribuindo-se valores de 1 a 3 conforme o seguinte critério: (1) fezes normais, (2) fezes pastosas e (3) fezes líquidas conforme SILVA (2008), para análise da ocorrência de diarreia. Os tratamentos apresentaram fezes normais em todas as inclusões do fermentado, contudo, não houve alteração no desempenho e na saúde dos animais. Gonzaga et al. (2018) avaliando o escore fecal dos leitões na fase de creche alimentados com fermentados de mandioca e soro de leite não encontraram diferenças entre os tratamentos. O mesmo foi verificado com Silva (2019) trabalhando com o fermentado de batata doce e soro de leite para suínos na fase inicial.

CONCLUSÕES:

O fermentado de mandioca e vinhaça incluído na dieta inicial não afetou o desempenho e a saúde dos leitões. O desempenho dos animais foi semelhante, portanto, o fermentado de mandioca e vinhaça foi uma alternativa viável para a alimentação dos leitões na fase inicial. Contudo, mais pesquisas devem ser realizadas para se determinar os níveis de inclusão precisos para os leitões na fase inicial a fim de otimizar a relação custo e desempenho animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CAICEDO, Q. W. **Potencial nutritivo del ensilaje de tubérculos de Papa china, (Colocasia esculenta (L) Schott) para alimentación de cerdos.** 97f. Tese (Doutorado em Nutrição Animal) – Universidad de Granma, Bayamo, Cuba, 2013.

EMPRAPA/CNPMF. **Novas alternativas de produção de mandioca: recomendação de cultivares.** Cruz das Almas, BA, s.d, Folder (1986).

FONTES, D.O. **Avanços na nutrição de leitões.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2003, Itapetinga. Anais... Itapetinga: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2003. P.253-268.

GONZAGA, P. R. N. **Desempenho e saúde dos leitões alimentados com inclusão de fermentado de mandioca na dieta inicial.** Bambuí: IFMG – *campus* Bambuí, 2018. 35p.

GONZAGA, P. R. N.; MEDEIROS, S. L. S.; TOLENTINO, F.V.; MOTA, K. C. N. et al. Avaliação do desempenho e saúde dos leitões alimentados com inclusão de fermentado de mandioca na dieta inicial. In: **Sociedade Brasileira de Zootecnia.** Reunião Anual, 55, 2018. Goiânia. Anais...Goiânia: SBZ, 2018. Resumo.

LEZCANO, P. et al. Ensilado de alimentos alternativos, de origem cubano, uma alternativa técnica, económica y ambiental para la producción de carne de cerdo. **Revista Cubana de Ciência Agrícola**, v.49, n.1, p.65-69, 2015.

MERINO, J. C. S. **Evaluación de ensilaje de yuca más agua más yogurt y ensilaje de yuca y vinaza de destilería de alcohol en la alimentación de cerdos en crecimiento.** 93f. Tese (Ingeniero zootecnista) – Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Equador, 2009.

R CORE TEAM. **R: A Language and Environment for Statistical Computing.** Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. 2020. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2020.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO F. L. T.; DONZELE, J. L. et. al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** Composição de alimentos e exigências nutricionais. 2011. 3ª ed. Viçosa: UFV, 252p.

SIBBALD, I.R.; SLINGER, S.J. Biological assays for metabolizable energy in feed ingredients together with demonstrate some of problems associated with the evaluation of fats. **Poultry Science**, v.42, p. 313-325, 1963.

SILVA, M. A. A. *et al.* **Avaliação nutricional da silagem de raiz de mandioca contendo soja integral para leitões na fase inicial.** Revista Brasileira de Zootecnia, [S. l.], p. 37, 8 ago. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000800015>. Acesso em: 4 jul. 2021

SILVA, L. C. J. Inclusão do fermentado de batata-doce na dieta e desempenho dos leitões na fase inicial. Bambuí: IFMG- *Campus* Bambuí, 2019. 48p.