

ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITÕES EM PERÍODO DE CRECHE SUBMETIDOS A DIETAS À BASE DE SORGO-SOJA, ENRIQUECIDAS COM CASEÍNA E LACTOSE ISOLADAS¹

Silvana Cavalcante Bastos-Leite²

Gastão Barreto Espíndola³

Ahmad Saeed Khan⁴

1 - INTRODUÇÃO

O desmame de leitões nas primeiras semanas de vida é uma prática de manejo rotineira realizada na suinocultura industrial. Argumenta-se que essa prática contribui para aumentar a produtividade média das matrizes, aumentando o número de leitões por porca/ano, permitindo o uso mais eficiente de instalações. No entanto, além dos fatores ambientais, o desmame também proporciona aos animais a troca da dieta líquida por uma sólida e à base de cereais, sendo esse momento conhecido por ser um dos mais críticos da criação de leitões. Portanto, o programa alimentar adotado nessa fase tem efeito significativo sobre os rendimentos futuros dos plantéis. Dessa forma, as dietas utilizadas devem ser adequadas ao momento crítico, minimizando o estresse causado pelo desmame e proporcionando o desenvolvimento apropriado dos animais no novo ambiente (ROPPA, 1998).

Uma empresa suinícola para ser lucrativa precisa equilibrar a nutrição e a genética com as áreas de suporte, como as instalações, o manejo e os recursos humanos, de modo que os efeitos negativos da produção sejam controlados ou minimizados. Sendo imprescindível um constante trabalho de modernização, adaptação e melhoria da qualidade de todos os fatores citados, através do uso de novas tecnologias (SESTI; SOBESTIANSKY, 1998).

Baixos rendimentos são reflexos de erros elementares no uso de recursos e na aplica-

ção de tecnologias, cometidos na produção (LACKI, 1995). Importantes tecnologias de produção, hoje disponibilizadas, desempenham um papel fundamental na suinocultura moderna. Para a sobrevivência dessas novas tecnologias é necessário que elas apresentem, para os produtores, produtividade com baixo custo de produção (SESTI; SOBESTIANSKY, 1998) e que a sua implementação não demande altos investimentos, possibilitando bons índices de produtividade (LEITE et al., 2001). Segundo Pilau, Rocha e Santos (2003), os trabalhos de pesquisa, na maioria das vezes, exploram o potencial biológico do sistema pesquisado, desconsiderando a sua aplicabilidade econômica, já que a viabilidade econômica é um fator determinante para a sua adoção por parte dos produtores rurais.

Na suinocultura, como na maioria dos empreendimentos do agronegócio, ocorre uma deficiência nas avaliações econômicas da atividade. Nesse contexto, facilmente são encontradas diferenças de resultado entre empresas de mesmo porte e que só podem ser explicadas com a análise dos resultados econômicos das mesmas (MADALOZZO, 2005). A análise econômica e os resultados monetários encontrados em cada atividade levam o produtor a conhecer melhor a sua empresa e, dessa forma, tomar decisões acertadas dentro do segmento (MOURA, 1995).

De acordo com Matsunaga, Bemelmans e Toledo (1976), os custos médios de produção das culturas superam os preços de mercado. Diante disso, especialistas em economia da produção, discutindo a respeito dos custos de produção utilizados, sugeriram como alternativa a utilização do chamado custo operacional para estimar os custos de atividades agropecuárias. Nesse contexto, esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar os aspectos econômicos da produção de leitões desmamados, submetidos a dietas à base de sorgo-soja enriquecidas com caseína e lactose isoladas.

¹Registrado no CCTC, IE- 08/2011.

²Médica Veterinária, Doutora, Professora Assistente da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) (e-mail: silvanabastos2000@yahoo.com.br).

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Universidade Federal do Ceará (UFC) (e-mail: gbespim@uol.com.br).

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutor, Universidade Federal do Ceará (UFC) (e-mail: saeed@ufc.br).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Caracterização do Experimento

A pesquisa foi conduzida no galpão experimental do Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Ceará (UFC), no período de 13 de outubro a 26 de novembro de 2006. Foram utilizados 40 leitões machos e castrados de linhagem comercial, desmamados aos 21 dias de idade e com peso médio de $4,76 \pm 0,82$ kg. O experimento teve a duração de 42 dias, sendo dividido em duas 2 fases, da seguinte forma: fase 1 (21 a 42 dias) e fase 2 (42 a 63 dias). O delineamento experimental utilizado foi um fatorial 2x2, sendo 2 alimentos energéticos (milho e sorgo) e 2 alimentos lácteos (leite desnatado em pó e caseína+lactose). As rações utilizadas foram isoproteicas (com 21% e 18,5% de PB na fase 1 e 2, respectivamente), isocalóricas (com 3.350 e 3.250 kcal/kg de EM suínos na fase 1 e 2, respectivamente) e isonutrientes para lisina e metionina+cistina. Foram utilizadas 4 dietas experimentais por fase, distribuídas da seguinte forma:

- Fase 1 de 21 a 42 dias:
 - T1 - *DB + milho + 15% de leite desnatado em pó;
 - T2 - DB + milho + 7% de lactose + 5% de caseína;
 - T3 - DB + sorgo + 15% de leite desnatado em pó;
 - T4 - DB + sorgo + 7% de lactose + 5% de caseína.
- Fase 2 de 42 a 63 dias:
 - T1 - DB + milho + 10% de leite desnatado em pó;
 - T2 - DB + milho + 5% de lactose + 3% de caseína;
 - T3 - DB + sorgo + 10% de leite desnatado em pó;
 - T4 - DB + sorgo + 5% de lactose + 3% de caseína.

Nas quais: *DB: dieta basal.

2.2 - Determinação dos Custos de Produção

Na determinação dos custos de produção foi utilizada a mesma composição de custos observada no Sistema Integrado de Custos

Agropecuários (CUSTAGRI), desenvolvido pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para Agricultura (CNPTIA/EMBRAPA), para a determinação dos custos operacionais (MARTIN et al., 1998). As variáveis analisadas foram: custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT), receita total (RT), margem bruta (MB), margem bruta percentual (MBP), ponto de nivelamento de rendimento (PNR) e índice de lucratividade (IL). Os dados das variáveis econômicas não foram submetidos à análise estatística pelo fato de envolverem preços.

2.2.1 - Custo operacional efetivo (COE)

Para o cálculo do custo operacional efetivo foram consideradas as despesas efetivamente desembolsadas para gerar determinada quantidade de um produto. O COE é composto por despesas com mão de obra e insumos utilizados no processo de produção.

$$COE = MO + I$$

Em que:

COE = custo operacional efetivo (R\$);

MO = mão de obra (R\$), calculada pelo número de dias do experimento x valor da diária (R\$);

I = Despesas com insumos (R\$), incluindo o custo dos animais + custo médio da ração (R\$) x a quantidade de ração consumida.

2.2.2 - Custo operacional total (COT)

Este correspondeu ao custo durante o processo produtivo e às despesas para reposição de máquinas e equipamentos, de modo a dar continuidade à produção em médio prazo. Como custos operacionais, foram computados a depreciação dos equipamentos, a manutenção, os encargos financeiros e outras despesas operacionais. A depreciação foi estimada em 5% do valor das instalações e equipamentos usados no ensaio. A manutenção correspondeu a um percentual do valor para máquinas novas, implementos e equipamentos agrícolas, sendo utilizada a alíquota de 2% ao ano (TURRA, 1990). Os encargos financeiros foram estimados em um per-

centual de 6% sobre o custo operacional efetivo (CARVALHO, 2000). O custo operacional total (COT) é composto pelo somatório do custo operacional efetivo (COE) com outros custos operacionais.

$$COT = COE + E$$

Em que:

COT = custo operacional total (R\$);

COE = custo operacional efetivo (R\$);

E = outros custos operacionais.

2.3 - Indicadores de Rentabilidade

A análise da rentabilidade teve como base os indicadores definidos por Martin et al. (1998).

2.3.1 - Receita total (RT)

Representa o valor monetário obtido com a venda dos animais produzidos. Foi calculada através do peso médio final dos animais por tratamento e o preço de venda do kg de peso vivo.

$$RT = Pm \times Pv$$

Em que:

RT = receita total (R\$);

Pm = peso médio dos animais de um tratamento (kg);

Pv = preço de venda do kg de animal vivo.

2.3.2 - Margem bruta (MB)

Nesse ensaio a margem bruta foi calculada subtraindo-se da renda total (RT) o custo operacional efetivo (COE). Para Carvalho (2000) a margem bruta (MB) representa a lucratividade da atividade em curto prazo, mostrando suas condições econômicas e operacionais.

$$MB = RT - COE$$

Em que:

MB = margem bruta (R\$);

RT = renda total (R\$);

COE = custo operacional efetivo (R\$).

2.3.3 - Margem bruta percentual (MBP)

A margem bruta percentual (MBP) representa o valor percentual de recursos que sobram após o produtor pagar o custo operacional efetivo (COE), considerando o preço unitário de venda do produto e sua produção, sendo calculada da seguinte forma:

$$MBP = \frac{RB - COE}{COE} \times 100$$

Em que:

MBP = margem bruta percentual;

RB = renda bruta (R\$);

COE = custo operacional efetivo (R\$).

2.3.4 - Margem líquida (ML)

A margem líquida foi calculada subtraindo-se da renda bruta o custo operacional total.

$$ML = RB - COT$$

2.3.5 - Margem líquida percentual (MLP)

A margem líquida percentual (MLP) indica a sobra de caixa para cobrir os demais custos fixos e o risco, não computados na presente análise.

$$MLP = \frac{RB - COT}{COT} \times 100$$

2.3.6 - Ponto de nivelamento de rendimento (PNR)

O ponto de nivelamento de rendimento (PNR) permite calcular quantas unidades do produto são necessárias para cobrir os custos operacionais totais, dado o preço unitário de venda do produto. Calculou-se pela seguinte fórmula:

$$PNR = \frac{COT}{Py}$$

Em que:

PNR = ponto de nivelamento de rendimento (R\$);

COT = custo operacional total (R\$);

Py = preço unitário de venda do produto (R\$).

2.3.7 - Índice de lucratividade (IL)

O índice de lucratividade (IL) indica o percentual disponível de renda da atividade após o pagamento do custo operacional total. Foi calculado através da relação percentual entre margem líquida (ML) e renda bruta (RB).

$$IL = (ML/RB) \times 100$$

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes aos custos de produção do experimento encontram-se nas tabelas 1 e 2.

Os dados referentes aos coeficientes técnicos utilizados neste trabalho encontram-se no anexo 1.

Os dados referentes à análise econômica da produção dos leitões desmamados submetidos às dietas experimentais encontram-se na tabela 3.

A margem bruta apresentou valores aproximados para o T2 (milho+caseína+lactose) e para o T3 (sorgo+leite desnatado em pó), no entanto, o melhor valor de margem bruta foi encontrado no T4 (sorgo+caseína+lactose), seguido do T1 (milho+leite desnatado em pó). Conforme a definição de margem bruta em relação ao custo operacional efetivo, os tratamentos T4 e T1 foram economicamente os resultados mais vantajosos.

A margem bruta percentual apresentou valores aproximados para os tratamentos T1 (milho+leite desnatado em pó), T2 (milho+caseína+lactose) e T3 (sorgo+leite desnatado em pó). Entretanto, o melhor valor para MBP foi encontrado no T4 (sorgo+caseína+lactose). De acordo com a definição da margem bruta percentual em relação ao custo operacional efetivo, o T4 apresentou o resultado mais vantajoso economicamente.

O índice de lucratividade apresentou valores aproximados nos tratamentos T1, T2 e T3. Entretanto, o melhor valor para o índice de lucratividade (IL) foi encontrado no T4 e o pior resultado no T3. De acordo com a definição de Martin et al. (1998) para o IL, verifica-se que o T4 apresentou resultado mais vantajoso.

O ponto de nivelamento do rendimento

em relação ao custo operacional total (COT) mostrou os maiores valores para o tratamento T3 seguido do T1. Esses dados indicam que são necessários índices de produtividade melhores nos tratamentos mencionados para pagar os custos operacionais totais. Já os tratamentos T4 e T2, ambos contendo caseína e lactose, apresentaram os melhores resultados para o ponto de nivelamento, sendo o T4 o mais vantajoso. De acordo com Freitas, Khan e Silva (2004), os indicadores do ponto de nivelamento (COT e preço unitário de venda do produto) permitem calcular quanto custa a produção em quilogramas do produto e quantos quilogramas do produto estão sobrando ou faltando para remunerar os demais custos de produção. Neste estudo, o preço de venda do quilograma de leitão vivo foi fixo, variando o custo operacional das dietas consumidas pelos leitões.

Considerando os índices econômicos citados acima, vale a pena ressaltar que o menor custo operacional efetivo foi o do tratamento T4, apresentando maior margem bruta e bruta percentual, com o melhor índice de lucratividade (IL).

Tecnicamente o sorgo pode substituir o milho em até 100% nas rações de suínos (FIALHO et al., 1998) sem prejudicar o desempenho dos animais. Considerando essa afirmação, os valores apresentados com relação ao T4 (sorgo+caseína+lactose) e o custo das dietas complexas normalmente utilizadas na fase pós-desmame, o sorgo surge como um alimento alternativo na produção de suínos.

4 - CONCLUSÕES

A margem bruta, a margem bruta percentual, o ponto de nivelamento de rendimento e a melhor resposta econômica para a produção de um quilograma de peso vivo foram obtidos com a dieta à base de sorgo-soja, enriquecida com caseína+lactose isoladas.

TABELA 1 - Custos do Experimento Referentes à Mão de Obra, Aquisição de Animais e Despesas com Alimentação, 2006

(em R\$)

Tratamento ¹	Mão de obra	Aquisição de animais	Despesa com ração
T1 (M+LDP)	122,5	530,2	98,41
T2 (M+C+L)	122,5	515,9	63,55
T3 (S+LDP)	122,5	525,8	96,60
T4 (S+C+L)	122,5	478,5	68,64

M+LDP: milho+leite desnatado em pó; M+C+L: milho+caseína+lactose; S+LDP: sorgo+leite desnatado em pó; S+C+L: sorgo+caseína+lactose.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Custos do Experimento Referentes à Depreciação, Manutenção, Encargo e Outras Despesas, 2006

(em R\$)

Tratamento ¹	Depreciação (5%)	Manutenção (2%)	Encargo (6% do COE)	Outras despesas ²
T1 (M+LDP)	10,76	4,3	45,06	37,55
T2 (M+C+L)	10,76	4,3	42,11	35,09
T3 (S+LDP)	10,76	4,3	44,69	37,24
T4 (S+C+L)	10,76	4,3	40,17	33,48

¹M+LDP: milho+leite desnatado em pó; M+C+L: milho+caseína+lactose; S+LDP: sorgo+leite desnatado em pó; S+C+L: sorgo+caseína+lactose.

²Medicamentos, vacinas, material de limpeza.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Análise Econômica da Produção de Leitões em Período de Creche (21 a 63 dias de idade) Submetidos às Dietas Experimentais, 2006

Tratamento ¹	Ração (R\$)	COE (R\$)	COT (R\$)	RB (R\$)	MB (R\$)	MBP (%)	PNR	IL (%)
T1 (M+LDP)	2,48	751,11	848,78	1073,6	322,49	42,94	7,9	20,94
T2 (M+C+L)	1,76	701,95	794,21	1014,0	312,05	44,45	7,83	21,67
T3 (S+LDP)	2,47	744,9	841,89	1054,0	309,10	41,49	7,89	20,12
T4 (S+C+L)	1,76	669,64	758,35	1022,8	353,16	52,74	7,41	25,85
Total		2867,6	3.243,23	4.164,4	1.296,8			

¹M+LDP: milho+leite desnatado em pó; M+C+L: milho+caseína+lactose; S+LDP: sorgo+leite desnatado em pó; S+C+L: sorgo+caseína+lactose. Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT), Receita Bruta (RB), Margem Bruta (MB), Margem Bruta Percentual (MBP), Ponto de Nivelamento do Rendimento (PNR) e Índice de Lucratividade (IL).

Fonte: Dados da pesquisa.

LITERATURA CITADA

CARVALHO, C. A. V. **Análise econômica da revitalização do algodão no estado do Ceará**. 2000. 72 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

FIALHO, E. T. et al. Digestibilidade de nutrientes e desempenho de suínos dos 10 aos 30 kg alimentados com sorgo (BT). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, **Anais...** Botucatu: SBZ, p.333-335, 1998.

FREITAS, D. G.; KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 42, n. 1, 2004.

LACKI, P. **Desenvolvimento agropecuário**: da dependência ao protagonismo do agricultor. Santiago: FAO, 1995. 176 p.

LEITE, D. M. G. et al. Análise econômica do sistema intensivo de suínos criados ao ar livre. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 30, n. 2, p.482-486, 2001.

MADALOZZO, C. L. **Alternativa para o desenvolvimento sustentável do semi-árido cearense**: ovinocaprinocultura de corte. 2005. 90 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2005.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. Metodologia de custo de produção utilizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA). **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MOURA, A. D. **Sistema inteligente de apoio à decisão aplicada ao gerenciamento**. 1995. 92 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

PILAU, A.; ROCHA, M. G.; SANTOS, D. T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 966-976, 2003.

ROPPA, L. Nutrição dos leitões na fase pós-desmame. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SNPA, 1998, p. 265-271.

SESTI, L. A.; SOBESTIANSKY, J. Aspectos da produtividade. In: SESTI, L. A.; SOBESTIANSKY, J. **Suinocultura intensiva**: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: Embrapa-SPI; Concórdia: Embrapa-CNPSa, 1998. p. 29-43.

TURRA, F. E. **Análise de diferentes métodos de cálculo de custos de produção na agricultura brasileira**. 1990. 134 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1990.

ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITÕES EM PERÍODO DE CRECHE SUBMETIDOS A DIETAS À BASE DE SORGO-SOJA, ENRIQUECIDAS COM CASEÍNA E LACTOSE ISOLADAS

RESUMO: O ensaio objetivou avaliar economicamente a produção de leitões alimentados com dietas à base de sorgo, caseína e lactose. Foram utilizados 40 leitões machos com 21 dias, pesando $4,75 \pm 0,82$ kg. Foram utilizadas 4 dietas: T1 (milho e leite desnatado em pó), T2 (milho, caseína e lactose), T3 (sorgo e leite desnatado em pó) e T4 (sorgo, caseína e lactose). Foram analisados: custo operacional efetivo, custo operacional total, receita total, margem bruta, margem bruta percentual, ponto de nivelamento de rendimento e índice de lucratividade. Concluiu-se que a melhor resposta econômica foi obtida com a dieta contendo sorgo, caseína e lactose.

Palavras-chave: alimento alternativo, custo, desmame, rações, substitutivos.

**ECONOMICAL ANALYSIS OF THE PRODUCTION OF WEANED PIGS SUBMITTED TO DIETS
BASED IN SORGHUM-SOYBEAN MEAL, ENRICHED
WITH ISOLATED CASEIN + LACTOSE**

ABSTRACT: *To evaluate the production of weaned pigs economically submitted the diets based to the sorghum, casein and lactose. Used 40 male pigs, weaned to the 21 days of age. Four diets had been used: T1 (maize and dried skim milk), T2 (maize, casein and lactose), T3 (sorghum and dried skim milk) and T4 (sorghum, casein and lactose). The analyzed parameters had been: effective operational cost, total operational cost, total revenue, gross margin, percentile gross margin, breakeven point and profitability rate. One concluded that the best economic reply was gotten with the diet contends sorghum, casein and lactose.*

Key-words: *alternative food, cost, rations, substitutes, weaning.*

**ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITÕES EM PERÍODO DE CRECHE
SUBMETIDOS A DIETAS À BASE DE SORGO-SOJA,
ENRIQUECIDAS COM CASEÍNA E LACTOSE ISOLADAS**

Anexo 1

TABELA A.1.1 - Consumo de Ração Médio (CRMD), Ganho de Peso Médio (GPMD), Conversão Alimentar (CA) dos Leitões Submetidos às Dietas Experimentais, nas Fases 1 e 2, 2006

Energético	Fase 1			Fase 2		
	GPMD (g)	CA	CRMD (g)	GPMD (g)	CA	
Milho	515 ± 102 a	318 ± 63 a	1,62 ± 0,115 a	1291 ± 144 a	699 ± 75 a	1,84 ± 0,111 a
Sorgo	513 ± 88 a	301 ± 40 a	1,70 ± 0,152 a	1361 ± 164 a	708 ± 73 a	1,92 ± 0,104 a
Lácteo						
LDP ¹	529 ± 91 a	330 ± 52 a	1,60 ± 0,112 a	1362 ± 144 a	708 ± 72 a	1,92 ± 0,091 a
C+L ²	499 ± 96 a	289 ± 40 a	1,72 ± 0,138 b	1290 ± 164 a	699 ± 70 a	1,84 ± 0,119 a

¹LDP = Leite desnatado em pó.

²C+L = Caseína+lactose.

Letras iguais nas colunas não diferiram pelo teste de Duncan a 5%.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA A.1.2 - Ocorrência de Diarreia (OD¹), nos Leitões Submetidos às Dietas Experimentais, na Fase 1, UFC, Estado do Ceará, 2006

Energético	Ocorrência de diarreia (%)
Milho	0,16 ± 0,11 a
Sorgo	0,13 ± 0,11 a
Lácteo	
LDP ²	0,15 ± 0,11 a
C+L ³	0,14 ± 0,11 a

¹OD = Ocorrência de diarreia.

²LDP = Leite desnatado em pó.

³C+L = Caseína+lactose.

Letras iguais nas colunas não diferiram pelo teste de Duncan a 5%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Recebido em 05/02/2011. Liberado para publicação em 28/06/2011.