



ANÁLISES ENERGÉTICA E ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITÕES DE PRODUTORES FAMILIARES DO OESTE DO PARANÁ¹

Germano De Paula², José Matheus Yalenti Perosa³ & Osmar De Carvalho Bueno⁴

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo analisar indicadores de eficiências energética e econômica da produção de leitões de produtores da agricultura familiar do Paraná. Procurou-se determinar possíveis diferenças nas eficiências energéticas e econômicas de produtores que fabricaram rações nas suas propriedades e àqueles que compraram rações da Cooperativa. A amostra foi obtida por acessibilidade (seis produtores que fabricaram e seis que compraram rações) e não probabilística, e os dados primários foram transformados em unidades energéticas e econômicas, e processados em planilhas eletrônicas. Os dois sistemas de produção de leitões, na fase de creche, da agricultura familiar, apresentaram balanços energéticos negativos, com entradas energéticas maiores que as saídas. Os dois sistemas de criação de leitões não apresentaram diferenças de eficiência energética, ou seja, os mesmos não foram autossuficientes e necessitaram importar fontes energéticas de outros sistemas. Os indicadores de eficiência econômica tanto dos produtores que compram rações quanto dos que as produzem nas suas propriedades foram menor que a unidade. Desse modo, a maioria dos produtores não gerou receitas suficientes para pagar as despesas no curto prazo e tiveram prejuízo.

PALAVRAS-CHAVE: energética, Análise econômica, leitões; produtores familiares, Oeste do Paraná

ENERGY AND ECONOMIC ANALYSIS OF PRODUCTION PRODUCER PIGLETS FAMILY OF WEST PARANÁ

ABSTRACT: The present study aimed to analyze indicators of energy efficiency and economic production of piglets from family farmers in Paraná. We sought to determine possible differences in energy efficiencies and economic producers who manufactured rations on their property and those who bought rations Cooperative. The sample was obtained by accessibility (six producers who manufactured and six who bought rations) and not probabilistic, and the raw data were transformed into energy and economic units, and processed in electronic spreadsheets. The two production systems of piglets in the nursery phase, family farming, showed negative energy balance, with energy inputs higher than outputs. The two systems of rearing piglets showed no differences in energy efficiency, ie, they were not self-sufficient and needed to import energy sources from other systems. The indicators of economic efficiency of producers who buy rations as those who produce them in their properties were less than unity. Thus, most producers did not generate enough revenue to pay the costs in the short term and lost money.

KEYWORDS: Energy analysis, economic analysis, piglets, family farmers, Western Paraná.

¹ Artigo extraído da tese do primeiro autor intitulada: Análise energética e econômica da produção de leitões na região Oeste do Paraná

² Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Câmpus de Marechal Cândido Rondon, End.: Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA), Rua Pernambuco, 1777, Centro, Marechal Cândido Rondon (PR), CEP:85960-000 E-mail: germano.paula@unioeste.br

³ Orientador: Prof. Dr. da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP – Câmpus de Botucatu, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, End.: Rua José Barbosa de Barros, 1780, Botucatu (SP), CEP:18603-970, E-mail: dede@fca.unesp.br

⁴ Co-orientador: Prof. Dr. da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP – Câmpus de Botucatu, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, End.: Rua José Barbosa de Barros, 1780, Botucatu (SP), CEP:18603-970, E-mail: osmar@fca.unesp.br

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, um dos principais produtores de alimentos do mundo, possui importantes rebanhos (bovinos, suínos, aves etc) e esses, nas suas respectivas cadeias produtivas, são responsáveis pela geração de renda, empregos, impostos, excedentes exportáveis, que geram divisas, e fortalecem a economia brasileira.

No cenário mundial, segundo ANUALPEC (2010), os principais países produtores de carne suína em 2010 foram a China (60,75%), os 27 países da União Européia (18,41%), Estados Unidos (8,01%), Brasil (4,51%) e Rússia (2,58%).

Em relação ao consumo per capita (kg/hab./ano), em 2010, a China com 37,6, União Européia (27 países), com 42,2, Estados Unidos (27,8), Coréia do Sul (29,5), Estados Unidos (27,8) e Canadá (22,8) foram os maiores consumidores dessa fonte de proteína animal.

As altas produtividades das lavouras e criações de parte do agronegócio brasileiro desenvolveram-se conforme a produção da agricultura moderna, que tem como suportes a associação da energia solar com a energia fóssil, nas mais diversas formas de insumos industriais empregados.

Assim, esse modelo de produção continua dependente de insumos (pesticidas, fungicidas, adubos, nutrientes, fertilizantes etc.) derivados do petróleo, bens não renováveis e parte dos grandes responsáveis por danos ao meio ambiente em escala mundial.

A modernização da agricultura, nos moldes das inovações tecnológicas repercutiu significativamente no conjunto das relações sociais, na cultura e na produção agropecuária brasileira. Desse modo, a mesma necessitou adaptar-se e buscar eficiência na produção agropecuária para atender à demanda de consumidores cada vez mais exigentes e conscientes do processo produtivo dos produtos consumidos, particularmente daqueles cujos processos produtivos que envolvem matérias-primas e insumos que causam danos ao meio ambiente.

Desse modo, a cadeia produtiva da suinocultura, notadamente agroindústrias, cooperativas e produtores associados necessitam cada vez mais direcionar suas produções para produtos menos poluidores, com maior rentabilidade econômica, e mais sustentáveis no aspecto ambiental.

A agricultura sustentável requer a produção de alimentos que consiga equilibrar a expansão da capacidade produtiva, uso eficiente dos recursos naturais, com produtos saudáveis ao mercado, com lucros adequados aos agricultores, e menor impacto possível ao meio ambiente.

Nesse contexto a suinocultura do estado do Paraná, que se insere no modelo de produção da suinocultura

industrial é formada por produtores tecnificados, que incorporaram os avanços tecnológicos em genética, sanidade e demais aspectos produtivos. Ainda, desenvolvem suas produções no sistema de integração em todo o estado, notadamente na região Oeste, cuja organização produtiva é resultado da parceria, através de contratos, entre agroindústrias e cooperativas com os produtores rurais e associados às cooperativas.

Assim, conforme os requisitos da suinocultura industrial, suinocultores das unidades produtoras de leitões (UPL) devem buscar maiores produtividades, melhor gestão dos fatores de produção, com uso de rações de melhor conversão alimentar, que seja produzidas com menores custos, com uso racional da água, manejo e destinações adequadas dos dejetos, e com produção de animais saudáveis, conforme exigências das cooperativas e do mercado.

Ainda, as análises energética e econômica exigem dos produtores suinocultores a busca por produções que possam fazer uso de fatores renováveis, mais econômicos e que possam ter mínimo impacto ao ambiente.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi analisar indicadores de eficiência energética e econômica de produtores de leitões da agricultura familiar da região Oeste do Paraná e verificar se há diferença de eficiências energética e econômica entre duas categorias de suinocultores associados: aqueles que produzem rações nas propriedades e aqueles que compram as rações da Cooperativa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No trabalho analisou-se a produção de leitões, na fase de creche, de um lote produzido de novembro a dezembro de 2011 por produtores associados da Cooperativa Agroindustrial Copagril (COPAGRIL), na microrregião de Marechal Cândido Rondon, Oeste do Paraná.

Foram entrevistados seis produtores iniciadores e associados que fabricam suas rações e seis outros que compram rações da Cooperativa. Essas criações são denominadas unidades produtoras de leitões (UPL), que comercializaram seus animais com a Cooperativa.

Esses produtores caracterizaram-se por pertencerem à agricultura familiar (GUANZIROLI; CARDIM, 2000), em relação às dimensões de suas propriedades e de volumes de matrizes alojadas.

A produção de suínos no Paraná concentra-se na região de Francisco Beltrão, com maior produção (26%), seguida de Toledo, 22% (que inclui a microrregião de Marechal Cândido Rondon), Ponta Grossa, com 17% e Cascavel (11%) do total de carne produzida no estado (PARANÁ, 2010).

Os preços nominais foram obtidos, conforme cotações diárias das cooperativas do Paraná (2010).

2.1 Análise energética

2.1.1 Indicador da análise energética dos sistemas de produção de leitões: Eficiência energética (η)

Na pesquisa, a Eficiência energética (η) foi obtida, de acordo com a equação definida por Quesada et al. (1991).

Assim:

$$\eta = \frac{\sum E_{\text{saída}}}{\sum E_{\text{Consumo}}}$$

$$\sum E_{\text{saída}} = \sum (E_{\text{Dsaída}} + E_{\text{Isaída}})$$

$$\sum E_{\text{consumo}} = \sum (E_{\text{Dconsumo}} + E_{\text{Iconsumo}})$$

E_{D} – estimativa de energia direta

E_{I} - estimativa de energia indireta

$E_{\text{saída}}$ - estimativa de energia que sai no processo de produção (em forma de produto)

E_{consumo} – estimativa de energia consumida no processo de produção

De acordo com Costa Beber (1990), valores de eficiência energética (η) menores que 1 (um), demonstram que o sistema importa, praticamente, toda a energia consumida no processo produtivo.

2.1.2 Natureza das energias consumidas na produção de leitões, fase de creche

Na presente pesquisa, as energias consumidas nos dois processos produtivos foram classificadas em energia direta e indireta, conforme Comitê (1993) e Angonese (2005).

Como energia direta foram consideradas, o trabalho humano (mão de obra), o leitão desmamado (peso médio de 6 kg), a eletricidade e rações. A energia indireta foi considerada aquela empregada nas instalações do galpão de creche. Considerou-se como energia útil ou energia bruta do produto aquela disponível na carcaça do leitão (18 a 25 kg), saída de creche, para comercialização com a COPAGRIL (ANGONESE, 2005).

Rações

O valor energético das amostras das rações produzidas pela fábrica de rações da COPAGRIL e que foram vendidas aos produtores que Compraram a ração da Cooperativa (CR) foi realizado no laboratório da empresa parceira da Cooperativa, em Toledo (PR).

O valor energético das amostras das rações produzidas pelos produtores que fabricam rações nas suas propriedades (FR), associados e parceiros da Cooperativa foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Paraná (UFPR), na bomba calorimétrica.

A energia bruta foi quantificada com auxílio de bomba calorimétrica adiabática seguindo técnica descrita por Silva e Queiroz (2002). O teor energético médio para leitões com peso médio de 6 kg encontra-se em torno de 1536 kcal/kg peso leitão, cujo valor poderá variar em função do peso do animal pois este apresenta grande influência sobre a composição corporal do animal.

Segundo Haydom et al. (1989), o teor de energia na carcaça de suínos em crescimento variou de 2860 kcal/kg para 3950 kcal/kg quando o peso de abate variou de 50 para 95kg, respectivamente. O teor de energia na carcaça de suínos em crescimento variou de 2860 kcal/kg para 3950 kcal/kg quando o peso de abate variou de 50 para 95 kg, respectivamente.

Resultados concordantes foram também verificados por Schmidt et al. (1973), que trabalharam com suínos cruzados com peso variando de 1,2 kg a 135,5 kg e verificaram variação de 104% no conteúdo energético de carcaças. Energia referente às instalações da estrutura do galpão da creche

Na depreciação energética de instalações, máquinas e equipamentos utilizou-se o método baseado na depreciação econômica e fundamenta-se em trabalhos de Nishimura et al. (2008).

Mão de obra

O cálculo da energia dispendida pelos trabalhadores nas operações do itinerário zootécnico dos sistemas de produções de leitões, utilizou-se de metodologia de Carvalho et al. (1974).

2.2 Análise econômica

2.2.1 Custos componentes dos sistemas de produção na fase de creche

Conforme Matsunaga et al. (1976), o estudo considerou os seguintes Custos operacionais efetivos (COE) para a produção de um lote de leitões, na fase de creche: compra de leitões desmamados (peso médio de 6 kg), rações (Pré-inicial I, Pré-inicial II e Inicial), medicamentos, vacinas, água, material de limpeza e

desinfecção, energia elétrica, serviços de operação (mão de obra e operação de máquinas e equipamentos).

Os Custos Operacionais Totais (COT) que é a soma do COE e dos custos indiretos, representados pela depreciação de máquinas, equipamentos, instalações e benfeitorias; encargos diretos (33% sobre custos com a mão-obra), Contribuição de Seguridade Social (2,3% sobre a receita bruta); encargos financeiros (8,75% sobre 50% do COE) e despesas com assistência técnica (2%) incidentes sobre COE, essas não descontadas pela Cooperativa na fase de creche.

Na depreciação dos equipamentos, instalações e benfeitorias utilizou-se o método de depreciação linear, segundo Hoffmann et al. (1987). As receitas brutas foram provenientes da comercialização de leitões com peso médios de 18 a 25 kg.

Considerou-se o valor médio do capital investido e uma taxa de juros de 6% ao ano que representa a remuneração de aplicações de baixo risco, no Brasil, como a caderneta de poupança.

2.2.2. Índice de eficiência econômica (Ec)

Na análise econômica dos sistemas de produção de leitões, utilizou-se o índice de eficiência econômica (Ec) determinado na relação receita bruta/ custo total da produção.

$Ec = (Pv \cdot Q) / (Ca) - 1$, onde:

Ec = Eficiência econômica;

Pv = distribuição de frequência de preços (R\$ / kg de leitão peso vivo/lote);

Q = distribuição de frequência da produtividade (kg.lote-1)

Ca = distribuição de frequência do Custo Operacional Total (COT) por unidade da produtividade (R\$.lote-1).

A avaliação do resultado da atividade, em termos econômicos teve a seguinte avaliação de Eficiência econômica (Ec):

EC > 1: a atividade é lucrativa

EC = 1: a atividade apresenta receita igual ao custo de produção;

EC < 1: a atividade apresenta resultado negativo, quando as receitas não cobrem os custos de produção ou há prejuízo econômico.

A Margem Bruta sobre o COT, MB (COT), que é a margem, em percentual, em relação ao custo operacional total (COE), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar as despesas diretas e indiretas na produção de leitões, na fase de creche.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na mesorregião Oeste do Paraná, a atividade suinícola é tradicional e foi uma das explorações desenvolvidas desde o seu processo de colonização.

Conforme Guilhoto et al. (2005), o setor pecuário é mais participativo no PIB associado à agricultura familiar na região Sul do país, com as significativas presenças da avicultura, suinocultura e bovinocultura leiteira.

3.1 Análise energética

3.1.1 Balanço energético e eficiência energética nos sistemas de produção de leitões

O estudo dos sistemas de produção de leitões, na fase de creche, apresentaram valores da eficiência energética e do balanço energético, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Eficiência energética dos componentes energéticos (MJ) da relação consumo/produção para o ciclo produtivo de leitões, na fase de creche

	Produtores		Produtores	
	que		que	
	fabricam		compram	
	rações		rações	
Entradas de energia	(grupo1)	%	(grupo2)	%
Energia indireta total	120,37	100,00	173,44	100,00
Estrutura do galpão de				
creche	120,37	100,00	173,44	100,00
Energia direta total	4926,73	100,00	4421,41	100,00
Leitões	262,51	5,33	238,19	5,39
Rações	4642,75	94,24	4169,00	94,29
Trabalho humano	21,34	0,43	14,07	0,32
Eletricidade	0,13	0,0026	0,15	0,0034
Total de entradas				
("inputs")	5047,10	100,00	4594,85	100,00
Saída de Energia				
("output")				
Leitões (kg)	2474,27	100,00	2226,66	100,00
Total de saídas				
("outputs")	2474,27	100,00	2226,66	100,00
Eficiência energética	0,490		0,485	
Balanço energético	-2572,73		-2368,19	

Fonte: Dados da pesquisa

Para o grupo 1, das entradas energéticas, a energia direta total, consumiu 4926,73 MJ. A energia dos leitões desmamados correspondeu a 5,33% e rações (94,24%), que foi o maior percentual desse tipo de energia. O trabalho humano (21,34 MJ) e a eletricidade com 0,13 MJ, tiveram participação muito pequena. Das entradas de energia, para o grupo 2, a energia indireta contida na estrutura do galpão de creche (173,44 MJ), que também representou a única entrada dessa categoria e foi maior que do grupo 1.

A forma de saída energética contabilizada no trabalho para ambos os grupos foi leitão, saída de creche, com peso médio de 18 a 25 kg. No grupo 1, o total de saídas energéticas foi 2.474,27 MJ. Assim, os produtores que fabricam rações nas suas propriedades apresentaram o balanço energético negativo (entradas menos saídas) - 2572,73 MJ e a Eficiência energética de 0,490.

A eficiência energética foi de 0,490 e 0,485 para o grupo 1 e 2, respectivamente, sem diferença estatística entre os mesmos.

Acerca do consumo de energia na forma de Trabalho humano e da sua baixa representação, Campos et al. (2004), desconsideraram a utilização desta rubrica na contabilização do balanço energético.

Conforme Costa Beber (1990), valores de eficiência menores que a unidade, mostram que o sistema importa grande parte da energia consumida no processo produtivo. Desse modo, os dois sistemas de produção de leitões tiveram de recorrer a outros sistemas de produção para poderem produzir seus lotes de leitões no curto prazo (retiraram mais recursos do meio ambiente que devolveram ao mesmo).

3.2 Análise econômica

3.2.1 Índice de Eficiência econômica (Ec)

A atividade de criação de leitões para os dois sistemas de produção não se mostrou em termos econômicos inviáveis, no curto, dado que o valor do Índice de eficiência econômica (Ec) foi menor que a unidade para os dois sistemas de produção de leitões das UPLs, de acordo com a Figura 1.

As médias do índice de eficiência econômica (Ec) foi 0,88 e 0,94 para os grupos 1 e 2, respectivamente. Assim, as despesas superaram as receitas, que geraram prejuízos para a maioria dos produtores dos sistemas de produção de leitões.

Dos doze produtores pesquisados que desenvolvem a atividade, apenas um produtor do grupo 2, que compra ração da Cooperativa, obteve lucro com a atividade, mas ficou no limite de igualar suas receitas com as despesas.

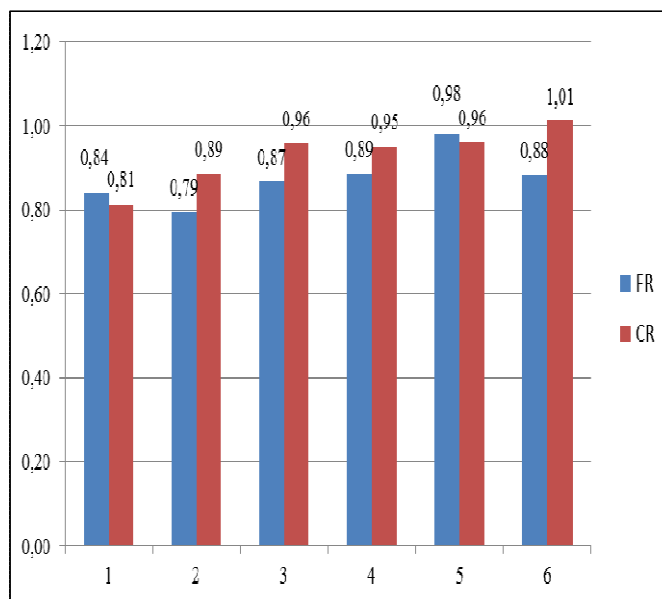


Figura 1: Índice de Eficiência econômica (Ec) de 6 produtores Fazem ração (FR), grupo 1 e 6 que Compram ração (CR), grupo 2, na fase de creche

No grupo 1, o Ec mínimo foi 0,79 e máximo 0,89. Desse grupo, para o produtor que apresentou maior prejuízo econômico, para cada R\$1,00 investido na atividade, o retorno foi de R\$ 0,79, com prejuízo de R\$ 0,21.

O grupo 2 teve Ec valor mínimo de 0,81 e máximo 1,01, com prejuízo um pouco menor que do grupo 1. Nesse caso, para o produtor que apresentou maior prejuízo, para cada R\$1,00 investido na atividade o retorno foi de R\$ 0,81 (prejuízo de R\$ 0,19).

Os valores do Ec estão de acordo com os indicadores apresentados anteriormente e confirmam a grande dificuldade dos produtores das UPLs com pequena escala de produção conseguirem lucros em suas atividades, independente de produzirem rações ou comprarem as mesmas da Cooperativa.

Nessa fase da produção de suínos, que é intensiva em mão de obra especializada, especialmente para manejo dos leitões, mais vulneráveis às doenças, etc, que poderão gerar maiores custos de produção nessa fase.

4 CONCLUSÃO

Constatou-se que os dois sistemas de produção de leitões apresentaram similaridade em relação à análise dos indicadores de eficiência energética. O balanço energético apresentou pior situação para os produtores que fabricam rações (grupo 1).

A eficiência energética mostrou que ambos os grupos dependeram de fontes energéticas de fora dos sistemas de criação de leitões, na fase de creche, para ofertarem esse produto ao mercado. São sistemas insustentáveis nos aspectos energético no curto prazo. Sendo assim, necessitam investir em fontes de recursos renováveis para que possam melhorar a eficiência energética e o balanço energético da atividade.

No aspecto econômico, o índice de eficiência econômica, menor que a unidade para a maioria dos suinocultores dos dois sistemas, no curto prazo, sinalizou prejuízos econômicos e dificuldades que os mesmos tiveram de se sustentarem na atividade, caso a mesma fosse à única atividade econômica e fonte de renda.

5 REFERÊNCIAS

- ANGONESE, A. R. **Uso de dejetos de suínos com biodigestor de fluxo tubular em sistema integrado**. 2005. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2005.
- CAMPOS, A.T.; SAGLIETTI, J. R. C.; CAMPOS, A. T. et al. Uso de energia e sustentabilidade na produção de feno em sistema intensivo de produção de leite. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 5. 2004, Campinas. **Anais...** Campinas, 2004.
- CARVALHO, A.; GONÇALVES, G. G; RIBEIRO, J. J. C. **Necessidades energéticas de trabalhadores rurais e agricultores na sub-região vitivinícola de Torres**. Oeiras: Instituto Gulbenkian de Ciência; Centro de Estudos de Economia Agrária, 1974. 79p.
- COMITRE, V. **Avaliação energética e aspectos econômicos da filière soja na região de Ribeirão Preto – SP**. 1993. 152f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola/ Planejamento Agropecuário) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.
- COSTA BEBER, J. A.; QUESADA, G. M.; MOURA, L. G. V. Balanços energéticos em três sistemas de produção de milho. In: XXXV REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 35., 1990, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre : Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul, 1990. p. 19-26
- GUANZIROLI, C. E.; CARDIM, S. E. C. S. (Coord.). **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília, DF: INCRA; FAO, 2000. Projeto de cooperação técnica INCRA/FAO.
- GUILHOTO, J. J. M. et al. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35., 2005. Recife. **Anais...** Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A089.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2010.
- HAYDOM, K. D.; TANKSLEY, T. D.; KNABE, D. A. Performance and carcass composition of limited-fed growing-finishing swine. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 1916-1925, 1989.
- HOFFMANN, R.; SERRANO, O; NEVES, E. M. et al. **Administração da empresa agrícola**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1987.
- MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.
- NISHIMURA, R. et al. Balanço energético em suinocultura com geração de energia elétrica a partir do biogás. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE APLICAÇÕES INDUSTRIAIS, 8., 2008., Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Universidade Federal de Itajubá, 2008. Disponível em: <<http://www.labplan.ufsc.br/congressos/Induscon%2008/pdfs/41050.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2011.
- PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. Números da pecuária paranaense. Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/seab/deral/nppr.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2011.
- QUESADA, G. M.; FILHO, O.P.P.; COSTA BEBER, J.A; NEUMANN, P.S. Energia, organização social e tecnologia. **Ciência e Ambiente.**, Santa Maria, ano.2, n.2, p.13-29, 1991.
- SCHMIDT, H. K. et al. Chemical composition of crossbreed swine from birth to 136 kg with two planes of nutrition from 53 to 136 Kilograms. **Journal of Animal Science**, v. 37, n. 3, 1973.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2002.