

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**ANÁLISE ENERGÉTICA E ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE
LEITÕES NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

GERMANO DE PAULA

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu,
para obtenção do título de Doutor em Agronomia -
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
(Energia na Agricultura).

BOTUCATU - SP

Fevereiro - 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**ANÁLISE ENERGÉTICA E ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE
LEITÕES NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

GERMANO DE PAULA

Orientador: Prof. Dr. José Matheus Yalenti Perosa

Co-orientador: Prof. Dr. Osmar de Carvalho Bueno

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia - Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Energia na Agricultura).

BOTUCATU - SP

Fevereiro - 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA
- LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Paula, Germano de, 1961-
P324a Análise energética e econômica da produção de leitões
na Região Oeste do Paraná / Germano de Paula. - Botucatu:
[s.n.], 2012
xvii, 92 f. : il. color., gráfs., tabs., maps.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2012

Orientador: José Matheus Yalenti Perosa
Co-orientador: Osmar de Carvalho Bueno
Inclui bibliografia

1. Análise energética. 2. Análise econômica. 3. Leitão
(Suíno). 4. Paraná, Oeste. I. Perosa, José Matheus
Yalenti. II. Bueno, Osmar de Carvalho. III. Universidade
Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de
Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. IV. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "ANÁLISE ENERGÉTICA E ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITÕES
NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ"

ALUNO: GERMANO DE PAULA

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSE MATHEUS VALENTI PEROSA

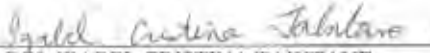
Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. JOSE MATHEUS VALENTI PEROSA



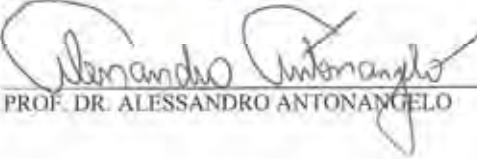
PROF. DR. ELIAS JOSE SIMON



PROF. DR. IZABEL CRISTINA TAKITANE



PROF. DR. SILVIA MARIA ALVES GOMES



PROF. DR. ALESSANDRO ANTONANGELO

Data da Realização: 10 de fevereiro de 2012.

DEDICATORIA

A Marlete Bottoni, minha esposa, e a Iraci de Paula, minha irmã, pela dedicação, afeto e apoio, em todos os momentos deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A meus irmãos, irmãs e familiares, exemplos de dedicação e solidariedade.

Ao orientador, professor Dr. José Matheus Yalenti Perosa, pelas valiosas observações e correções que em muito contribuíram para o resultado final deste estudo.

Ao co-orientador, professor Dr. Osmar de Carvalho Bueno pela dedicação e contribuições à realização deste trabalho.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Ciências Agronômicas.

A Dra. Isabel Cristina Takitane, Dra. Sílvia Maria Alves Gomes, Dr. Elias José Simon e Dr. Alessandro Antoangelo pelas sugestões e contribuições apresentadas.

Aos membros do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Energia na Agricultura da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agronômicas.

Aos funcionários e professores do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Ciências Agronômicas.

Às Secretárias da Seção de Pós-Graduação pela presteza e cordialidade.

Aos funcionários da biblioteca da Faculdade de Ciências Agronômicas pela presteza e cordialidade.

A Abílio Manoel Batista Pinto, Adnice Ruiz Pedro, Ana Paula Leite Varoli Garbuio, Marcos Silmar e Shirley Aparecida Giraldeli pelas colaborações neste trabalho.

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

À Fundação Araucária do Estado do Paraná pela bolsa PICDT concedida.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Câmpus de Marechal Cândido Rondon.

À direção da Copagril pela oportunidade de pesquisa na empresa e nas unidades da mesma e, em especial, a Udo Herpich e Osni Tessari.

A Anderson Leuze pela dedicação, presteza e cordialidade nas informações prestadas e aos funcionários da unidade da Copagril do distrito de Margarida.

Aos produtores de suínos pela gentileza, receptividade e presteza nas informações que foram determinantes para realização deste trabalho.

A Marcia Leitzke, pela dedicação, colaboração e presteza.

A Cármem Ozana de Melo, Gerson Henrique da Silva e José Antônio de Freitas pelas contribuições e sugestões na execução deste trabalho.

A Armin Feiden, Dirlei Antônio Berto, Edison Luiz Leismann, Elói Veit, Emilson Kaiser, Hieronim Napierala, Juarez Bortolanza, Juarez Donzele, José Ângelo Nicácio, Leandro Dalcin Castilha, Maura Seiko Tsutsui Esperancini, Nardel Luís Soares da Silva, Paulo Cezar Pozza, Sidney Rodolfo de Souza, Waldir Rechziegel e Wilson João Zonin pelas sugestões apresentadas.

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	IV
SUMÁRIO	VI
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE APÊNDICES	XI
LISTA DE ANEXOS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS	XIII
RESUMO	XIV
SUMMARY	XVI
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	5
3 REVISÃO DE LITERATURA	6
3.1 A suinocultura mundial e brasileira	6
3.2 Sistemas de integração, parcerias e processo de produção de suínos	11
3.3 Mercado de rações no Brasil	14
3.4 Sanidade, nutrição e manejo na produção de leitões	16
3.4.1 Modelos de sistemas de criação, tipos de produção e de instalações para leitões ..	18
3.5 Estudos sobre análise energética e econômica	21
3.5.1 Análise Energética	21
3.5.2 Análise Econômica	24
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1 Área de estudo	29
4.2 Fontes dos dados	32
4.3 Análise energética	33
4.3.1 Método de conversão energética	35
4.3.2 Composição corporal de leitões	35
4.3.3 Estimativa da energia referente às instalações: estrutura do galpão da creche	36
4.3.4 Mão de obra	37

4.3.5 Indicadores da análise energética.....	38
4.4 Análise econômica	39
4.4.1 Estrutura dos componentes dos custos e despesas na produção de leitão.....	39
4.4.2 Índice de eficiência econômica (Ec):	42
4.4.3 Margem bruta sobre o Custo operacional efetivo – MB (COE)	43
4.4.4 Margem bruta sobre o Custo operacional total – MB (COT)	43
4.4.5 Lucro operacional (LO)	43
4.4.6 Índice de lucratividade (IL).....	44
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1 Tipificação dos produtores de leitões das UPIs associados e parceiros	45
5.2 Análise energética	47
5.2.1 Balanço energético e Eficiência energética nos sistemas de produção de leitões...	47
5.2.2 Eficiência cultural e eficiência cultural líquida dos sistemas de produção de leitões, na fase de creche	50
5.3 Análise econômica	53
5.3.1 Análise do comportamento da Receita bruta.....	53
5.3.2 Índice de Eficiência econômica (Ec).....	56
5.3.3 Análise dos Custos operacionais efetivos (COE) e dos Custos operacionais totais (COT)	57
5.3.4. Margens brutas sobre o Custo operacional efetivo e sobre o Custo operacional total (COT)	59
5.3.5. Índice de lucratividade (IL).....	63
6 CONCLUSÕES.....	67
7 REFERÊNCIAS	69
APÊNDICES	75
ANEXOS	88

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Rebanho Mundial de Suínos (World Hog Herds) Mil cabeças	7
2. Consumo Per Capita Mundial de Carne Suína (<i>World Pork “Per Capita” Consumption</i>) Kg / pessoa / ano.....	8
3. Exportações Mundiais de Carne Suína (<i>World Pork Exports</i>) Mil toneladas de equivalente-carcaça	9
4. Balanço da Suinocultura no Brasil (Pork Production Balance Sheet).....	10
5. Potencialidades e obstáculos nas formas de organização produtiva na região Oeste do Paraná	14
6. Demanda de Rações por espécie (milhões de toneladas)	15
7. Informações relativas à produtividade no sistema confinado de média a alta tecnologia	19
8. Recomendações de construções para leitões, na fase de creche.....	20
9. Quadro Social da COPAGRIL e sua composição fundiária.....	32
10. Caracterização e Programa de creche dos leitões dos associados da COPAGRIL	34
11. Eficiência Energética dos Componentes Energéticos da Relação Consumo/Produção para o Ciclo Produtivo, na fase de Creche de Leitões, em MJ	47
12. Estrutura dos Dispendios por Tipo, Fonte e Forma de Energia na Produção de Leitões, na Fase de Creche, (MJ.lote ⁻¹).....	50
13. Coeficientes da equação de regressão da covariável Renda bruta (RB) em função das variáveis independentes, Peso entregue, Número de matrizes (Matrizes) e Preço.kg ⁻¹ leitão para o total de produtores	53
14. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão para variáveis econômicas e indicador de rentabilidade de produtores que Fabricam rações (FR), na fase de creche.....	54
15. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão para variáveis econômicas e indicador de rentabilidade de produtores que Compram rações (CR), na fase de creche	55
16. Índice de eficiência econômica (Ec) de produtores que Fabricam rações (FR) e Compram rações (CR) na fase de creche.....	56

17. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão de produtores que Fabricam rações (FR), na fase de creche	62
18. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão de produtores que Compram rações (CR), na fase de creche.....	63
19. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão para variáveis econômicas e indicador de rentabilidade de produtores que Fabricam rações (FR), na fase de creche.....	64
20. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão para variáveis econômicas e indicador de rentabilidade de produtores que Compram rações (CR), na fase de creche	65

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Estado do Paraná , suas mesorregiões e localização da região Oeste.....	30
Figura 2. Custos variáveis (em %) dos produtores que Fabricam rações (FR) e Compram rações (CR), na fase de creche.....	57
Figura 3. Margem bruta do COE (%) dos produtores que Fabricam rações (FR)	60
Figura 4. Margem bruta do COE (%) dos produtores que Compram rações (CR).....	60
Figura 5. Margem bruta do COT (%) dos produtores que Fabricam rações (FR)	61
Figura 6. Margem bruta do COT (%) dos produtores que Compram rações (CR).....	62
Figura 7. Índice de lucratividade (%) dos produtores que Fabricam rações (FR) e média....	64
Figura 8. Índice de lucratividade (%) dos produtores que Compram rações (CR), na fase de creche.....	65

LISTA DE APÊNDICES

	Página
APÊNDICE 1 - Questionário	75
APÊNDICE 2 - Sistemas de produção de suínos (UPLs) dos produtores associados à COPAGRIL	81
APÊNDICE 3 - Os procedimentos nos manejos da produção de leitão fase de creche conforme manuais zootécnicos de criação de suínos (Departamento Pecuário da COPAGRIL)	82
APÊNDICE 4 - Tipos de rações na fase de creche das UPLs dos associados da COPAGRIL	83
APÊNDICE 5 - Operações (“Itinerário zootécnico”) da produção de suínos, na fase de creche, realizadas nas Unidades produtoras de leitões (UPLs) por produtores associados que Fabricam rações (FR) nas propriedades	84
APÊNDICE 6 - Operações (“Itinerário zootécnico”) da produção de suínos, na fase de creche, realizadas nas Unidades produtoras de leitões (UPLs) por produtores associados que Compram rações (CR) da Cooperativa.....	85
APÊNDICE 7 - Suinocultores das UPLs associados da COPAGRIL que Fabricam Rações (FR) nas propriedades do Sistema de Produção de leitões, com classificação, conforme número de matrizes	86
APÊNDICE 8 - Suinocultores das UPLs de associados da COPAGRIL que Compram Rações (CR) e Sistema de Produção de leitões, com classificação, conforme número de matrizes.....	87

LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO 1 - Componentes das entradas energéticas da produção agropecuária e seus respectivos coeficientes energéticos, de acordo com as fontes.	88
ANEXO 2 - Consumo de energia (CE) na construção do galpão de suinocultura.....	89
ANEXO 3 - Componentes de entrada e seus respectivos coeficientes energéticos.	90
ANEXO 4 - Alguns componentes das entradas energéticas em galpão de frangos de corte e seus respectivos coeficientes energéticos	91
ANEXO 5 - Material consumido pelos produtores que Fabricam rações (FR) e Compram rações (CR) na produção de leitão, na fase de creche.	92

LISTA DE ABREVIATURAS

ABCS	Associação Brasileira dos Criadores de Suínos
CA	Conversão alimentar
CE	Consumo de energia
CESSR	Contribuição de Seguridade Social
CNPSA	Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
COE	Custo operacional efetivo
COPAGRIL	Cooperativa Agroindustrial Copagril
COPAM	Conselho de Política Ambiental
COPEL	Companhia de Eletricidade do Paraná
COT	Custo operacional total
CR	Compram ração
DE	Depreciação energética
DERAL	Departamento de Economia Rural do Paraná
EA	Eficiência alimentar
Ec	Índice de eficiência econômica
Emater-PR	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
GPD	Ganhos de peso diário
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Instituto de Economia Aplicada
I _{EC}	Índice de Eficiência cultural
IL	Índice de lucratividade
J	Joule
LO	Lucro operacional
MB	Margem bruta
MJ	Megajoules
OCB	Organização das Cooperativas Brasileiras
PIB	Produto Interno Bruto
RB	Receita Bruta
SEAB	Secretaria da Agricultura do Estado do Paraná
Unid.	Unidade
UPLs	Unidades produtoras de leitões

RESUMO

O estágio de desenvolvimento atual da agricultura permitiu que se alcançassem altos índices de produtividade das lavouras, criações e produção de insumos, e complexos agroindustriais mais eficientes, disponibilizando bens e serviços em grande escala ao consumidor final. Neste contexto e frente ao futuro incerto e de escassez das fontes não renováveis de energia, principalmente as derivadas de combustíveis fósseis não renováveis, coloca-se como tarefa aos agentes dos complexos agroindustriais desenvolver fontes de energia renováveis alternativas. Nesse contexto, o Brasil destaca-se na produção de plantas e animais como principais fontes de energias renováveis e tornou-se um dos precursores nas pesquisas que conseguiram gerar novas fontes de energias. Nesse contexto, a suinocultura também tem contribuído na produção de fontes de energia renovável, com a transformação de dejetos de suínos em fertilizantes e biogás. Sendo assim, os agentes produtivos da suinocultura buscam opções para amenizar os impactos ambientais da atividade e torná-la mais sustentável ambientalmente. O presente trabalho teve por objetivo analisar indicadores de eficiências energética e econômica da produção de leitões, na fase de creche, da região Oeste do Paraná. Mais especificamente, procurou-se determinar possíveis diferenças na eficiência energética e econômica de produtores que fabricaram rações nas suas propriedades e produtores que compraram rações da Cooperativa. O processo de determinação da amostra dos suinocultores foi por acessibilidade e não probabilística. Para simulações diferenças de eficiência econômica entre os grupos de produtores cooperados, utilizou-se o programa Minitabi, do Software estatística e dados digitados em planilhas do aplicativo Microsoft versão 2007. Os sistemas de produção de leitões apresentaram balanços energéticos negativos, com entradas de energias maiores que as saídas, mas com saldo mais negativo para aqueles que fabricaram rações. A eficiência cultural líquida apresentou diferenças entre os dois sistemas que foram mais favoráveis àqueles que compraram rações, e ambos os sistemas necessitaram importar fontes energéticas do meio ambiente. A eficiência energética não apresentou diferença entre os dois sistemas. Na análise econômica, o indicador de eficiência econômica foi positivo para a maior parte dos produtores que compraram rações e negativo para a maioria dos que produziram rações. As margens de retorno sobre os custos de produção foram mais favoráveis aos produtores que compraram rações da Cooperativa. O índice de lucratividade também possibilitou maiores ganhos

financeiros para a maioria dos produtores que compraram rações e negativo para a maioria daqueles que produziram rações nas suas propriedades.

Palavras-Chave: Análise energética, Análise econômica, Leitões, Região Oeste, Paraná.

ENERGY ANALYSIS AND ECONOMIC PRODUCTION OF PIGS, THE NURSERY STAGE, THE ASSOCIATE PRODUCER COOPERATIVE AGROINDUSTRIAL COPAGRIL, WEST OF PARANÁ STATES. Botucatu, 2012. 110 p.

Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Author: GERMANO DE PAULA

Adviser: JOSÉ MATHEUS YALENTI PEROSA

Co-Adviser: OSMAR DE CARVALHO BUENO

SUMMARY

The current stage of development of agriculture made it possible to reach high productivity of crops, livestock and production inputs, agro-industrial complex and more efficient, providing goods and services on a large scale to the final consumer. In this context, and facing the uncertain future and lack of non-renewable sources of energy, especially those derived from non-renewable fossil fuels, there is the task of the agents of the agroindustrial complex to develop renewable energy alternatives. In this context, Brazil stands out in the production of plants and animals as main sources of renewable energy and became one of the pioneers in research that could generate new sources of energy. In this context, the pork industry has also contributed in the production of renewable energy sources, with the processing of pig manure into fertilizer and biogas. Therefore, the swine production agents seek options to mitigate the environmental impacts of the activity and make it more environmentally sustainable. This study aimed to analyze indicators of energy and economic efficiencies of production of piglets in nursery phase, the western Paraná. More specifically, we sought to determine possible differences in energy efficiency and cost-effective producers who feed manufactured in their properties and feed producers who bought the Cooperative. The process of determining the sample of pig farmers was due to accessibility and non-probabilistic. For simulations of economic efficiency differences between the groups of cooperative producers, we used the program Minitabi of statistical software and data entered

into the spreadsheet application Microsoft 2007 version. The production systems of piglets had negative energy balance, with inputs of energy greater than the outputs, but with a balance more negative for those who produce food. The efficiency of culture liquid was different between the two systems was more favorable than those purchased feed, and both systems required sources of energy imported from the environment. Energy efficiency was not different between the two systems. In economic analysis, the economic efficiency indicator was positive for most of the producers who bought rations and negative for the majority of which produced feed. The margins of return on production costs were more favorable to producers who bought rations of the Cooperative. The profitability index also allows for large financial gains for the majority of producers who bought rations and negative for most of those who feed produced on their properties.

Keywords: energetic analysis, economic analysis, piglets, Western Region, Paraná.

1 INTRODUÇÃO

Condicionada ao modelo de desenvolvimento apoiado na exploração de fontes não renováveis de energia, a economia brasileira também se tornou dependente do petróleo e seus derivados. Com o desenvolvimento agroindustrial, notadamente a partir da década de 50, intensificou-se o uso de energia derivadas de produtos fósseis (combustíveis, adubos, pesticidas, etc).

Centrado na utilização da energia fóssil do petróleo, houve ampliação das áreas cultivadas, modificação das formas de produção por meio do uso de insumos oriundos das indústrias e incorporação gradativa de máquinas e equipamentos na matriz produtiva, o setor agrícola brasileiro se desenvolveu buscando maior produtividade.

A agricultura moderna é baseada na associação da energia solar com a energia fóssil, nas mais diversas formas de insumos industriais empregados. A extrema dependência de derivados do petróleo já causou transtornos socioeconômicos, principalmente nos períodos em que essa fonte de matéria-prima teve seus preços elevados.

O protocolo de Kyoto, em 2005, marco de política de âmbito global relativa ao meio ambiente, procura induzir os países a assumirem responsabilidades em questões ambientais, principalmente os maiores poluidores, que causam danos ambientais como lançamento de poluentes na atmosfera.

Como signatário dos acordos para redução de poluição ambiental, o Brasil tem procurado executar políticas que possam resolver ou amenizar danos ao meio ambiente. Muitas das políticas intervencionistas relativas ao meio ambiente estão relacionadas

à exploração das atividades agropecuárias, particularmente a suinocultura, pelo efetivo poder poluidor dos empreendimentos suinícolas.

Nas criações de suínos, particularmente em regiões de clima quente, algumas vezes são utilizadas lâminas de água para o conforto térmico dos animais. O gasto desse recurso natural é um dos problemas ambientais causados pela atividade, ao exigir grandes volumes de água no processo produtivo. Isso torna os suinocultores responsáveis em gerir a atividade de maneira mais eficiente, evitando o uso excessivo ou desperdício de água, pela manutenção das instalações hidráulicas, pelo uso de matérias-primas e insumos (combinando os mais baratos e nutritivos) para ter um produto mais rentável e sustentável.

Da mesma maneira, o setor suinícola tem implementado readequações das unidades produtivas, via manejo e controle dos resíduos poluentes derivados do processo produtivo, como a instalação de biodigestores, adequando-se às legislações federal, estadual e municipal de controle de poluição.

Essas ações têm outro componente de sustentabilidade, ao disponibilizar as propriedades, via geração de energia, redução dos custos de produção, e amenizar parte dos impactos ambientais provocados pela atividade.

O Brasil, um dos principais produtores de alimentos do mundo, possui importantes rebanhos (bovinos, suínos e aves, etc). Esses, nas suas respectivas cadeias produtivas são responsáveis pela geração de renda, empregos, impostos, excedentes exportáveis, com a geração de divisas, e fortalecem o agronegócio do país.

O desenvolvimento do agronegócio brasileiro recebe contribuição importante das cooperativas agropecuárias, com destaque para as existentes na região Sul. A Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), demonstra em seus relatórios a importância das cooperativas na comercialização de vários produtos, atendendo à demanda interna, pela criação de forma direta e indireta de empregos e nas exportações de produtos in natura, resfriados e industrializados.

Nesse contexto, o estado do Paraná é um dos principais produtores e exportadores de carne suína, produzida por um grande contingente de produtores da agricultura familiar, dos quais muitos são associados às cooperativas agropecuárias. As relações dos suinocultores com as cooperativas e as agroindústrias, normalmente se firmam via contratos no sistema de integração e parcerias comum no estado e, de maneira mais

notória, na região Oeste.

A produção de suínos do Brasil tem intercalado períodos de rentabilidade econômica com períodos de crise, que afetam toda a cadeia produtiva. Desse modo, a atividade é balizada por ciclos econômicos - ciclo de baixa, quando a atividade convive com prejuízo, e de alta, quando há reversão dessa situação e a mesma torna-se lucrativa. A duração desses ciclos vai depender de comportamentos dos preços dos grãos (soja e milho), essenciais nas rações, do preço pago pelo suíno, aparecimento de focos de doenças, etc.

A capacidade de gerenciar as crises da produção de suínos passa a ser determinante da permanência ou abandono da atividade pelos produtores. Desse modo, vários fatores afetam a capacidade de gerir o negócio em períodos de baixa, mas cada vez mais, necessita-se buscar formas sustentáveis na atividade. Fazer parte de sistemas de parcerias ou de integração pode se constituir numa destas formas.

O sistema de produção integrada no Brasil teve origem em 1964, no estado de Santa Catarina, a partir de um programa para a suinocultura. Posteriormente, tal sistema disseminou-se pelos demais estados da região Sul (PR e RS) e hoje está presente nas demais regiões brasileiras.

Na região Oeste do Paraná a forma de organização produtiva com predomínio da produção integrada é resultado da parceria, por meio de contrato, entre agroindústrias e cooperativas com os produtores rurais e os associados às cooperativas.

A produção de suínos está sujeita a riscos à medida que depende da produção de lavouras (principalmente de soja e milho), sujeitas a intempéries. Ainda, para ser competitiva, necessita de investimentos vultosos, para tornar as granjas mais tecnificadas, com equipamentos, máquinas e insumos oriundos, em grande parte, do setor industrial.

No entanto, há produtores com criações de suínos e associados das cooperativas, que pertencem à agricultura familiar, que têm dificuldades de acesso a recursos financeiros para acompanhar sempre o processo de inovação. O sistema de integração de suinocultores do Oeste do Paraná apresenta diferentes categorias de associados, cujas relações com as cooperativas são mais ou menos intensas, em termos de vínculos econômicos, tais como: volume de transações nas compras de insumos e produtos oferecidos aos mesmos, formas de contratos entre ambos, que dão maior ou menor estreitamento econômico-financeiro

entre associados e cooperativas.

A gestão de suas atividades agropecuárias mais independente vai depender de maior ou menor grau relações comerciais com as cooperativas onde são associados. Assim, os produtos e serviços que os produtores buscam no mercado têm outros canais de comercialização disponíveis e com condições diferenciadas das oferecidas pelas cooperativas onde são associados. Isso demonstra que os produtores buscam alguma independência e ganhos econômicos nas transações comerciais com outros agentes da cadeia produtiva suinícolas, que não necessariamente sejam as cooperativas.

Nesse contexto, e frente à importância da produção de suínos, fase de creche, como atividade de grande impacto econômico, social e ambiental, algumas questões colocam-se como relevantes: os produtores de suínos associados às cooperativas são eficientes tanto energeticamente quanto economicamente em suas atividades? Aqueles que produzem ração em suas propriedades se diferenciam dos que compram o insumo da cooperativa? Nesses dois grupos de produtores, os laços comerciais com as cooperativas têm possibilitado a obtenção de lucros em suas atividades enquanto associados e parceiros da cooperativa?

Este trabalho tem como hipótese que os produtores de leitões associados à Cooperativa, na produção de suínos com a fabricação de rações nas suas propriedades. Desse modo teriam melhor gestão de seus recursos produtivos, com melhor eficiência econômica no uso dos fatores de produção, que poderá incrementar a renda da propriedade, e obterem melhor eficiência energética e com sustentabilidade em comparação aos produtores que compram ração da Cooperativa.

Pela carência de estudos voltados para essa área, particularmente na temática de eficiência energética e econômica de produtores de leitões associados às cooperativas. Assim, torna-se importante o desenvolvimento de trabalhos envolvendo a suinocultura e em especial as fases de produção dessa complexa atividade que pertence à cadeia produtiva da carne no Brasil.

2 OBJETIVOS

Analisar a eficiência energética e econômica da produção de leitões, fase de creche, desenvolvida nas unidades produtoras de leitões (UPLs) por produtores cooperados da Cooperativa Agroindustrial COPAGRIL.

- Elaborar e analisar indicadores de eficiência energética e econômica das unidades produtoras de leitões (UPLs), fase de creche, de suinocultores cooperados;
- Verificar se há diferença de eficiência energética e econômica entre duas categorias de suinocultores associados: aqueles que produzem rações nas propriedades e os que compram a ração da Cooperativa.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A suinocultura mundial e brasileira

As proteínas de origem animal têm consumo expressivo em escala mundial, notadamente as carnes bovina, suína e de aves. A domesticação de animais pelo homem possibilitou o fornecimento de alimentos e pelas utilidades de seus subprodutos como vestimentas, fornecimento de energia para iluminação, medicamentos, dentre outros.

A cadeia produtiva da carne suína está sujeita a restrições econômicas que afetam sua produção, consumo e exportações, notadamente nos principais países produtores e importadores do produto. Problemas como oscilações de renda, doenças e crises econômicas, dentre outros, são fatores que tendem a desestruturar a cadeia produtiva, levando à queda de renda dos agentes integrantes dessa cadeia.

Conforme estudos de Amaral *et al.* (2006), o comércio internacional de carne suína é modesto e contabilizou apenas 5% do total produzido, quando comparado com a carne bovina e de aves. Isso mostra o potencial de crescimento da cadeia produtiva da carne suína em ampliar a produção, comercialização e consumo do produto.

Para Miele *et al.* (2010), o mercado internacional de carne suína movimentou US\$ 11,9 bilhões e 5,4 milhões de toneladas e concentra-se em cinco importadores, com aproximadamente dois terços das importações mundiais (Japão, Federação Russa, México, Coreia do Sul e Hong Kong) e cinco exportadores com 96% das exportações mundiais.

Conforme a Tabela 1, os principais países com os maiores rebanhos

mundiais são, respectivamente, a China, União Européia, Estados Unidos, Brasil, Rússia e Canadá.

Tabela 1. Rebanho Mundial de Suínos (*World Hog Herds*) Mil cabeças.

Países	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
China	433.191	418.504	439.895	462.913	485.005	492.429
União Européia (27)	159.973	161.526	159.732	152.960	149.250	149.250
Estados Unidos	61.463	62.516	68.177	67.148	65.150	64.950
Brasil	32.938	33.147	32.947	33.892	35.122	36.537
Rússia	16.550	17.180	18.187	19.562	20.230	20.910
Canadá	15.110	14.907	13.810	12.180	10.632	9.884
Japão	9.620	9.759	9.745	9.899	9.900	9.800
México	8.911	9.021	9.401	9.310	9.500	9.318
Coréia do Sul	8.098	8.518	8.742	8.223	8.200	8.200
Ucrânia	7.052	8.055	7.020	6.526	7.150	7.000
Austrália	2.490	2.471	2.605	2.181	2.200	2.275
Total	755.396	745.604	770.261	784.794	802.339	810.553

Fonte: Adaptada do USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (ANUALPEC, 2010, p. 266).

* Previsão

Conforme projeções da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), no período de 2012 a 2030 o mundo terá de aumentar a produção de carne *per capita* em 20%. As carnes com maiores perspectivas de crescimento na demanda serão as carnes de aves (40,4%), suína (20%), peixe (19%) e bovina (12,7%).

Em relação aos consumidores, a carne suína enfrenta obstáculos em muitos países, por motivo de barreiras tais quais influências religiosas, preconceito quanto às suas restrições nutricionais, marketing desfavorável ao produto, etc, que exigem esforços consideráveis de instituições públicas e privadas para superar resistências dos potenciais consumidores com ações para incrementar o consumo mundial.

A Tabela 2 mostra a evolução do consumo per capita mundial da carne suína, de 2005 a 2010 e a participação do Brasil nesse mercado.

Tabela 2. Consumo Per Capita Mundial de Carne Suína (*World Pork “Per Capita” Consumption*) Kg / pessoa / ano

Países	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
China	34,6	35,0	32,3	34,9	36,1	37,6
União Européia (27)	42,2	42,1	43,8	42,8	42,3	42,2
Estados Unidos	29,3	29,0	29,8	29,0	29,1	27,8
Rússia	17,4	18,6	19,8	22,1	21,1	21,7
Brasil	10,8	12,0	12,3	12,8	13,0	13,2
Japão	19,7	19,2	19,4	19,5	19,6	19,6
Vietnam	18,8	20,3	21,4	21,5	21,4	21,3
México	14,7	14,3	14,0	14,6	15,0	15,3
Coréia do Sul	27,3	29,5	31,1	31,4	29,2	29,5
Filipinas	13,2	13,4	13,5	13,2	12,9	12,9
Taiwan	41,6	40,7	40,5	41,2	41,7	41,9
Ucrânia	11,6	11,7	14,7	18,0	16,0	16,9
Canadá	25,1	25,2	26,6	25,5	24,9	22,8
Austrália	21,3	20,9	22,2	21,7	22,0	22,3
Hong Kong	59,6	60,4	61,5	65,0	65,1	65,7
Belarus	36,6	40,8	39,1	44,9	41,4	43,0

Fonte: USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (ANUALPEC, 2010, p. 271).

* Estimativa

Conforme a Tabela 2, no cenário mundial, a evolução do consumo *per capita* de carne suína de 2005 para 2010 apresentou demanda crescente na maior parte dos países. Por outro lado, nos EUA e Canadá o consumo per capita teve queda.

Na série de anos da Tabela 2, destacou-se a China, que além de ser o principal produtor mundial (Tabela 1) apresentou consumo crescente na maior parte do período analisado (média de 35 kg/hab/ano), com exceção entre 2006 e 2007, quando houve queda do consumo per capita. Ainda, Hong Kong, que pertence à China, teve o maior consumo per capita mundial (média de 62,9 kg).

Outros países que tiveram um dos mais elevados consumo per capita (média de 42,6 kg), foram os 27 países da União Européia, e os Estados Unidos (média de 29 kg) (ANUALPEC, 2010).

O Brasil, apesar de apresentar evolução no consumo dessa proteína, registrou um dos menores consumos per capita, quando comparado aos principais países produtores e consumidores. O fato de o país ser um dos maiores produtores e consumidores de outros tipos de carne (bovina e aves), concorrentes da carne suína poderá explicar esse

comportamento no consumo desse tipo de carne.

Desse modo, segundo Amaral *et al.* (2006), ao contrário dos consumidores asiáticos, europeus e norte-americanos, o brasileiro consome mais as carnes de frango e bovina que a suína.

Com consumidores cada vez mais exigentes quanto à qualidade dos produtos consumidos, as produções voltadas às exportações estão sujeitas a forte concorrência na oferta da carne e seus derivados no mercado mundial.

A Tabela 3 mostra a evolução das exportações dos principais países no mercado internacional da carne suína.

Tabela 3. Exportações Mundiais de Carne Suína (*World Pork Exports*) Mil toneladas de equivalente-carcaça

Países	2005	2006	2007	2008	2009	2010[*]
Estados Unidos	1.209	1.359	1.425	2.117	1.887	2.018
União Européia	1.143	1.284	1.286	1.726	1.250	1.200
Canadá	1.084	1.081	1.033	1.129	1.130	1.100
Brasil	761	639	730	625	645	700
China	502	544	350	223	230	240
Chile	128	130	148	142	142	150
México	59,0	66,0	80,0	91,0	86,0	95,0
Austrália	56,0	60,0	54,0	48,0	45,0	48,0
Coréia do Sul	16,0	14,0	13,0	11,0	20,0	25,0
Vietnam	19,0	20,0	19,0	11,0	10,0	11,0
Croácia	1,0	2,0	2,0	3,0	5,0	6,0
Outros Países	28,0	25,0	22,0	21,0	15,0	15,0
Total	5.006	5.224	5.162	6.147	5.435	5.608

Fonte: USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (ANUALPEC, 2010, p. 269).

*Estimativa

Para Miele *et al.* (2010), o desempenho brasileiro na última década é positivo, passando de 4% para 11% das exportações mundiais. No período considerado (2005-2010) a participação brasileira foi, em média, de aproximadamente 13% das exportações mundiais.

Os destaques são os Estados Unidos, países da União Européia, Canadá e Brasil. Nesse contexto, a China perde espaço devido, entre outros fatores, do país ter a maior população mundial e alto consumo per capita, que restringe seu potencial exportador (passou de 10 para 4% das exportações mundiais de 2005 para 2010).

Em termos de exportações, os valores monetários oscilaram no período 2005/2010 em função de barreiras sanitárias e não sanitárias impostas ao Brasil pelos países importadores.

Nesse aspecto, os principais países importadores têm restrições à carne brasileira em função de problemas sanitários, relacionados também à falta de erradicação da febre aftosa no rebanho bovino (LIMA, CUNHA FILHO e GALLI, 2004). O surgimento da gripe suína, em abril de 2009, somada à escassez de créditos, que dificultaram a comercialização da carne suína nacional no mercado externo.

A Tabela 4 mostra os principais indicadores da cadeia produtiva da carne suína brasileira, de 2005 a 2010.

Tabela 4. Balanço da Suinocultura no Brasil (*Pork Production Balance Sheet*)

REFERÊNCIAS	2005	2006	2007	2008	2009	2010*
Rebanho						
Rebanho total (M cabeças)	29.836	31.949	32.541	33.153	33.786	34.421
Matrizes (M cabeças)	2.358	2.380	2.405	2.423	2.467	2.541
Leitões produzidos (M cabeças)	24.053	24.907	26.051	27.150	28.358	29.152
Outras categorias (M cabeças)	3.425	4.663	4.085	3.579	2.961	2.728
Produção/Abate						
Abates estimados (M cabeças)	34.098	36.540	37.048	38.164	39.314	41.058
Taxa de desfrute (% rebanho)	114,3%	114,4%	113,9%	115,1%	116,4%	119,3%
Exportações						
Valor (MM US\$ FOB)	1.160,6	1.027,9	1.215,6	1.443,9	1.192,5	1.032,1
% da produção	22,9%	17,8%	19,9%	16,6%	18,5%	17,0%
Importações						
Quant. (M Ton.)	8,1	7,7	8,9	9,4	8,2	7,8
Valor (MM US\$ FOB)	34,8	43,4	60,4	107,1	108,1	145,1
% da produção	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%
Preço ao Produtor						
(US\$/@ - São Paulo)	19,1	15,4	21,3	32,7	26,8	26,0
(R\$/@ - São Paulo)	46,3	33,4	41,0	58,8	45,0	48,3
População Brasil						
MM Habit	179,8	181,9	184,0	187,0	190,0	192,5

Obs.: M Cabeças = Milhares de cabeças; M Ton. = Milhares de Toneladas; M US\$ = Milhares de Dólares

Fonte: Adaptada de AgraFNP (ANUALPEC, 2010, p. 257).

* Estimativa

A cadeia da carne suína no Brasil apresentou crescimento na maior parte dos indicadores, conforme dados da Tabela 4.

Desse modo, o rebanho suíno evoluiu de 29,8 para 34,4 milhões de cabeças, de 2005 para 2010. A produção de leitões no mesmo período aumentou de 24,0 para 29,1

milhões de cabeças, que representaram 84,7% do total de rebanho suíno do país (ANUALPEC, 2010, p. 257).

Conforme pesquisa da ABCS (2008) que estudou os canais de comercialização e participação desses na vendas da carne suína, nas regiões das cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, no segundo semestre de 2008, os supermercados foram o local preferido (66%) para a compra de carne suína, açougues (27%) da preferência, seguidos por feiras (3%) e outros (4%). Há pequena diferença percentual por preferência quanto ao local de compra da carne suína, quando se considera as classes sociais das áreas estudadas.

3.2 Sistemas de integração, parcerias e processo de produção de suínos

O sistema de integração na agropecuária brasileira tem sua origem no processo de modernização da agricultura brasileira, forjados na década de 50. Esse processo induziu novas demandas de produtos agrícolas e a necessidade de fornecer matérias-primas às agroindústrias.

Paulilo (1990) destacou a dificuldade dos suinocultores para permanecerem na atividade sem serem integrados a uma grande agroindústria, uma vez que o mercado paralelo absorve apenas pequena parte da produção, impossibilitando romper com os frigoríficos. Outro aspecto citado é a preocupação dos suinocultores independentes (não integrados) com o nível tecnológico imposto pelo modelo de produção moderno, que traz um grau de concorrência difícil de ser superado e resulta em custos sociais e ambientais elevados.

A modernização da agricultura, nos moldes das inovações tecnológicas inerentes à “revolução verde”, repercutiu significativamente no conjunto das relações sociais, na cultura e na produção agropecuária do Oeste do Paraná. A dinâmica comunitária sofreu o impacto das ações individualizadas e competitivas, as novas tecnologias despojaram os colonos do seu saber tecnológico, e consolidou-se uma nova forma de produção agrícola, voltada basicamente para o cultivo intensivo de produtos. Esta nova forma implicou uma nova integração com o mercado, com repercussões em termos da subordinação das atividades agrícolas à agroindústria (SCHALLENBERGER e COLOGNESE, 1993).

A economia paranaense, com as crises de produção de café, principal atividade econômica do estado até os anos 70, tomara novo rumo. Assim, lavouras

alternativas de milho e soja, passaram a ser opções mais rentáveis de renda à agricultura familiar e passaram a substituir decadente lavoura cafeeira.

Para Sorj *et al.* (1982), o motivo principal da rápida difusão do sistema de produção integrada, via contratos, foi a busca de atividades econômicas alternativas que garantissem a sobrevivência dos pequenos agricultores no campo.

Segundo Rolim (1995), diante de favoráveis condições de clima, topografia, fertilidade e estrutura do solo, a atividade agropecuária, no Oeste do Paraná (com culturas como soja, milho, trigo, avicultura, bovinocultura, suinocultura e piscicultura), ocupa importante fatia do mercado, o que impulsiona o desenvolvimento da economia regional que pode caracterizar-se com a denominação “Paraná do agribusiness”.

Os sistemas confinados de suínos constituem a base do crescimento da suinocultura e aí são observadas as maiores produtividades. Esses sistemas trabalham em escalas crescentes, que exigem maiores investimentos e capital por parte dos produtores. Em consequência, há forte especialização nessa atividade e redução do número de produtores. (PERDOMO, 1997).

Segundo Graziano da Silva (1998), no processo de produção com predomínio da integração, há necessidade constante de recursos para investimentos, pois as atividades exploradas são intensivas em insumos industriais, com auxílio de máquinas, equipamentos e instalações onerosas. Os pequenos produtores familiares são inseridos em mercados altamente competitivos e dinâmicos que exigem atualizações contínuas e mudanças significativas, tanto nas instalações físicas como na parte técnica. Sendo assim, há forte subordinação desses produtores em relação às agroindústrias, tanto sob a forma de fornecimento de insumos bem como por meio de assistência técnica. O referido autor destaca ainda que esta subordinação ocorre por meio da venda num mercado monopsônico dessa matéria-prima.

De acordo com Lamarche (1993), a exploração familiar corresponde a uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família. Para o autor, outro grande atrativo de integração foi a possibilidade dos agricultores trabalharem na própria propriedade, permitindo a continuidade das demais atividades da unidade de produção. Com isso, houve possibilidade do emprego da família nas atividades normais e ainda uma nova opção de renda através da parceria com a indústria.

Um estabelecimento tipicamente familiar é aquele em que a direção dos trabalhos é exercida pelo produtor e que o trabalho familiar sobreponha-se ao trabalho contratado, além da extensão territorial das unidades de produção, limitadas regionalmente, mas, em geral, de pequeno porte (INCRA/FAO, 2000).

A produção de leitões é subdividida em produção de leitões desmamados e produção de leitões para terminação. A produção de suínos, conforme sua estrutura de produção pode ser classificada em especializada, verticalizada, de integração vertical e de integração horizontal. (SOBESTIANSKY, 1998).

A estrutura de integração vertical é constituída por dois agentes: integrador e integrado. Ao primeiro, cabe a produção e fornecimento dos reprodutores, da alimentação – total ou parcial, de produtos veterinários, orientação técnica e compra de suínos. (leitões e/ou terminados). O integrado participa com sua terra, mão-de-obra, edificações e equipamentos, alimentação (só grão ou também os demais componentes, parcialmente ou totalmente) e produzir os leitões ou terminados. Essa estrutura de produção é mais comum nos estados do Sul da Brasil. (SOBESTIANSKY, 1998).

De acordo com Sobestiansky *et al.* (1998), a estrutura de integração horizontal, também denominada de associativa, é exercida por cooperativas, associações de produtores, condomínios [...], podendo somente realizar a venda de suínos até industrializá-los e comercializar os seus derivados.

A forma de organização produtiva com predomínio da produção integrada apresenta-se na região Oeste do Paraná como resultado da parceria, por meio de contrato, feita basicamente pelas agroindústrias e cooperativas com os produtores rurais.

Stoffel (2004) afirma que, por serem atividades domiciliares, estas atividades agroindustriais são compatíveis ou consorciáveis com o cultivo agrícola e uma fonte de renda extra. Para o referido autor, enquanto a renda rural é sazonal, dependendo do ciclo produtivo, ou seja, ocorre apenas nos períodos de safra e colheita, a remuneração pelas atividades industriais apresenta ciclos menores.

A Tabela 5 apresenta as formas de organização produtivas existentes na região Oeste do Paraná.

Tabela 5. Potencialidades e obstáculos nas formas de organização produtiva na região Oeste do Paraná

Formas de organização produtiva	Potencialidades	Obstáculos
Formas de organização produtiva com predomínio da produção integrada	▪ Renda mensal ▪ Integração com agroindústrias ▪ Utilização do esterco: adubação orgânica na lavoura ▪ valorização do patrimônio ▪ Redução de riscos pela diversificação ▪ Maior empregabilidade ▪ Garantia de renda	▪ Exige investimentos constantes ▪ Escassez de mão-de-obra ▪ Disposição de mão-de-obra em tempo integral ▪ Exige altos investimentos ▪ Baixa lucratividade ▪ Supõem patamar mínimo de produção/produção em escala
Formas de organização produtiva com predomínio da diversificação agropecuária	▪ Renda mensal ▪ Integração lavoura/pecuária ▪ Redução do risco pela diversificação ▪ Rotação de culturas ▪ Utilização constante de mão-de-obra familiar disponível	▪ Sistema em declínio na região em estudo ▪ Diversificação precária ▪ Exige inovações técnicas ▪ Baixa produção pecuária ▪ Demanda concentrada de mão-de-obra

Fonte: adaptada de Stoffel (2004)

Com o seu desenvolvimento, as atividades agroindustriais complementares passaram a ser a principal fonte de renda bruta da propriedade familiar. Dessa forma consolidou-se na região Oeste do Paraná uma nova forma de organização produtiva: a de predomínio da integração com as agroindústrias (STOFFEL, 2004).

3.3 Mercados de rações no Brasil

A evolução no sistema de criação de suínos colocou a questão da alimentação como um dos principais fatores para seu desenvolvimento. A alimentação por fases significa que os animais receberão rações diferentes para cada faixa de peso previamente definida e está fundamentada no princípio básico de que as exigências nutricionais dos suínos em crescimento e terminação variam conforme a alteração no peso vivo.

Para Talamini (2001) há crescente preocupação dos consumidores com a ingestão de alimentos que não causem danos à saúde. Novos métodos e conceitos, como a “rastreadibilidade” da produção, que procura identificar a origem dos alimentos, que garanta o

bem estar dos animais, o destino e o impacto ambiental negativo dos dejetos, surge no horizonte com perspectivas de que seja, no futuro próximo, o cotidiano da produção de suínos.

Para Miele e Waquil (2007) a suinocultura industrial é aquela formada pelos produtores tecnificados, que incorporam os avanços tecnológicos em genética, sanidade e demais aspectos produtivos, formada por produtores integrados e independentes, os quais exploram ganhos de escala e, na maior parte, adotam uma estratégia de especialização crescente. Assim, as rações cumprem papel determinante na cadeia de insumos e representam um dos segmentos mais expressivos e mantenedor da chamada suinocultura industrial.

O mercado de rações nacional foi um dos responsáveis pelo aumento de produtividade das criações tecnificadas, resultando em significativos ganhos de peso diário (GPD). Nessa evolução técnica, menores quantidades de alimento fornecido aos suínos, em diferentes fases de criação, podem viabilizar melhor conversão alimentar (CA) e maior eficiência alimentar (EA), com redução de custos e aumento da rentabilidade.

Tabela 6. Demanda de Rações por espécie (milhões de toneladas)

TIPO DE RAÇÃO	MILHÕES DE TONELADAS
Ave de corte	28,20
Suínos	15,30
Gado leite	5,10
Aves de postura	4,70
Gado corte	2,30
Outros	0,72
Peixes	0,20
Camarões	0,06

Fonte: Adaptada do Sindirações (2008)

Em 2008, o setor avícola (atividades de corte e postura) representou o segmento de maior crescimento da indústria de alimentação animal no Brasil, demandando cerca de 33 milhões de toneladas de ração, com crescimento de 10,7 % em relação a 2007 (Tabela 6).

A pecuária de corte, apesar de alguns meses de dificuldades, em 2007 teve expansão de 20% no consumo de ração em 2008. A suinocultura aproveitou a conjuntura favorável à atividade em 2007, com bom desempenho tanto no mercado interno quanto nas exportações. Ainda, incrementos na demanda de ração no mercado nacional, em 2008, fez a

oferta de rações para suínos atingir 15,3 milhões de toneladas (ANTUNES, 2008).

3.4 Sanidade, nutrição e manejo na produção de leitões

A suinocultura requer a produção de animais de qualidade para o mercado consumidor final, o que exige cuidados em todas as fases do ciclo produtivo dos mesmos. Desse modo, falhas no manejo, arraçamento e profilaxia contra doenças constituem fatores de preocupação dos produtores para que possam produzir animais saudáveis.

Segundo Millen (1983) o suíno é uma espécie que apresenta poucas doenças graves, de caráter infeccioso, mas está sujeito a enfermidades esporádicas, resultantes da falta de higiene, alimentação imprópria e condições de criações inadequadas. Para o mesmo autor, os principais distúrbios na saúde dos suínos estão ligados ao seu crescimento e manutenção, e são devidos à ação de germes infecciosos, parasitos ou deficiências nutricionais.

A gripe dos leitões, de acordo com Millen (1983) é enzoótica e ocorre somente em animais novos, até pouco depois do desmame. A febre aftosa dos suínos é causada por um vírus que apresenta tipos diversos e, principalmente os leitões, são muito sensíveis à infecção, sendo os adultos mais resistentes. Nos leitões é comum a gastroenterite e algumas vezes a mortalidade é relativamente alta. Como prevenção, deve-se isolar os doentes, remover desinfecção das instalações e cuidados higiênicos gerais.

As condições climáticas também interferem no desempenho do suíno, afetando a resistência dos animais às infecções. Geralmente as mudanças nas condições de vida, temperatura e alimentação afetam o rendimento econômico e também enfraquecem suas defesas orgânicas.

Para Millen (1983), em um sentido geral, os fatores climáticos, do ponto de vista zootécnico, podem ser agrupados em fatores ligados ao local (ambiente):

1. Fatores naturais - os decorrentes do clima propriamente ditos; os geológicos, a flora e a fauna;
2. Fatores de domesticação - modificações pela ação do homem sobre o solo, a flora e fauna natural;
3. Fatores indiretos - situação geográfica, topográfica e nível de cultura da população humana.

O consumo de água em suinocultura é de importância não somente pela disponibilidade, como pela quantidade do produto fornecido aos animais.

As doenças em suínos, especialmente em leitões na fase de creche, podem comprometer os indicadores de produtividade da granja e causar danos sanitários e econômicos às mesmas. Desse modo, o correto manejo sanitário nessa fase é decisivo para que o suinocultor possa ter animais sadios e rentáveis na comercialização dos mesmos.

Conforme Fávero *et al.* (2003), na fase de creche, as diarreias, a doença do edema e a infecção por estreptococos são os principais problemas.

Para Fávero *et al.* (2003, p. 31), a transmissão de doenças por vetores como roedores, moscas, pássaros e mamíferos silvestres e domésticos deve ser evitada ao máximo. Entre as medidas de controle estão: a cerca de isolamento; destino adequado do lixo, dos animais mortos, de restos de parição e de dejetos; a limpeza da fábrica e depósitos de insumos e dos galpões e arredores e controle biológico e/ou químico, com uso de inseticidas e raticidas.

Frente a esses fatores, cada granja apresenta características próprias que determinam maior ou menor grau de mortalidade em cada uma das fases do crescimento dos animais (BRASIL, 2003).

Na produção de leitões, o programa de alimentação para leitões desmamados com menos de 17 dias de idade, no desmame precoce segregado, consta de quatro fases (dietas) baseadas em milho, farelo de soja e com diferentes níveis de ingredientes. O leite materno apresenta baixo teor de alguns nutrientes, entre eles o ferro e cobre e o desmame precoce tem levado à busca de opções que permitam suprir essas deficiências. Então na alimentação de leitões se utilizam as rações pré-iniciais e os substitutos do leite.

O crescimento e ganho de peso dos leitões na fase de creche, vai estar condicionado a um arrojamento que respeite cada fase de desenvolvimento do animal, com fornecimento de uma dieta completa, que incorpore os macro e micro nutrientes.

As pesquisas para a produção de rações para alimentar o rebanho nacional foram determinantes para os avanços da nutrição no país. Estudos de instituições públicas tiveram êxitos na formulação de rações para as criações nacionais. Trabalhos de pesquisa individuais e em instituições como a Embrapa, bem como de orientações como a de Rostagno (2005), dentre outros, permitiram a formulação de rações mais apropriadas ao

rebanho nacional.

Para Rostagno (2005), a preocupação principal não deve ser apenas a de formular rações de custo mínimo, mas a elaboração de uma ração que possibilite um menor custo de produção, ou seja, uma ração que proporcione a melhor produtividade possível a um menor custo. Assim, os agentes produtivos da cadeia suinícola exigem rações mais eficientes, com menores custos e que tenham em sua composição ingredientes menos poluidores do meio ambiente, conforme ainda necessidades da suinocultura industrial e de legislação ambiental.

3.4.1 Modelos de sistemas de criação, tipos de produção e de instalações para leitões

As criações de suínos podem ser classificadas como extensivas e intensivas. A extensiva caracteriza-se pela criação ao ar livre ou extensiva dos animais. Nesse modelo, não há preocupação com produtividade ou economicidade, sendo mais uma forma de cultura extrativa ou de subsistência, sem nenhum controle técnico sobre a criação, com os suínos de diferentes idades permanecendo juntos numa mesma área e disputam, entre eles, o mesmo alimento. É ainda usado nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste do Brasil, cujas produções são destinadas ao consumo dos proprietários, e cujo excedente é comercializado local e regionalmente.

O sistema de criação intensiva constitui o foco do presente trabalho: é uma atividade que acumula o trabalho e o capital em terreno relativamente restrito. Apresenta preocupação com produtividade e economicidade, podendo ser parte da renda ou ser a fonte única da renda familiar.

Dentre os sistemas intensivos de criação de suínos, no de criação confinado, todas as categorias estão sob cobertura e as fases da criação podem se desenvolver em um único ou em vários prédios ou instalações. Tal sistema necessita de pouca área, a não ser a área do solo usada para a produção de alimentos.

Nesse sistema, os investimentos em custeio e equipamentos são muito altos e possibilita a mecanização do fornecimento de ração e da limpeza, com a conseqüente economia de mão-de-obra e aumento nos investimentos iniciais.

A infra-estrutura da produção pode ter uma grande variação nos tipos de edificações, equipamentos e nos materiais utilizados, tanto nas edificações como para os

equipamentos. É ainda um sistema de criação cujas informações pertinentes à produtividade são extremamente variadas, uma vez que há possibilidade de ter criações confinadas de alta e baixa tecnologia.

Como ilustração dessa variabilidade, a Tabela 7 mostra indicadores de diferentes níveis tecnológicos do sistema de criação confinado.

Tabela 7. Informações relativas à produtividade no sistema confinado de média a alta tecnologia

Indicadores de produtividade	Variação observada
Número de leitões nascidos por parto	10,80 a 11
Número de leitões nascidos vivos por parto	10,26 até 10,45
Peso médio dos leitões ao nascimento	1,35 a 1,40
Peso médio dos leitões aos 21 dias (kg)	6 a 6,5
Peso médio dos leitões aos 42 dias (kg)	12 a 13
Número de leitões desmamados por matriz por ano	22,5 a 23,8
Dias de desmama	21
Taxa de mortalidade na creche (%)	1 a 3

Fonte: Adaptada de Lovatto (2012)

Os tipos de produção de suínos podem ser definidos pelo produto a ser comercializado ou pelas fases de criação existentes na propriedade. Assim os tipos de produção são: de ciclo completo, produção de leitões, produção de terminados e produção de reprodutores.

As salas de creche deverão ser manejadas seguindo o sistema “todos dentro - todos fora”, obedecendo um período de vazio sanitário de, no mínimo, 5 dias entre cada lote de leitões.

A Tabela 8 mostra as recomendações de construções para leitões, fase de creche.

Tabela 8. Recomendações de construções para leitões, na fase de creche

Parâmetro	Recomendações
Baias	Abrigo para até 20 leitões cada (2 leitegadas)
Tipo de piso	Total ou parcialmente ripado (madeira, concreto ou metal)
Área disponível	Deve ser de 0,25 a 0,32 m ² por cabeça, ou gaiolas elevadas de metal com 1 leitegada cada
Área da baia	Exemplo: 0,27 m ² /leitões x 20 leitões = 5,4 m ²
Bebedouro	Tipo chupeta (1 para cada 10 leitões) e altura de 20 a 25 cm a partir do piso, no lado oposto ao comedouro
Comprimento da baia	0,20m de comedouro/3 leitões = 1,33 m de comedouro/20 leitões + 0,7m (portão) = 2 m
Largura da baia	5,4 m ² /2,0 m = 2,7 m

Fonte: Adaptada de Sartor et al.. (2004)

Sartor *et al.* (2004) afirmam que na creche, os leitões permanecem desde a desmama, com peso corporal de aproximadamente 5 kg, até atingirem peso corporal próximo de 25 kg (65 dias de idade).

Os suínos são animais limpos e que possuem uma certa noção de território. Desse modo, reservam uma área para dormir e outra para defecar, sendo que a primeira é mantida limpa e seca.

Visando o conforto e higiene dos animais, a baia poderá ser dividida em três regiões: uma úmida, onde os animais defecam e onde fica o bebedouro, nessa região perdem calor por condução; a segunda região é a área seca, localizada nas proximidades do comedouro, onde os suínos dormem distantes da região úmida. A terceira região é intermediária. A região seca tende a atingir mais de 50% da baia. Porém, em condições inadequadas de ambiente ou manejo, a região úmida tende a ser maior. (FERREIRA, 2005).

Sobestiansky *et al.* (1998), argumentam que o efeito do espaço resulta, indiretamente, no número de animais por unidade de área e sua escolha poderia ser feita por uma análise econômica que incorporasse as alternativas de custos e que atendesse as expectativas do conforto térmico, social e de manejo.

3.5 Estudos sobre análise energética e econômica

3.5.1 Análise Energética

Inúmeros estudos relativos à avaliação energética de sistemas de produção têm sido desenvolvidos. Nos sistemas agroindustriais, a grande maioria está orientada para análises tópicas de uma parte da cadeia produtiva, concentrados principalmente na esfera da produção.

Carmo *et al.* (1991) classificam as entradas energéticas em:

1. biológica:
 - 1.1. oriunda de fontes humana e animal;
 - 1.2. de origem vegetal (sementes, mudas e adubo verde);
2. fóssil: oriunda do petróleo e seus derivados; adubos e fertilizantes industriais.
3. industrial: provém de máquinas, implementos agrícolas, (tração animal e mecânica).

Para Comitê (1993) a energia tem a seguinte classificação:

1. Energia direta: biológica, fóssil e elétrica;
2. Energia indireta: que está embutida nos equipamentos, máquinas e implementos e construções (entradas energéticas industriais).

Andriguetto *et al.* (1990) distingue a energia dos alimentos de consumo animal em energia digestível, energia metabolizável e energia líquida. Assim, a energia metabolizável vai gerar a energia líquida que é a aproveitada pelo organismo com diferentes objetivos: manutenção, crescimento, produção (carne, lã, etc.) ou para a realização do trabalho dos músculos.

Junqueira *et al.* (1982) citam as energias que são usadas diretamente na atividade produtiva, mas que não se convertem em energia do produto final, dentre as quais citam-se o trabalho feito pelos produtores rurais, animais de trabalho, pelas máquinas e equipamento. Os mesmos autores ainda mencionam a energia que é utilizada e convertida nos nutrientes do solo, nos adubos e nos alimentos, quando se referir aos animais.

Larios (1979) denomina de “energia cultural” como sendo aquela quantidade de energia fóssil empregada no processo de produção agrícola, energia essa obtida pela conversão de todos os insumos, diretos e indiretos, empregados, em calorias ou kcal,

sendo essa, a moeda comum para se fazer o “balanço energético” ou cálculo do índice de eficiência energética.

O cálculo do balanço energético (“entradas - saídas de energia do sistema”), segundo Quesada *et al.* (1987), pode ser feito por sistema de produção, por cultivo e por sistema de cultivo. Para os referidos autores, isto é feito calculando-se a relação do conteúdo energético da produção obtida pela quantidade de energia demandada nos insumos, mão-de-obra e maquinaria.

Quesada *et al.* (1987) comprovaram a eficiência energética em sistemas de produção, em duas regiões do Rio Grande do Sul, onde há o cultivo de lavouras do “binômio trigo-soja” altamente mecanizados e constataram que há grande ociosidade de mão de obra manual durante a maior parte do ano e, com uma conversão energética muito baixa. Em contrapartida, nas propriedades onde há predominância de policultivos e, com mão de obra manual, há um melhor emprego de mão-de-obra ao longo do ano, comprovando também serem melhores convertedoras de energia.

Os balanços energéticos e econômicos da cultura de feijão, em Capão do Leão (RS), conforme Costa Beber *et al.* (1990) mostraram que as principais variáveis componentes do custo variável foram sementes e a colheita. Dentre os itens que mais ajudaram na entrada de energia citaram o adubo nitrogenado, o calcário e o preparo do solo.

A transformação da agricultura de subsistência para a agricultura moderna fez com que se intensificasse o uso de insumos vindos de fora das propriedades agrícolas. Isso fez aumentar o uso de energia fóssil no processo produtivo nos segmentos da agropecuária brasileira. Ampliou-se a geração de pesquisas para substituir as fontes energéticas existentes por fontes que sinalizassem por uma agricultura mais sustentável.

Ehlers (1999) define agricultura sustentável a produção de alimentos e fibras por um sistema que aumenta a capacidade produtiva inerente dos recursos naturais e biológicos em sintonia com a demanda, enquanto proporciona lucros adequados aos agricultores, fornece alimentos saudáveis aos consumidores e minimiza os impactos adversos sobre o meio ambiente e a saúde dos trabalhadores agrícolas e dos animais.

Para Vavra (1996), ao visar a sustentabilidade dos sistemas de produção animal, os pesquisadores necessitam adequar as formas de manejo de modo que sejam compatíveis com a legislação ambiental.

Nesse aspecto o licenciamento ambiental para a suinocultura tem exigências prévias para a operação da atividade. São licenças expedidas de acordo com as etapas de produção e dos sistemas de produção definidos pelo suinocultor.

No Paraná, as licenças prévias são definidas pela Resolução SEMA nº. 031/1989 (PARANÁ, 1998). Dependendo do porte da atividade suinícola, as licenças prévias exigidas são de instalação e de operação.

Segundo Oliveira (2005), a legislação do Paraná prevê, desde 1982, que toda atividade suinícola esteja apta a realizar o correto manejo de seus dejetos e, em 1996, foi determinado o prazo limite até o ano de 2015 para regularização das granjas junto ao Conselho de Política Ambiental (COPAM), tornando obrigatório o registro junto a esse órgão, para que se possa exercer livremente a atividade.

Os sistemas de agricultura sustentável constituem um objetivo que todos os agricultores devem empenhar-se por realizar, e os experimentos com sistemas agrícolas alternativos são um meio comprovadamente eficaz de se atingir esse fim.

Os estudos de Comitre (1993), sobre edificações rurais, ressaltam a dificuldade de encontrar coeficientes técnicos energéticos que estejam de acordo com a realidade do meio rural do Brasil.

Nesse aspecto, nos estudos de edificações de concreto armado auto-portante para guardar feno, Campos *et al.* (2003) calcularam o coeficiente energético de $622,23 \text{ MJ m}^{-2}$.

Conforme Melo (1986), a análise de agroecossistemas sob a ótica de seus fluxos de energia pode ser um instrumental para uma avaliação de balanço energético em sistemas de produção de suínos que é um processo em constante aperfeiçoamento.

Apesar da grande importância do estudo da eficiência energética e econômica para o sistema de produção agropecuária, Zaffaroni e Borsuk (1995), Quesada *et al.* (1987) e Costa Beber *et al.* (1990), dentre outros, fizeram pesquisas voltadas para o sistema de produção agrícola.

No estudo de avaliação econômica e energética de sistemas de cultivos das lavouras de milho, soja e trigo, Zaffaroni e Borsuk (1995) ressaltam a importância de se conhecer o comportamento energético dos sistemas de produção animal.

Segundo Bueno (2002), a análise energética no setor agrícola pode ser

estudada com diferentes abrangências, desde países como unidade referência, passando por cadeias agro-alimentares específicas, e chegando até itinerário técnico por produto.

Pode-se, assim, estudar a produção de suínos, em especial a fase de creche, que envolve os leitões após o desmame, tendo como uma unidade de referência o itinerário técnico.

As operações ou o itinerário técnico é a sucessão lógica e ordenada de operações culturais aplicadas a uma espécie, consórcio de espécies ou sucessão de espécies vegetais cultivadas, sendo que o mesmo conceito pode ser aplicado a grupos de animais.

Como exposto, existem diferentes formas de abordagem para a análise energética. No presente estudo, pretende-se estudar os componentes energéticos na produção de leitões, fase de creche, justificado em função da escassez de estudos dessa natureza.

3.5.2 Análise Econômica

Os produtores da atividade suinícola não fogem à regra na busca de uma produção que atenda às demandas de mercado com processos produtivos que primam pela produtividade e renda.

No entanto, para o êxito de retornos positivos (lucratividade), faz-se necessário o planejamento da produção com gestão eficiente dos fatores de produção disponíveis aos produtores rurais. Assim, o controle de custos, manejos adequados das criações, a gestão de insumos, e o uso de mão de obra qualificada são decisivos à geração de lucros na produção de curto prazo.

Conforme Hoffmann *et al.* (1987, p. 73) os insumos podem ser classificados em:

Fixo é um insumo cuja quantidade não pode ser alterada rapidamente quando as condições de mercado indicam que uma mudança imediata na produção é desejável. Na realidade, se considerarmos um período de tempo bastante grande, nenhum insumo é fixo. Porém, às vezes, as dificuldades e o custo decorrente do aumento da quantidade de certos fatores em um período de tempo limitado são tão grandes que, para facilitar a análise, eles são considerados fixos. Ex.: edifícios, área de terra, grandes equipamentos, etc. *Variável* é um insumo cuja quantidade pode ser alterada rapidamente quando as condições de mercado sugerem mudanças na produção. Ex.: vários tipos de trabalho, matéria-prima etc.

Quanto aos períodos de tempo podemos considerar:

Curto Prazo – a produção pode variar até certo ponto limite, definido pela escala de produção, sendo que alguns (ou apenas um) dos fatores produtivos são considerados fixo. A mudança na produção é função dos fatores variáveis e, algumas vezes, causa aumento de custo, pois a combinação entre os fatores deixa de ser a mais econômica, face aos fatores fixos. Há mudança nas proporções entre os insumos.

Longo Prazo – todos os fatores de produção são variáveis e, conseqüentemente, a produção. É o ‘horizonte de planejamento’ da empresa, em que ela pode variar o uso e a combinação de todos os fatores para obter a produção mais vantajosa ou econômica. (HOFFMANN *et al.*, 1987, p. 73).

Ainda conforme Hoffmann *et al.* (1987, p. 127) as vantagens podem ser:

Vantagens da especialização:

- a) o princípio da vantagem comparativa indica que cada propriedade deve dedicar-se à linha de exploração que melhor se adapte ao local do ponto de vista econômico, tendo em vista a obtenção de lucros máximos.
- b) a especialização favorece o desenvolvimento da habilidade do homem para efetuar determinados serviços, e, portanto, aumenta sua eficiência. É verdade que as atividades agrícolas oferecem pouca oportunidade para uma especialização profunda. Mesmo que o agricultor se dedique a uma só linha de exploração deve executar diferentes tarefas no decorrer do ano. Mas também é certo que quanto maior o número de linhas de exploração existentes na empresa, menores serão as facilidades para que o agricultor desenvolva maior habilidade e eficiência.
- c) a especialização permite uma melhor aplicação do capital. Se numa fazenda só se cultiva arroz será possível adquirir maquinaria eficiente investindo uma quantidade moderada de capital por hectare de cultura. O aumento do número de linhas de exploração tende a tornar a área dedicada a cada cultura insuficiente para permitir o uso de máquinas de grande capacidade.
- d) A especialização facilita a administração da empresa.

Vantagem da diversificação

- a) a diversificação, através da adequada combinação de linhas de exploração principais, complementares e suplementares, determina o uso mais completo dos recursos disponíveis. Assim, a diversificação favorece o uso mais contínuo da mão-de-obra, evitando o problema social e econômico do desemprego estacional (caso do volante ou safreiro).
- b) a diversificação reduz os riscos devidos a preços desfavoráveis e a condições meteorológicas prejudiciais.
- c) Permite rotação de culturas.

A estrutura de custos de produção da propriedade, segundo Matsunaga *et al.* (1976) é mais abrangente e apresenta a seguinte classificação:

Custos Diretos

- Mão de obra: pode ser permanente (funcionários de trabalho contínuo na empresa) ou temporário (funcionários contratados por um período de tempo determinado para executar uma tarefa específica).
- Reparos e Manutenção em Máquinas, Equipamentos e Combustível: valor gasto com reposição de peças e acessórios (filtros, óleo, lubrificantes, pneus, câmaras, graxa), consertos mais pesados, como reparo no sistema elétrico, freios, motor, etc, bem como combustível utilizado para movimentação de veículos.
- Insumos: material utilizado para a produção, como fertilizantes, corretivos, inseticidas, acaricidas, fungicidas etc.
- Reparos e Manutenção em Benfeitorias: neste caso será considerado um custo direto se esta benfeitoria estiver relacionada diretamente à operação, como um açude na operação de irrigação, ou um estábulo no caso de um confinamento etc. Especificamente os custos estão relacionados a reparos como limpeza, pintura etc.

Custos Indiretos

- Benfeitorias: custo idêntico ao anteriormente citado em custo direto, porém está relacionado as benfeitorias não utilizadas diretamente à produção, como sede central, cercas, sistema elétrico, pontes, estradas, escritório, refeitório, oficinas etc.
- Pode-se citar exemplos como reparos em escritório; manutenção do sistema elétrico; reparos em cerca, como troca de arames, mourões, terraplanagem e conservação de estradas.
- Taxas e Impostos: relacionados ao pagamento de taxas e impostos, dentre outros.
- Máquinas e Equipamentos: custo gerado pelas máquinas e equipamentos não relacionados diretamente à produção, como veículos de passageiro. Os itens de custo são idênticos aos itens descritos anteriormente.
- Serviços de Terceiros: custo gerado por mão de obra externa e contratada eventualmente, como técnicos, mecânicos, pedreiros, eletricitistas, dentre outros.

Estimativa de Custos de Produção

Conforme o Matsunaga *et al.* (1976), o Instituto de Economia Agrícola (IEA) classifica os custos de produção de atividade agrícola, onde destacam-se:

- Custo Operacional efetivo (COE): constitui o somatório das despesas diretas com insumos, serviços de operação, mão de obra e operação de máquinas e equipamentos e de empreitas na produção de determinado produto.
- Custo Operacional Total (COT): resulta da somatória do custo operacional efetivo (COE) e dos custos indiretos monetários ou não monetários, tais como os encargos diretos sobre o custo de mão de obra, a Contribuição de Seguridade Social (CESSR) sobre a receita bruta, os encargos financeiros, sobre o COE e despesas com assistência técnica.

Indicadores de Rentabilidade:

- Receita Bruta (RB): constitui-se do faturamento do empreendimento, ou seja: $RB = Pv \times Q$, onde Pv é o preço de venda e Q é a quantidade vendida
- Margem bruta sobre o COE: é a margem, em percentual, em relação ao custo operacional efetivo (COE), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo.

$$MB(COE) = \frac{RB - COE}{COE} \times 100$$

- Margem Bruta (COT): como a anterior, mas, nesse caso, em relação ao custo operacional total (COT), ou seja:

$$MB(COT) = \frac{RB - COT}{COT} \times 100$$

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

Essa margem indica qual a disponibilidade para cobrir os demais custos fixos, o risco e a capacidade empresarial do proprietário.

- Lucro Operacional (LO): constitui a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT) por lote produzido de animais e mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agropecuária.

$$LO = RB - COT$$

- Índice de Lucratividade (IL): esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional (LO) e a Receita bruta, em percentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais:

$$IL = \frac{LO}{RB} \times 100$$

Em termos econômicos, a idade da desmama é fator que afeta a média de ganho de peso diário após a desmama e a lucratividade ao abate devido ao peso à desmama

e maturidade fisiológica dos animais. Leitões com desmame precoce, mesmo com peso acima de 5,5 kg, não apresentaram um desempenho subsequente satisfatório. Assim, os animais que pesam menos de 4,5 kg ao desmame (21 dias) requerem 12 dias a mais para atingirem o peso de venda quando comparados aos leitões desmamados com 6,8 kg (PORKWORLD, 2010).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo está estruturado em diferentes partes: inicialmente é descrita a área de estudo e características da organização onde se encontra o agente pesquisado - produtor de suínos, fase de creche, associados da COPAGRIL; em seguida, as fontes dos dados e, finalizando, os procedimentos e indicadores para as análises energética e econômica.

4.1 Área de estudo

Localizado na região Sul do Brasil, o Paraná possui área de 199.281 km², população de 10,4 milhões de habitantes (5,65% do Brasil) distribuídos em 399 municípios. A maior concentração da população está em Curitiba, com 1,6 milhão de habitantes. A população urbana representa 85,3% e a rural 14,7%. (IBGE, 2010).

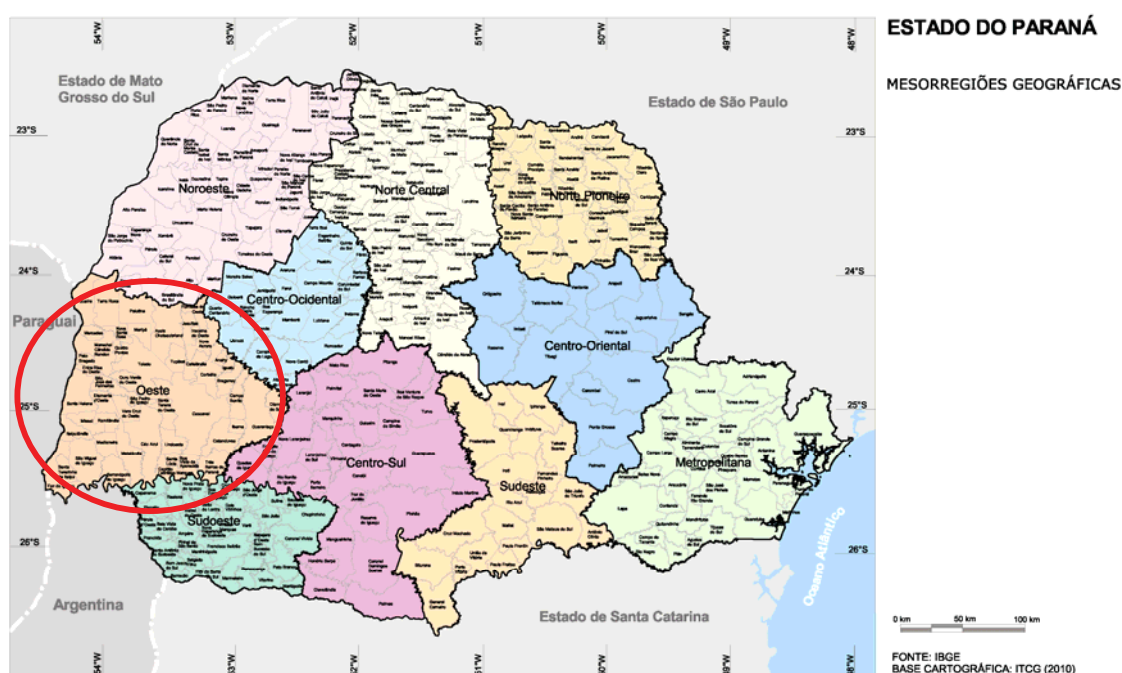
O PIB paranaense é o quinto maior do Brasil (5,8%), distribuído nos setores de serviços (62,7%), indústria (29,1%) e agropecuária (8,2%). Do total de pessoas ocupadas no mercado de trabalho do estado, 20% concentravam-se na agropecuária. Já a produção animal contribuiu com 30% do total de ocupados - aí incluídos a criação de bovinos de corte e de leite, aves e suínos (IBGE, 2010).

O setor agropecuário do estado registrava 74 cooperativas, 45.000 empregados, e constitui-se no ramo mais representativo, com Produto Interno Bruto de 18 bilhões de Reais, em 2004, sendo que o setor agropecuário foi o responsável por 18% (OCEPAR, 2007).

A produção de suínos no Paraná concentra-se na região de Francisco

Beltrão com a maior produção (26%), seguida de Toledo com 22% (inclui também a microrregião de Marechal Cândido Rondon), Ponta Grossa com 17% e Cascavel com 11% do total de carne produzida no estado (DERAL, 2008).

A Figura 1 apresenta o estado do Paraná e sua divisão política com 10 mesorregiões geográficas, que somam 199.281 km² que representam 2,3% do território nacional (IPARDES, 2010).



Fonte: http://www.ipardes.gov.br/pdf/mapas/base_fisica/mesorregioes_geograficas_base_2010.pdf

Figura 1. Estado do Paraná, suas mesorregiões e localização da região Oeste

Dentre as mesorregiões do estado, a mesorregião Oeste é constituída por 50 municípios, com área total de 22.840 km², e localização estratégica pelos limites fronteiriços com parte dos países do MERCOSUL (Paraguai e Argentina).

A participação de cooperativas na economia paranaense está presente nas mesorregiões do estado, com destaque para as produções do agronegócio, especialmente das cadeias produtivas de carnes.

Estudos de Guilhoto *et al.* (2005) constataram que, entre 1995 e 2005, o segmento familiar do agronegócio brasileiro representou cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB), valor expressivo, considerando que a participação do agronegócio no PIB foi

cerca de 30% no período analisado.

De acordo com dados do IBGE (2006), os estabelecimentos ligados à agricultura familiar foram responsáveis por cerca de 40% do valor bruto da produção agropecuária e 80% das ocupações produtivas desse setor. Ainda, na produção de alimentos, a produção da agricultura familiar respondeu por 70% do feijão, 84% da mandioca, 59% dos suínos, 54% do bovino leiteiro, 49% do milho e 40% das aves.

Segundo a OCEPAR (2010), o estado do Paraná registrou 78 cooperativas agropecuárias que responderam por 56% da economia agrícola do estado e faturamento de 22 bilhões de Reais, com grande participação no processo de produção, beneficiamento, armazenagem e industrialização no setor agropecuário.

De acordo com Peris (2002), a maioria dos investimentos significativos na região Oeste do Paraná, notadamente no setor industrial, está atrelado à agroindústria e às cooperativas agropecuárias, que tiveram benefícios pela política governamental.

A suinocultura da região de Marechal Cândido Rondon ganhou destaque nacional e internacional com a criação do primeiro condomínio de agroenergia do país voltada à produção de energia oriunda de dejetos de animais (suínos e bovinos de leite).

Trata-se de um projeto que vai utilizar resíduos orgânicos de suínos e bovinos de 41 pequenas propriedades rurais na bacia do rio Ajuricaba, no município de Marechal Cândido Rondon, para produzir energia elétrica e biofertilizante. (ITAIPU BINACIONAL, 2009).

A Cooperativa Agroindustrial Copagril (COPAGRIL), fundada em 09 de agosto de 1970, com sede no município de Marechal Cândido Rondon (PR), soma mais de 3.997 associados (Tabela 9), distribuídos nos municípios do extremo Oeste do Paraná: Mercedes, Quatro Pontes, Entre Rios do Oeste, Guaíra, Santa Helena, Pato Bragado, Toledo, São José das Palmeiras. Ainda tem cooperados associados do estado do Mato Grosso do Sul, nos municípios de Eldorado, Mundo Novo, Itaquiraí e Iguatemi. Os cooperados são atendidos por cerca de 2.000 colaboradores distribuídos nos diversos departamentos da Cooperativa em unidades dos municípios listados acima.

Tabela 9. Quadro Social da COPAGRIL e sua composição fundiária

Faixa - ha	2007	2008	2009
Arrendatários	98	103	101
0,1 a 10	902	931	952
10,1 a 20	1.092	1.125	1.197
20,1 a 50	1.192	1.204	1.148
50,1 a 100	358	361	401
Acima de 100	161	163	198
Total	3803	3.887	3.997

Fonte :Adaptado *do* Relatório Anual da COPAGRIL, 2009

O suinocultor objeto da pesquisa é o produtor iniciador, cuja granja produtora é denominada unidade produtora de leitões (UPL). Parte desses produtores é associada à COPAGRIL, mas não são integrados, pois a referida Cooperativa tem menos interferência no processo produtivo dos mesmos.

Esses produtores estão distribuídos nos municípios de Marechal Cândido Rondon (sede), Mercedes, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Quatro Pontes e Santa Helena.

4.2 Fontes dos dados

Dados primários foram obtidos por meio de entrevistas com os produtores, com aplicação de questionário (Apêndice 1), contendo questões referentes às atividades produtivas e socioeconômicas. A lista de população de produtores associados que produzem suíno (leitões), fase de creche, em suas respectivas Unidades Produtoras de Leitões (UPLs) foi cedida pelo Departamento Pecuário da COPAGRIL.

Os trabalhos de Sobestiansky *et al.* (1998) e de Amaral *et al* (2006) foram utilizados como referências para a estruturação e descrições das operações “Itinerário zootécnico” em fase de creche (Apêndice 5).

Parte dos dados secundários foi obtida via disponibilidade restrita de acesso a documentos da cooperativa, referentes aos produtores de suínos associados das UPLs.

A coleta de dados secundários em órgãos públicos foram pesquisados na Secretaria da Agricultura do Estado do Paraná (SEAB), Departamento de Economia Rural do Paraná (DERAL), Emater-PR, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), IBGE, do Centro

Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA) vinculado à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), associações de produtores de suínos, institutos de pesquisas e universidades (federais, estaduais) dentre outros.

No estudo, foram entrevistados 28 produtores de leitões, da fase de creche, segmentados em duas categorias: produtores que Fabricam rações em suas propriedades (FR) ou grupo 1, com 11 associados parceiros e iniciadores, e que Compram rações da Cooperativa (CR) ou grupo 2, com 17.

O número de leitões por produtor segue a classificação dos sistemas de produção de leitão, conforme Bley Júnior (2003), que classifica o sistema de produção de suíno, denominado Sistema 1 (Produção de leitão), de acordo com a capacidade de matrizes alojadas na propriedade ou porte (tamanho): Mínimo (até 50 matrizes); Pequeno (51 a 100 matrizes); Médio (101 a 300); Grande (301 a 500) e Excepcional (acima de 500).

Os dados utilizados nas análises estatísticas foram provenientes de questionários aplicados aos produtores (Apêndice 1). Os dados foram digitados em planilha do aplicativo Microsoft Excel versão 2007.

Após finalizada a planilha com os dados dos 28 produtores de suínos, realizou-se análise de regressão das características econômicas, de acordo com as considerações básicas sobre rentabilidade e liquidez.

Utilizou-se então o procedimento “*regressão*” fazendo-se uso da última versão do programa Minitabi e do Software estatística para os dados da análise econômica.

Esse *software* serve para análise de dados paramétricos e não paramétricos. Para o estudo, os dados são não paramétricos devido a amostra envolver número de produtores inferiores a 30 elementos ($n < 30$) e assim não segue distribuição normal.

4.3 Análise energética

A determinação da eficiência de Energia Cultural Líquida seguiu metodologia proposta por Bueno (2002) que cita o desempenho energético de um agroecossistema, e mede a diferença entre a energia útil que deixa o agroecossistema e a energia cultural que entra no processo, denominado de energia cultural líquida. O mesmo

autor expressa a equação que mede o desempenho energético:

Energia cultural líquida = “saídas” úteis – “entradas” culturais

A unidade de medida energética é Joules (J) = 4,1868 calorias e seus múltiplos (RISOUD, 2000).

Os resultados da pesquisa de análise energética foram apresentados em Megajoules (MJ).

Segundo Almeida (2007), as “saídas” são consideradas de um só tipo, ou seja, os produtos ou animais oriundos das atividades agropecuárias.

Neste trabalho, a ênfase foi dada no estudo da análise energética de 1 kg de suíno, que considerou o animal inteiro, ou seja, realizou-se o estudo do valor do kcal da carcaça do leitão, excluindo-se as vísceras e o sangue do mesmo.

Para a alimentação dos leitões dos associados e produtores das UPLs da COPAGRIL, que comprem e usam as rações da mesma, têm-se os seguintes tipos de rações, na fase de creche (Apêndice 4) e segundo a Tabela 10.

Tabela 10. Caracterização e Programa de creche dos leitões dos associados da COPAGRIL

	Tipo de ração		
	Pré-inicial I (kg)	Pré-inicial (kg)	Inicial (kg)
Consumo/fase	3,00	7,00	15,00
Idade em dias	21 a 32	32 a 42	42 a 65

OBS: desmama de leitões aos 21 dias com peso médio de kg

Fonte: Adaptado do Departamento Pecuário da COPAGRIL (2010)

Na análise energética dimensionou-se o valor energético da infraestrutura necessária à produção de leitões-fase de creche. Essas incluem os insumos leitão desmamado (peso médio de 6 kg), a estrutura do galpão para creche, o trabalho humano (mão-de-obra), rações, o leitão para comercialização (peso médio de 22 kg) e a eletricidade.

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, com uso de bomba calorimétrica.

O coeficiente energético estudado no trabalho foi o Índice de Eficiência cultural (I_{EC}).

$$I_{EC} = (\text{Saídas úteis}) / (\text{Entradas culturais, em calorias})^{-1}$$

Segundo Almeida (2007), se o valor da equação acima for um valor maior que a unidade, que resultaria em um valor positivo para o balanço energético, há maior captura de CO₂ em comparação ao CO₂ gasto em um processo produtivo. Dessa maneira, a agricultura torna-se mais eficiente na diminuição de dióxido de carbono.

4.3.1 Método de conversão energética

Na presente pesquisa que seguiu parte da metodologia de Angonese (2005), a energia consumida nos processos produtivos foram classificadas como energias direta e indireta. A energia direta foi a contida na eletricidade, ração, leitão desmamado (peso médio 6 kg) e trabalho humano.

Como saída energética (output) computou-se o leitão (18 a 25 kg) como energia útil ou energia bruta do produto.

Para a transformação em unidades calóricas, multiplicou-se a quantidade de energia disponível pelos seus respectivos coeficientes energéticos, conforme Anexo 3.

4.3.2 Composição corporal de leitões

Uma das formas práticas para determinação do teor de energia bruta na carcaça de suínos consiste em abater os animais retirar o conteúdo gastrointestinal e posteriormente moer todo o conteúdo de vísceras e carcaça. O trato gastrointestinal, vísceras abdominais e torácicas, ligamentos, gordura interna, cabeça, pés e cauda são então retirados da carcaça, pesados e moídos. Carcaças e vísceras são moídas três vezes em peneira com tela de 2 mm, antes de se retirar uma amostra homogênea por animal. A seguir, as amostras foram encaminhadas para processamento e análises laboratoriais segundo técnica descrita por Oliveira *et al.* (2006). Após a moagem as amostras são submetidas à moagem retirando-se

uma amostra representativa por meio da qual se determina o teor de energia bruta nesta amostra extrapolando-se o valor para a carcaça.

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. Por outro lado este valor pode 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. Resultados concordantes foram também verificados por Schmidt *et al.* (1973) os quais trabalhando com suínos cruzados com peso variando de 1,2 kg a 135,5 kg verificaram variação de 104% no conteúdo energético de carcaças.

4.3.3 Estimativa da energia referente às instalações: estrutura do galpão da creche

A energia indireta considerada foi a utilizada nas construções e instalações, na fabricação de equipamentos, entre outros, necessários à produção, conforme componentes apresentados pelas fontes da tabela do Anexo 1.

A depreciação energética de instalações, máquinas e equipamentos, que usa método baseado na depreciação econômica e fundamenta-se em trabalhos de Costa Beber (1990), Campos *et al.* (2003), Santos e Lucas Júnior (2004) e Nishimura *et al.* (2008)

A depreciação energética (DE) das instalações, conforme Costa Beber (1990):

$$DE \text{ (kg)} = \frac{\text{área (m}^2\text{)} - 10\% \text{ da área (m}^2\text{)}}{\text{vida útil (anos)}} \text{ tempo de utilização (anos)}$$

Os componentes do consumo de energia indireta, conforme Angonese (2005), foram usados nessa pesquisa, como parâmetro para os cálculos das instalações de galpão de creche, como a energia indireta, conforme Anexos 1, 2, 3 e 4.

4.3.4 Mão de obra

Carvalho *et al.* (1974), consideram que o consumo energético está em função do metabolismo basal, que leva em conta o peso, o sexo e a altura dos indivíduos, acrescidos de 8% para o trabalho referente à digestão e para a atividade física.

Para o cálculo do valor energético para o trabalho humano na agricultura, este trabalho fez uso do método de análise simplificado, utilizado por Bueno (2002), apud Basso (2007).

Para o gênero masculino usou a seguinte equação:

$$\text{GER} = 66,5 + 13,75 P + 5,0 A - 6,78 I.$$

Para o gênero feminino:

$$\text{GER} = 665 + 9,56 P + 1,85 A - 4,68 I.$$

Onde:

GER = gasto energético no repouso;

P = massa em kg;

A = altura em centímetros;

I = idade em anos completos.

Para Carvalho *et al.* (1974), tem-se a exigência calórica final diária que é a soma da divisão em três períodos, conforme o modo de ocupação em número de horas para tempo de sono, tempo de trabalho e tempo de ocupações não profissionais (higiene, deslocamentos, refeições, distrações etc).

Calculou-se a fração de x/6 do GER mantendo-se inalteradas as frações que correspondem ao período de sono (2/6 do GER) 24h) e ocupações não laborais (3/6 do GER 24h). As 24 horas são, inicialmente divididas igualmente em três.

No trabalho, para o cálculo da ocupação, em MJ por lote (MJ x lote⁻¹), considerou-se o tempo de sono de 2/6 do GER, atividades laborais (profissionais) a 5/6 do GER e ocupações não profissionais a 3/6 do GER.

4.3.5 Indicadores da análise energética

4.3.5.1 Eficiência energética (η)

Na pesquisa, a **Eficiência energética (η)** foi obtida, de acordo com a equação definida por Quesada *et al.* (1991) apud Angonese (2005).

Assim:

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

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

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

E_D – estimativa de energia direta

E_I - estimativa de energia indireta

$E_{saída}$ - 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, demonstram que o sistema importa, praticamente, toda a energia consumida no processo produtivo.

Considerou-se como energia útil ou energia bruta do produto aquela disponível na carcaça do leitão para comercialização com a cooperativa.

Considerou-se como energia direta, a ração, energia elétrica, dos leitões desmamados e do trabalho humano (Mão de obra) utilizados no processo de produção de leitões.

A energia indireta foi considerada aquela empregada nas instalações do galpão de creche, conforme adaptações de estudos de Angonese (2005).

4.3.5.2 Energia Cultural líquida

Na análise energética, na fase de creche, a Energia Cultural Líquida, que, de acordo com Hart (1980), serve para mensurar o ganho calórico total que o sistema

gera, onde calcula-se a diferença entre as “saídas” úteis e as “entradas culturais”.

A equação abaixo, expressa esse indicador:

$$\text{Energia Cultural líquida} = \text{“saídas” úteis (calorias)} - \text{“Entradas” Culturais (calorias)}$$

4.3.5.3 Índice de Eficiência Cultural

Utilizou-se, enquanto referência para análise energética, a Eficiência Cultural, onde:

$$\text{Índice de Eficiência Cultural (I}_{EC}) = \frac{\Sigma (\text{Saídas úteis})}{\Sigma (\text{Entradas culturais})}^{-1}$$

Assim, se o I_{EC} for maior que a unidade, afirma-se que há eficiência cultural, pois as saídas culturais são maiores que as entradas culturais. Caso o valor do I_{EC} seja menor que a unidade, constata-se que há ineficiência cultural, uma vez que as saídas úteis são inferiores às entradas. Se o I_{EC} resultar em um valor igual à unidade, o empreendimento estará equilibrado, mostrando que as saídas úteis são equivalentes às entradas culturais.

4.4 Análise econômica

4.4.1 Estrutura dos componentes dos custos e despesas na produção de leite

Custo operacional efetivo (COE): 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), etc.

O Anexo 5 lista os itens utilizados na produção de leitões, na fase de creche.

Custo operacional total (COT): 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, que na fase de creche não foi descontada pela Cooperativa.

Construções: consideraram-se as benfeitorias e instalações necessárias para o desenvolvimento da suinocultura. No caso de instalações de uso exclusivo atribui-se uma apropriação de 100% dos custos fixos e variáveis provenientes desta benfeitoria à atividade. Para o caso de benfeitorias, instalações, máquinas e equipamentos com usos múltiplos, usou-se a taxa de apropriação, conforme a proporção (25%) usado nas atividades da propriedade, considerando que as atividades suinícolas desenvolvidas nas UPLs, englobam além da fase de creche, a gestação, maternidade e os equipamentos são também utilizados por outras atividades agropecuárias da propriedade.

Instalações exclusivas para suinocultura: para a exploração da suinocultura faz-se necessária a utilização de algumas estruturas exclusivas para o desenvolvimento da atividade.

Benfeitorias, equipamentos e galpão – fase de creche: para fins desta estimativa considerou-se um galpão com as medidas definidas, conforme Sartor *et al.* (2004) por leitão ou conforme COPAGRIL, que considera área de 0,33 m² por leitão com galpão que tem todos os equipamentos e utensílios necessários para o desenvolvimento da suinocultura. Ou a metragem citada pelo produtor de suas instalações utilizadas total ou parcialmente.

Capital de exploração fixo: o capital de exploração fixo compreende a mão de obra permanente.

Mão de obra: considerou-se como fixa a mão de obra do proprietário, ao qual atribui-se uma remuneração mensal em salário mínimo, conforme o piso salarial da categoria e a proporção de horas trabalhadas pelo produtor na atividade.

Alimentação: cada leitão consumiu em média de 25 kg de ração do desmame até a saída da creche.

Transporte: nesta fase não foram computados despesas com transporte.

Energia: as despesas com energia são referentes aos desembolsos efetuados com a suinocultura para movimentação de motores e para a iluminação das instalações específicas da atividade. Na pesquisa, foram levantados dados junto ao produtor referente ao gasto com energia elétrica na fase de creche.

Leitões: na aquisição dos leitões, peso médio de 6 kg, considerou-se que o produtor comprou dele mesmo, mas da fase de maternidade, antecedente da fase de creche, a preço de mercado, com desconto de 2,3% de INSS e 1,5% de cota capital que a

Cooperativa cobra quando da venda de leitões.

Conservação e manutenção: os gastos com conservação e manutenção foram estimados em 2% a.a. sobre o valor inicial das benfeitorias, máquinas e equipamentos.

Custos fixos: neste trabalho analisaram-se apenas os custos fixos relativos à produção de leitões (fase de creche).

Depreciação: foram calculados os custos anuais de depreciação provenientes de máquinas, equipamentos, instalações e benfeitorias.

$$D = \frac{VI - VR}{VU}$$

Em que:

D = Depreciação

VI = Valor inicial

VR = Valor residual (30%)

VU = Vida útil

Depreciação e juros sobre os investimentos em instalações e equipamentos foi usada como valores dos bens declarados pelo produtor e como referências equipamentos novos iguais ou equivalentes.

Juros sobre o capital fixo:

$$J = t \times VM$$

Em que:

J = Juros

t = taxas

VM = Valor Médio (R\$)

O uso de mão-obra é familiar e/ou contratada, mas inclui os custos de um homem, durante 8 horas por dia, e o salário pago é o salário mínimo, referência do piso da categoria em horas proporcionais trabalhadas por lote, durante 42 dias.

A energia elétrica foi obtida junto ao produtor e rateada por fases de produção, tendo como base, a despesa total da propriedade com esse insumo. O custo do Kwh é o referente ao cobrado pela Companhia de Eletricidade do Paraná (COPEL) aos estabelecimentos rurais

O custo anual de conservação e manutenção foi estimado em 2% do

valor dos equipamentos, instalações e benfeitorias.

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 (HOFFMANN *et al.*, 1987).

Despesas: incluem o valor de todos os recursos e serviços utilizados no processo de produção durante o exercício, excluídos os juros sobre o capital agrário (inclusive a terra).

4.4.2 Índice de eficiência econômica (Ec):

Receita Bruta (RB): nesta pesquisa, a receita bruta foi constituída por leitões vendidos pelo produtor da UPL, o período de 42 dias que correspondeu a um lote produzido. Dados de lote entregue na semana de 15 a 21 de dezembro de 2010, por motivo da Cooperativa ter disponibilizado dados desse lote, com parâmetros de correção de preços do IGPDI da FGV (2011).

O preço médio do kg do suíno (leitão), referência entre dezembro (2010) e início de janeiro de 2011 (R\$ 2,85) como média das cotações do SEAB/DERAL (2010), das cooperativas do Paraná que comercializam o produto e referência para pagamentos aos produtores associados da COPAGRIL foram fornecidos pela FRIMESA (2011). A esse preço foi acrescentada a bonificação, segundo critérios estabelecidos pela Cooperativa.

A receita de uma UPL decorre da venda de leitões, conforme seus níveis de pesos e indicadores de produtividade usados pela Cooperativa.

A Receita Bruta (RB) equivale à produtividade da UPL (nº de leitões produzidos por lote) vezes o preço médio de venda (com bonificação), com pagamento aos produtores realizado após descontados as despesas de transações comerciais com a Cooperativa.

Índice de eficiência econômica (Ec):

Valor obtido da relação Receita Bruta (RB)/Custo Operacional Total (COT)

Fórmula do indicador de eficiência econômica:

$Ec = (Pv \cdot Q)(Ca)^{-1}$ ou $(RB)(COT)^{-1}$ onde:

E_c = Eficiência econômica;

P_v = distribuição de frequência de preços (R\$ por kg de leitão peso vivo);

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 (E_c):

$E_c > 1$: a atividade é lucrativa $(RB)(COT)^{-1} > 1$

$E_c = 1$: a atividade apresenta receita igual ao custo de produção $(RB)(COT)^{-1} = 1$;

$E_c < 1$: a atividade apresenta resultado negativo, quando as receitas não cobrem os custos de produção ou há prejuízo econômico $(RB)(COT)^{-1} < 1$.

4.4.3 Margem bruta sobre o Custo operacional efetivo – MB (COE)

O Anexo 5 lista o Material consumido, componentes do COE, na produção de leitões, na fase de creche.

4.4.4 Margem bruta sobre o Custo operacional total – MB (COT)

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

Essa margem indica qual a disponibilidade para cobrir os demais custos fixos, o risco e a capacidade empresarial do proprietário.

4.4.5 Lucro operacional (LO)

O lucro operacional é o resultado da produção de leitões após descontadas da receita bruta o custo operacional total.

A Receita bruta foi obtida pela venda de cada lote de leitão dos

produtores que fabricaram as rações e daqueles que compraram ração

4.4.6 Índice de lucratividade (IL)

Quanto maior a receita da atividade maior será a E_C (índice de eficiência Econômica e maior o IL da atividade), *ceteres paribus*.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados e discussão do trabalho realizado, relacionados aos objetivos propostos. Para tanto, foram utilizados estatísticas dos dados provenientes de questionários aplicados aos produtores (Apêndice 01), apresentados com auxílio de tabelas, gráficos e discussões das relações entre os indicadores analisados.

5.1 Tipificação dos produtores de leitões das UPls associados e parceiros

Quanto às características dos produtores estudados, suas atividades agropecuárias em áreas (em ha) são compatíveis à agricultura familiar: para os que fabricam rações nas propriedades, 29,41% têm até 9 hectares e o mesmo percentual se repete na faixa de 10 a 19 hectares, que são as mais representativas nesse grupo. Para o grupo dos que compram ração, 28,57% têm de 1 a 9 hectares e 32,14% praticam suas atividades em áreas de 10 a 19 hectares.

O tamanho das propriedades para os produtores de leitões, descrita acima, está de acordo com a Tabela 10, conforme Relatório Anual da COPAGRIL de 2009.

Sobre o mesmo assunto, França *et al.* (2009), ao caracterizarem a agricultura familiar brasileira, constataram que de 1995 para 2006, a área média da agricultura familiar regrediu de 21 hectares para 20 hectares. Para os mesmos autores, no Brasil, nos mesmos intervalos de anos, a área média regrediu de 26 hectares para 24 hectares.

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

diagnosticou que os produtores estão na atividade há mais de 15 anos. Para os produtores que fabricam ração, esse período variou de 15 a 19 anos (36,4%) e para os que compram ração, o tempo na atividade variou de 25 a 29 anos (29,4%). Para ambos os grupos, a permanência na atividade há mais de 30 anos foi citada por 18,2% do primeiro grupo e 17,6% do segundo grupo.

A presença da agricultura familiar na região Oeste remonta ao seu processo de colonização e é uma característica da região Sul como um todo, conforme constatou Guilhoto *et al.* (2005) para os quais o setor pecuário é mais participativo no PIB associado à agricultura familiar por motivo das significativas presenças da avicultura, suinocultura e bovinocultura leiteira.

Com relação ao pessoal ocupado e gênero, na suinocultura da área de atuação da COPAGRIL, particularmente nas UPLs, há predominância da mão-de-obra familiar e da masculina. Assim, para os que fabricam rações (grupo 1), 72% são familiar e 28% são contratada e permanente.

Dos produtores que Compram rações (grupo2), a mão de obra familiar representou 64,71% , a contratada e permanente 35,29 e 79,41 % masculina.

A diversificação de atividades agropecuárias é outra característica da agricultura familiar e que também foi constatada no trabalho. Desse modo, em ambos os grupos de suinocultores, é marcante a busca por atividades que possam viabilizar a otimização da mão de obra e o maior fluxo de renda na propriedade de modo a superar as sazonalidades das atividades e a busca na estabilidade da renda.

Nesse aspecto, as principais atividades econômicas e fontes de rendas em ordem decrescente, foram criação de leitões, lavoura de milho, lavoura de soja e avicultura para os produtores que fabricam ração.

Dos produtores que Compram rações, as principais atividades econômicas fontes de rendas, em ordem decrescente, foram criação de leitões, lavoura de milho, lavoura de soja e gado de leite.

Essa diversificação de atividades econômicas em ambos os grupos de suinocultores também foram registradas pelo Ipardes (2004), onde a constituição de um “complexo soja” regional, com a produção para a indústria de rações e ao lado da produção de milho, desenvolveram as bases para a produção e industrialização de carne de pequenos

animais, atividades estruturalmente ligadas aos pequenos agricultores e que têm se constituído em importante suporte à sobrevivência da agricultura familiar.

Outros autores como Lamarche (1993), Graziano da Silva (1998) e Stoffel (2004) fizeram a mesma constatação da presença de múltiplas atividades econômicas desenvolvidas pela agricultura familiar.

5.2 Análise energética

5.2.1 Balanço energético e Eficiência energética nos sistemas de produção de leitões

Na Tabela 11 constam, enquanto Entradas de energia, a Energia indireta total, a Energia direta total, o Total de entradas (“inputs”), a Saída de energia (“outputs”), o Balanço energético, medidas em Megajoules (MJ), e a Eficiência energética para os dois sistemas de produção de leitões, na fase de creche.

Tabela 11. Eficiência Energética dos Componentes Energéticos da Relação Consumo/Produção para o Ciclo Produtivo, na fase de Creche de Leitões, em MJ

Entradas de energia	Produtores que fabricam ração (FR)	%	Produtores que compram ração (CR)	%
Energia indireta total	174,27	100,00	287,39	100,00
Estrutura do galpão de creche	174,27	100,00	287,39	100,00
Energia direta total	15689,69	100,00	11182,01	100,00
Leitões	839,31	5,35	597,29	5,34
Rações	14812,01	94,41	10560,72	94,44
Trabalho humano	38,03	0,23	23,73	0,21
Eletricidade	0,34	0,01	0,27	0,01
Total de entradas ("inputs")	15.863,96	100,00	11.469,40	100,00
Saída de Energia ("output")				
Leitões	7931,51	100,00	5697,31	100,00
Total de saídas ("outputs")	7931,51	100,00	5697,31	100,00
Balanço energético	-7932,45		-5772,09	
Eficiência energética	0,500		0,497	

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação às Entradas de energia, a Energia indireta total mediu a energia contida na estrutura do galpão de creche (em MJ), que nesse trabalho, representou 100% dessa categoria, em ambos os sistemas (174,27 e 287,39 MJ, respectivamente).

Para o grupo 1, das Entradas de Energia, a Energia direta total, consumiu 15.689,69 MJ. A energia dos leitões desmamados correspondeu a 5,35% e rações (94,41%), que foi o maior percentual desse tipo de energia. O trabalho humano (38,03 MJ) e a eletricidade com 0,34 MJ, tiveram participação muito pequena.

Do consumo de energia na forma de Trabalho humano e da sua baixa representação, Ulbere (1988), *apud* Campos *et al.* (2004), desconsideraram a utilização desta rubrica na contabilização do balanço energético.

A única forma de saída energética contabilizada no trabalho foi representada pelo leitão, saída de creche, com peso entre 18 e 25 kg, cujo valor energético (em MJ) não contabilizou os valores contidos no sangue e nas vísceras e somaram 7.931,51 MJ. Assim, os produtores que fabricam rações em suas propriedades tiveram o seu Balanço energético negativo (entradas menos saídas) com saldo negativo de -7932,45 MJ e a Eficiência energética de 0,50.

Na Tabela 11 das Entradas de energia, para o grupo 2, a energia indireta total mediu a energia contida na estrutura do galpão de creche (287,39 MJ), que também representou a única entrada dessa categoria e foi maior que do grupo 1.

Da energia direta total (11.1182,01 MJ), rações (94,44%) foi o mais representativo e leitões (5,35%). Tanto o trabalho humano quanto o valor da eletricidade tiveram participação percentual muito pequena, situação parecida com a do grupo 1.

No grupo 2, a única saída energética contabilizada foi leitão (energia bruta do produto), saída de creche, com peso entre 18 e 25 kg. (5.697,31MJ), onde não foram somados os valores energéticos contidos no sangue e nas vísceras.

Desse modo, para os produtores que produzem rações ou grupo 1, tiveram o seu Balanço energético negativo (entradas menos saídas) com saldo -5.772,09 MJ e a Eficiência energética de 0,497.

A eficiência energética para esse grupo de produtores foi 0,497, valor que não mostra diferença do grupo 1.

Conforme Costa Beber (1990), valores de eficiência menores que a unidade mostram que o sistema importa grande parte da energia consumida no processo produtivo.

Não foram inclusas questões referentes à energia fóssil na parte de

transporte interno. Justifica-se que na criação de leitões, fase de creche, segundo os entrevistados, o transporte é feito nas outras fases de criações (fase de maternidade, compra de matrizes para reposição), que se originam de outros estados (MG e SP) e terminação, quando o produtor for integrado terminador, quando o leitão que saiu da fase de creche foi transportado para as propriedades de terminadores. Nesse último caso, os custos são de responsabilidade da Cooperativa. Os transportes que usam derivados do petróleo, como fonte energética não renovável, diesel e graxa, poderiam reduzir o valor da eficiência energética encontrada no trabalho.

A suinocultura industrial caracteriza-se pelo uso de insumos com dispêndios energéticos oriundos em sua maioria de fora do sistema suinícola e que causam grandes desequilíbrios ao meio ambiente com essa grande importação de entradas energéticas. Considerou-se que o valor energético do milho está contido nas rações e não foi objetivo do trabalho o estudo energético da produção do milho.

Os dois grupos demonstraram o grande desequilíbrio energético e a necessidade de importar volumes consideráveis de energia do meio ambiente, além dos passivos ambientais que ambos causaram aos seus sistemas de produção e à suinocultura como um todo.

Estudos de Santos e Lucas Júnior (2004) avaliaram a quantidade de energia requerida para a produção de 1 kg de frango e concluíram que a eficiência energética para essa atividade foi de 0,28 ou 28%. Assim, com tal índice de eficiência, esse sistema também representa grande importador de fontes energéticas do meio ambiente.

Angonese (2005) encontrou eficiência energética de 0,38 ou 38% no estudo do uso de dejetos de suínos com biodigestor em granjas de terminação de suínos, no Oeste do Paraná. Mostrou com tal indicador a dependência desse sistema da importação de insumos de outros sistemas produtivos.

No uso de biogás para a produção de energia elétrica, Nishimura *et al* (2008) constataram que a atividade suinícola ainda precisava de importar uma grande quantidade de energia do meio ambiente, apesar do uso do biogás como possível forma de energia proveniente do próprio sistema.

Os estudos de eficiência citados acima demonstraram que são mais importadores de fontes energéticas do meio ambiente, em comparação aos dois grupos

estudados. Salienta-se, no entanto, que os estudos citados tiveram fontes mais diversificadas de entradas e saídas energéticas que se possibilitaram, que apresentassem piores condições de indicadores energéticos, comparativamente ao trabalho em análise.

5.2.2 Eficiência cultural e eficiência cultural líquida dos sistemas de produção de leitões, na fase de creche

A Tabela 12 mostra as entradas culturais de energias, conforme classificação de seus Tipos, Fontes e Forma. No grupo 1 e grupo 2, da Energia direta, a fonte biológica foi a mais expressiva, com 877,34 MJ, e 621,02 MJ, respectivamente. Para ambos os grupos, a forma leitão foi a mais significativa com 839,31 MJ e 597,29 MJ respectivamente.

Tabela 12. Estrutura dos Dispendios por Tipo, Fonte e Forma de Energia na Produção de Leitões, na Fase de Creche, (MJ.lote⁻¹)

Tipo(1), Fonte(2) e Forma(3)	Entradas "culturais"	
	Produtores que Fabricam ração(FR)	Produtores que Compram ração (CR)
Energia direta (1)	877,34	621,02
Biológica (2)	877,34	621,02
Trabalho humano (3.1)	38,03	23,73
Leitão(3.2)	839,31	597,29
Energia indireta(1)	14986,62	10848,38
Industrial(2)	14986,62	10848,38
Galpão de creche(3.3)	174,27	287,39
Ração (3.4)	14812,01	10560,72
Eletricidade (3.5)	0,34	0,27
TOTAL	15863,96	11469,40
Energia bruta do produto	7931,51	5697,31
Eficiência cultural líquida	-7932,45	-5772,09
Eficiência cultural	0,500	0,497

Fonte: Dados da pesquisa

O valor de dispêndio energético do trabalho humano (mão de obra) foi 30,03 MJ para o grupo 1 e 23,73 MJ para o grupo 2, valores calóricos de entradas energéticas considerados bastante baixos.

O valor calórico de mão de obra (trabalho humano), enquanto forma de energia direta de fonte biológica encontrado por Tolentino (2009), que estudou a análise

energética da produção de leite bovino, foi de $15,61 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1}$ (0,08%) no agroecossistema de leite bovino, no ano agrícola estudado.

Pesquisa de Tolentino (2009), que estudou a análise energética da produção de leite bovino, a eficiência cultural encontrada foi de 0,25. Assim, conforme o referido autor, para cada unidade calórica aplicada no agroecossistema, foi produzida apenas 0,25 unidade calórica. Para produzir uma unidade energética de leite, foi necessária, em média, a entrada de quatro unidades energéticas no agroecossistema do leite bovino. Tolentino (2009) concluiu que o agroecossistema de produção de leite foi altamente dependente de energia e ineficiente, do ponto de vista energético, no ano agrícola estudado.

Da energia indireta total, grupo 1, a fonte industrial e a forma ração foi a que teve maior valor energético de entrada com $14.812,01 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ e o de menor valor foi eletricidade. Para o grupo 2, essas variáveis tiveram valores menores que do grupo 1.

A energia bruta do sistema que fabrica ração correspondeu a $7.931,51 \text{ MJ}$, representada por saída de suínos. A eficiência cultural líquida foi de $-7932,45$, valor que equivale ao Balanço Energético, conforme Tabela 12 e cujos indicadores demonstram maiores entradas que saídas, com importação de energia do meio ambiente.

Para o grupo 2, do tipo de energia, a Direta que entrou no sistema, a fonte biológica foi a mais expressiva, mas com valor inferior ao do grupo 1 e trabalho humano também foi menor ($23,73 \text{ MJ}$). Do tipo Indireta, a fonte industrial foi a única contabilizada, pois a pesquisa não contabilizou a fonte fóssil. Ainda em relação à energia indireta total, a forma eletricidade teve pequena participação.

A energia bruta dos produtores que compram rações correspondeu a $5.697,31 \text{ MJ}$, representada por saída de suínos. A eficiência cultural líquida foi de $-5.772,09$ que demonstra maior entrada que saída, com importação de energia do meio ambiente.

Outros estudos abordaram as variáveis e indicadores citados na Tabela 12, analisando as atividades agropecuárias ou insumos ligados à mesma. Para Basso (2007), que estudou os Tipos, Fontes e Formas de energia no agrossistema leiteiro, na região de Botucatu (SP), em termos de Entradas Culturais, do tipo de energia (Direta e Indireta), a Direta, representou 21,9%. A fonte Biológica foi de 52,8% e a Fóssil, 47,2%. No mesmo estudo, do tipo Indireta (78,1%), a fonte Industrial foi de 100%. Da fonte Biológica, a forma mais representativa foram dispêndios com sementes e mudas (55,3%) e da fonte Fóssil, os

dispêndios com óleo diesel representaram 98,2%. Da fonte Industrial, os gastos com a forma Fertilizantes correspondeu a 81,6% e foi a mais representativa.

A fonte fóssil em grande parte dos estudos citados tem expressivo valor energético e também grande participação percentual. Para o estudo em questão, essa energia não foi contabilizada, conforme observações anteriores.

Ao estudar o uso de dejetos de suínos no sistema de terminação, com biodigestor de fluxo tubular em um sistema integrado, no Oeste do Paraná, Angonese (2005) encontrou como energia indireta total 16.663,03MJ (0,57%) e energia direta total de 2.890.311,00 (99,43%).

No mesmo estudo, da forma de entradas de energia indireta, a estrutura do galpão foi de 55% e do biodigestor (22,75%). Quanto às saídas (*outputs*), Angonese (2005) constatou que as mais expressivas foram animais (kg) (632.775,00 MJ), biofertilizante (335.186 MJ) e biogás (145.200,00 MJ). A energia indireta total foi de 16.638,03 MJ e a energia direta total alcançou 2.890.311,00 MJ. O estudo apresentou eficiência energética de 0,38, ou seja, caracterizou-se como um sistema importador da maior parte da energia consumida (0,62 ou 62%)

Na pesquisa de balanço energético em suinocultura com geração de energia elétrica a partir do biogás, Nishimura *et al.* (2008) verificou que sem o biodigestor no sistema, a eficiência energética seria de 18% (0,18) e com o uso do biogás excedente para geração de energia elétrica, a eficiência energética seria de 21% (0,21).

Em estudos de modelagem do balanço energético na alimentação suplementar para bovinos, Romanelli (2002) concluiu que o sistema de produção de silagem de milho apresentou balanço energético positivo e que tal sistema foi considerado sustentável quanto à geração de energia, ao contrário da silagem emurchecida de Tifton 85.

O estudo não contabilizou os valores de dispêndios energéticos referentes a transporte, especialmente de dejetos dos leitões da fase de creche. Constatou-se na pesquisa de campo que o transporte de dejetos ocorre a cada 120 dias e no período de levantamento dos dados, os produtores não tinham realizado o transporte de dejetos de suas lagoas. Diagnosticou-se que o transporte de dejetos é terceirizado e realizado com equipamentos cedidos por associações de produtores dos municípios onde há propriedades suinícolas.

5.3 Análise econômica

Este tópico mostra os resultados referentes à análise do indicador de eficiência econômica e de rentabilidade das duas categorias de produtores associados e parceiros das unidades produtoras de leitões (UPLs): os produtores que fabricam rações nas suas propriedades (FR) ou grupo 1 e aqueles que Compram rações, grupo 2

5.3.1 Análise do comportamento da Receita bruta

Das variáveis analisadas com o uso do **Software estatística**, aquelas que apresentaram grau de significância foram a variável dependente Renda bruta (RB) e as variáveis independentes Quantidade de leitão vendidos, Peso do leitão entregue, Taxa de mortalidade, Preço pago pelo leitão e Peso ao desmame.

Para equações de regressão com os respectivos coeficientes Beta e B, erro padrão de B e de Beta, valores de t e nível de significância de p (P-level), R^2 e R^2 ajustado, adotou-se como variável dependente RB (renda Bruta).

Verificou-se para os dois grupos de produtores alto grau de significância para a regressão entre variável dependente Renda bruta e as variáveis independentes Peso-entregue ($p < 0,00004$), número de matrizes ($p < 0,0005577$) e preço pago pelo leitão (em kg) ($p < 0,003837$), conforme a Tabela 13.

Tabela 13. Coeficientes da equação de regressão da covariável Renda bruta (RB) em função das variáveis independentes, Peso entregue, Número de matrizes (Matrizes) e Preço.kg⁻¹ leitão para o total de produtores

	Beta	Erro padrão de beta	B	Erro padrão de B	t	Valor P	R^2 ajustado
Intercepto			-10744,3	3370,267	-3,18797	0,004251	0,9997
Peso entregue	0,729656	0,142893	3,5	0,681	5,10630	0,0000041	
Nº de Matrizes	0,035823	0,011661	1,7	0,565	3,07205	0,005577	
Preço do leitão(R\$/kg)	0,017607	0,005449	1878,9	581,451	3,23143	0,003837	

Fonte: dados da pesquisa

O coeficiente de regressão apresentou ótimo nível de ajustamento para os produtores do grupo 1 e 2, indicando que as oscilações para a variável dependente Renda bruta são explicados quase na sua totalidade por inconstância nas variáveis independentes Peso de entrega do leitão à Cooperativa, Número de matrizes que os produtores de ambos os grupos possuem alojadas, e o Preço do quilo do leitão entregue para venda.

As Receitas brutas dos produtores dos grupos 1 e 2 aumentaram em função da média de leitões e do peso médio do lote, conforme intervalos de pesos limites estabelecidos pelos critérios de bonificações para a remuneração do lote definidos pela Cooperativa (Tabelas 14 e 15).

Na Tabela 14, por exemplo, para o grupo 1, a Receita bruta média obtida (R\$ 13.606,00) foi dependente do número médio de leitões vendidos (130), que geraram maior lucro operacional médio.

Tabela 14. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão para variáveis econômicas e indicador de rentabilidade de produtores que Fabricam rações (FR), na fase de creche

FR (Grupo1)	Nº de Leitões (unid.)	Receita Bruta (R\$)	COT (R\$)	LO (R\$)l	IL (%)
Média	130	13.606,00	13.389,18	216,48	-7,32
Valor max	450	47.550,00	44.156,96	3.393,37	7,14
Valor min	30	2.824,00	3.559,10	-849,74	-26,01
Desvio padrão	152	16.239,00	14.797,70	1.471,99	10,73

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme Tabela 14, porém, o grupo 1 apresentou maiores desvios padrão da média, que o grupo 2 (Tabela 15) por motivo das diferenças nas quantidades e pesos dos leitões comercializados, que afetaram o índice de lucratividade (IL), em comparação ao grupo 2.

Tabela 15. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão para variáveis econômicas e indicador de rentabilidade de produtores que Compram rações (CR), na fase de creche

CR (Grupo 2)	Nº de Leitões (unid.)	Receita Bruta (R\$)	COT (R\$)	LO (R\$)l	IL (%)
Média	93	9.485,60	9.379,18	106,42	-1,69
Valor max	250	25.590,00	23.998,86	1.591,14	6,22
Valor min	25	2.494,63	3.068,27	-573,64	-22,99
Desvio padrão	63	6.396,53	6.014,46	472,55	7,00

Fonte: Dados da pesquisa

Outra condicionante para incremento ou diminuição da Renda bruta que está subjacente, são os critérios de bonificações adotados pela Cooperativa, tais como pesos com limites superiores e inferiores dos animais; índices de produtividades de variáveis zootécnicas alcançados pelos parceiros; porte do suinocultor (Apêndices 5 e 6); volume de transações comerciais mensais, dentre outros.

Seguindo tais critérios para remunerar o produtor, aqueles classificados na categoria de porte 4 (Excepcional) com maior número de matrizes e, por conseguinte, maior lote de leitão vendido, foram os produtores que atingiram as maiores remunerações dentre os produtores de ambos os grupos. Porém, os lucros desses produtores excepcionais não conseguiram melhorar o índice de lucratividade do grupo 1 que ficou abaixo do grupo 2.

Entretanto, lotes de leitões que foram vendidos com sobrepesos, ou seja, acima da média determinada pela Cooperativa, receberam remunerações fixas por quilograma a partir de um limite máximo de sobrepeso por quilograma do animal vendido. Desse modo, leitões com sobrepesos interferiram na renda bruta e no lucro operacional dos produtores de ambos os grupos.

As possibilidades dos produtores de ambos os grupos alcançarem preços máximos para os leitões comercializados estão condicionados ao manejo eficiente do lote, arroçoamento que respeite os volumes precisos de rações. Ainda, há necessidade de expansão do plantel de matrizes, que pode se realizado por meio da compra das mesmas, com financiamentos bancários.

5.3.2 Índice de Eficiência econômica (Ec)

A Tabela 16 mostra o índice de eficiência econômica (Ec) para os produtores que Fabricaram rações nas suas propriedades (grupo 1) e daqueles que Compraram rações da Cooperativa (CR), grupo 2.

Os valores médios são menores que a unidade para os dois grupos, com valor mais próximo da unidade para o grupo 2, que apresentou melhor eficiência econômica que o grupo 1.

Tabela 16. Índice de eficiência econômica (Ec) de produtores que Fabricam rações (FR) e Compram rações (CR) na fase de creche

Produtores (FR)		Produtores (CR)	
Produtor	Ec	Produtor	Ec
1	1,08	12	1,02
2	0,98	13	0,96
3	1,02	14	1,02
4	0,89	15	1,04
5	1,07	16	0,97
6	0,97	17	0,89
7	0,88	18	1,04
8	0,79	19	1,01
9	0,84	20	0,95
10	0,87	21	1,01
11	0,96	22	1,02
		23	0,96
		24	1,02
		25	1,01
		26	1,07
		27	0,99
		28	0,81
Média	0,94		0,99

Fonte: Dados da pesquisa

Os valores médios do Ec abaixo da unidade indicaram que, na média, a atividade para ambos os grupos de produtores apresentou prejuízo no curto prazo (período em que é produzido um lote de leitão), com custos maiores que as receitas. Dos 28 produtores de leitões, 13 (46,4%) apresentaram o Ec maior que a unidade e 53,6% menor que a unidade.

Na análise do índice por grupo, dos produtores que fabricam rações nas suas propriedades (FR), três deles (27,27%) apresentaram resultado econômico positivo

($Ec > 1$), mas que estão no limite de equilibrarem custos com receitas operacionais. Ou seja, a maioria (72,7%) registrou custos operacionais maiores que as receitas.

Para o grupo 2, que compra ração da Cooperativa (CR), 58,8% operaram com custos menores que as receitas, mas estão no limite de igualarem as receitas com os custos operacionais totais.

Desse modo qualquer oscilação de preço por conjunturas adversas ao setor (por exemplo, queda no preço do leite, aumento do preço do milho e da soja, dos medicamentos, da mão de obra, aparecimento de doenças, barreiras do mercado externo etc) poderiam afetar a atividade, no curto prazo, notadamente os produtores do grupo 1.

A estrutura do mercado onde estão inseridos os suinocultores, cooperativas e agroindústrias e o poder de mercado das últimas, poderiam ter dificultado os produtores de leite de incorporarem ganhos de produtividade, notadamente em função dos critérios de bonificações estabelecidos pelas agroindústrias e cooperativas, que afetaram mais os produtores com menores escalas de produção no incremento de renda.

5.3.3 Análise dos Custos operacionais efetivos (COE) e dos Custos operacionais totais (COT)

Os custos operacionais efetivos para os produtores de leite que Fabricam ração (FR) e que Compram ração (CR), conforme Figura 2, foram proporcionalmente semelhantes.

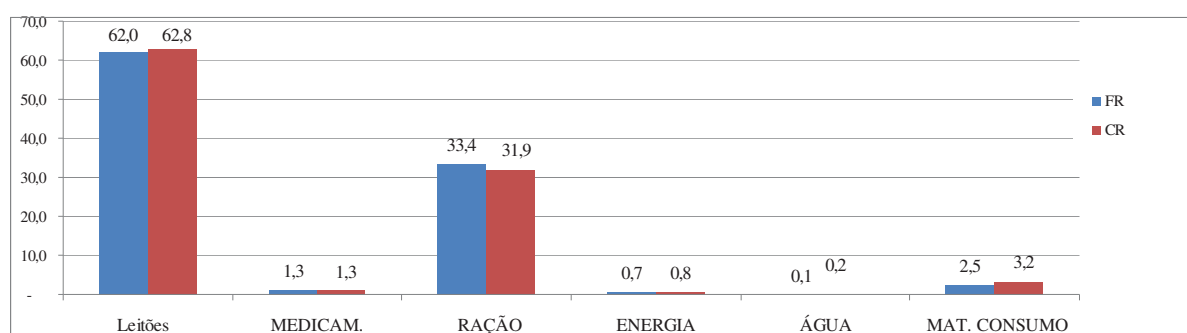


Figura 2. Custos variáveis (em %) dos produtores que Fabricam rações (FR) e Compram rações (CR), na fase de creche

Fonte: Dados da pesquisa

Os insumos componentes do custo de Material consumido para a produção de leitões estão listados no Apêndice 5.

Assim, os percentuais dos custos com a compra de leitões e rações (62% e 62,8%, respectivamente) foram os mais significativos. Apesar do grupo 1 ter apresentado maior média de leitões (130) que o grupo 2 (90), ambos tiveram os mesmos percentuais relativos a custos com medicamentos.

Os custos com Material de consumo foi maior para o grupo 2, apesar desse grupo ter menor média de leitões por produtor (90).

Os custos da mão de obra para operar as máquinas e equipamentos foram maiores para o grupo 1 (8,93%) e 3,70% para o grupo 2. Tal diferença ocorreu em função da produção de ração nas propriedades pelo grupo 1, em comparação ao grupo 2 que comprou as rações da Cooperativa.

Na produção de leitões para ambos os grupos, os custos operacionais totais com maior participação foram encargos financeiros (31,63%) do grupo 1 e 32,52 % do grupo 2. Constatou-se que desses custos, os financiamentos para reformas de instalações foram citados por produtores dos grupos, com proporção maior para o grupo 2.

Constatou-se no estudo que os produtores do grupo 2 registraram valores de ativos imobilizados (máquinas, equipamentos, instalações, benfeitorias etc) destinados à suinocultura maiores que do grupo 1. Desse modo os custos com depreciação tiveram maior participação para os produtores do grupo 2 (12,17%) em comparação ao grupo 1 (9,43%).

Conforme Talamini *et al.* (2006), em estudo com produtores de leitões, em unidades produtoras de leitões (UPLs) em Santa Catarina, os principais custos foram com ração (67,47%), mão-de-obra (5,42%) e depreciação (4,21 %). Na mesma pesquisa, as receitas com a venda de leitões corresponderam a 93,65 %.

Os principais custos variáveis de produção de suínos, de produtor integrado na terminação de suínos, conforme OCEPAR (2010), foram com mão de obra (72,05%), conservação e reparos (14,53%) e energia e combustível (6,75%). Dos custos fixos para o mesmo integrado, os mais representativos foram com depreciação (50,60%) e juros sobre o capital fixo (45,60%).

Pesquisa de Rocha *et al.* (2007) em granjas de suínos de produtores

independentes e integrados no vale do Rio Piranga, na Zona da Mata (MG), constataram que o produtor do sistema integrado, em períodos de crise, tem possibilidades de obtenção de maior retorno, quando comparados aos produtores independentes e que, em período de prosperidade, os produtores independentes têm maior possibilidade de maiores retornos que os integrados.

Para os produtores de leitões, caso dos produtores familiares mais presentes no grupo 1, a maior dedicação às atividades suinícolas comprometeram a produção de outras atividades agropecuárias desenvolvidas nas propriedades. Por outro lado, para os produtores do grupo 2, constatou-se que é mais comum a presença de trabalhadores contratados exclusivamente para as criações de suínos.

5.3.4. Margens brutas sobre o Custo operacional efetivo e sobre o Custo operacional total (COT)

O índice de eficiência econômica (E_C), na Tabela 16, apresentou valores que demonstraram prejuízo econômico para a maioria dos produtores de leitão.

Nas entrevistas, porém, os produtores afirmaram que tiveram lucro por leitão vendido no lote entregue. Ou então, que seus custos operacionais efetivos foram menores que as receitas brutas no lote de leitão comercializado.

Essa constatação de retornos econômicos positivos, na visão dos produtores que produzem ração (grupo1), foi observada no indicador, MB (COE) - Margem bruta sobre o custo operacional efetivo, conforme a Figura 3.

Nesse indicador, 7 dos 11 produtores que fabricaram ração (FR) tiveram percentual positivo de margem bruta, após descontar os custos operacionais efetivos (COE) do lote vendido. Ou seja, 63,64% dos produtores conseguiram receitas suficientes para pagar seus custos variáveis.

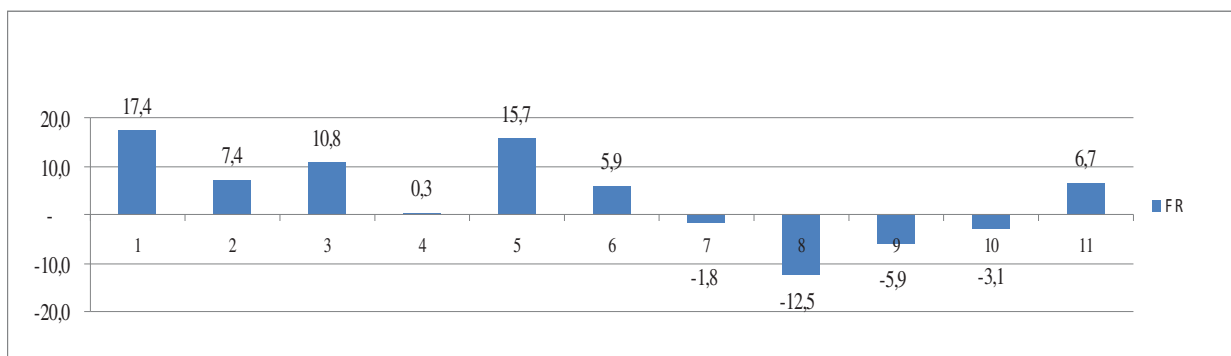


Figura 3. Margem bruta do COE (%) dos produtores que Fabricam rações (FR)

Fonte: Dados da pesquisa

A análise desse indicador não considerou os custos fixos como por exemplo a depreciação, os encargos financeiros etc, que aumentariam os custos e diminuiriam essa margem.

Na Figura 4, dos 17 produtores que compram ração (CR), 15 tiveram margem bruta positiva, proporção bem mais elevada que do grupo 1, relativas ao mesmo indicador. Ou seja, 88,24% dos produtores conseguiram receitas suficientes para pagar seus custos variáveis na atividade.

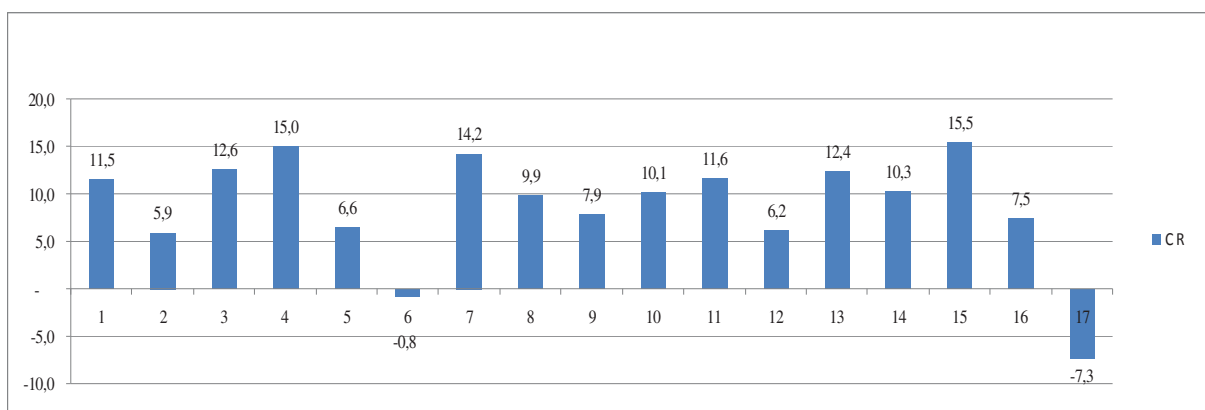


Figura 4. Margem bruta do COE (%) dos produtores que Compram rações (CR)

Fonte: Dados da pesquisa

Na análise desse indicador não foram contabilizados os custos com encargos diretos sobre o custo de mão de obra, os encargos financeiros, a depreciação etc, que aumentariam os custos fixos e diminuiriam essa margem.

O indicador econômico, Margem bruta, sobre o custo operacional total, MB (COT), para ambos os grupos de produtores, geraram perdas e afetaram os ganhos.

Assim, de acordo com a Figura 5, essa margem foi positiva para 3 dos 11 produtores do grupo 1. Como consequência, apenas 27,27% dos produtores de grupo conseguiram receitas suficientes para pagar seus custos variáveis e fixos e geraram sobras que remuneraram seus riscos e a capacidade empresarial dos mesmos na atividade. A grande maioria dos produtores do grupo 1 não geraram receitas suficientes para pagarem seus Custos operacionais totais (COT).

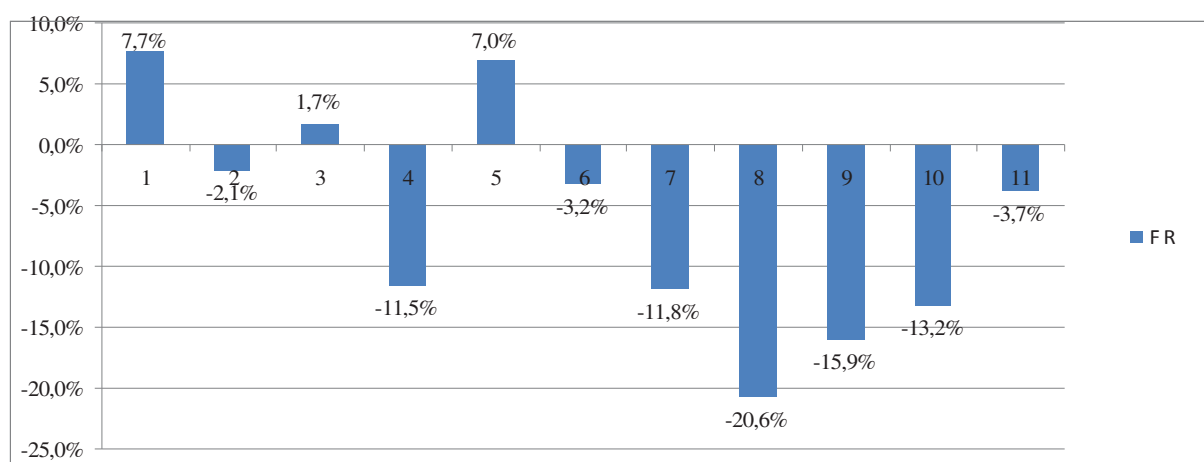


Figura 5. Margem bruta do COT (%) dos produtores que Fabricam rações (FR)

Fonte: Dados da pesquisa

A inclusão da depreciação, por exemplo, bem como dos demais custos do COT, derrubam as margens brutas do grupo. Desse modo, a maioria dos produtores desse grupo teve prejuízo operacional, com margens negativas em percentuais, com mínimo e máximo de -2,1% e -20,6%, respectivamente. Os três produtores que tiveram margens positivas foram aqueles cujos valores médios estiveram acima do grupo relativo ao número de matrizes e de leitões.

No grupo 2, verificou-se melhores condições das margens brutas sobre o COT, conforme mostra a Figura 6.

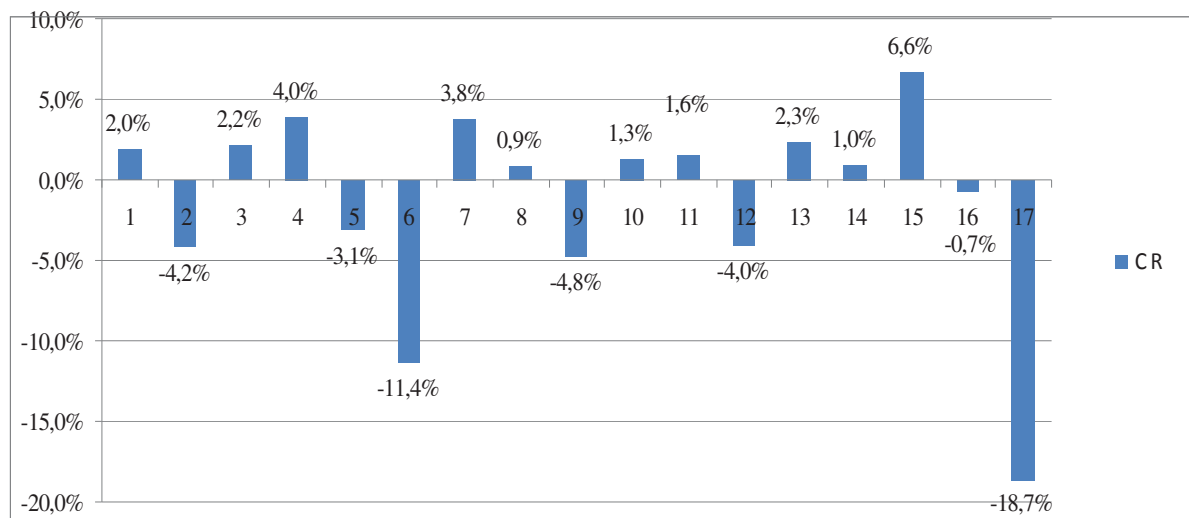


Figura 6. Margem bruta do COT (%) dos produtores que Compram rações (CR)

Fonte: Dados da pesquisa

Assim, 10 dos produtores (58,82%) do grupo 2 tiveram percentuais com margens de ganhos positivas em relação ao COT, com a maior margem positiva de 6,6% e a menor margem negativa -18,70%.

Os indicadores zootécnicos, conforme Tabelas 17, do grupo 1 e Tabela 18, grupo 2, mostraram que não tiveram diferenças significativas que contribuíssem para que um dos grupos tivesse maiores margens de lucratividade.

O Peso médio do grupo 1, Tabela 17, foi menor que do grupo 2, que teve melhor Eficiência alimentar, apesar do mesmo valor dos desvios padrão da média de ambos os grupos.

Tabela 17. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão de produtores que Fabricam rações (FR), na fase de creche

FR - grupo 1	Nº de matrizes (unid.)	Nº de leitões (unid.)	Peso médio (kg)	GPD (kg)	Eficiência alimentar
Média	286	130	22,25	0,400	0,65
Valor max	1120	450	23,83	0,430	0,70
Valor min	74	30	20,61	0,360	0,60
Desvio padrão	357	152	0,88	0,020	0,03

Fonte: Dados da pesquisa

A Eficiência alimentar média do grupo 2 (Tabela 18) poderá

incrementar a Receita bruta e permitir, caso se tenha bom manejo alimentar e zootécnico, a elevar o índice de lucratividade por lote de leitão vendido.

O Ganho de peso diário médio para os dois grupos tiveram valores iguais do desvio padrão.

Tabela 18. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão de produtores que Compram rações (CR), na fase de creche

CR – grupo 2	Nº de matrizes (unid.)	Nº de leitões (unid.)	Peso médio (kg)	GPD (kg)	Eficiência alimentar
Média	199	93,00	22,41	0,400	0,66
Valor max	340	250,00	23,40	0,430	0,70
Valor min	75	25,00	20,96	0,370	0,60
Desvio padrão	88	62,55	0,79	0,020	0,03

Fonte: Dados da pesquisa

Esse indicador zootécnico pode interferir no peso médio do lote e caso fique acima da média dos critérios estabelecidos pela Cooperativa, poderá afetar os custos variáveis, por exemplo, com rações, e influenciar na Renda bruta e nas margens de ganhos dos produtores.

Como a margem de lucro na suinocultura depende da gestão eficiente dos custos e no cálculo da margem sobre o COT foram acrescentados os custos indiretos como a depreciação, por exemplo, sendo que isso fez diminuir o número de produtores de ambos os grupos que conseguiram cobrir seus custos fixos, o risco da atividade e obter a remuneração de sua capacidade empresarial, no curto prazo no lote produzido.

5.3.5. Índice de lucratividade (IL)

O desempenho econômico da produção de leitões ficou comprometida para as duas categorias de produtores em relação ao índice de lucratividade.

Desse modo, na Figura 7, apenas 3 dos 11 produtores apresentaram rentabilidade positiva, mas, na média, esse indicador apresentou percentual negativo (-7,3%).

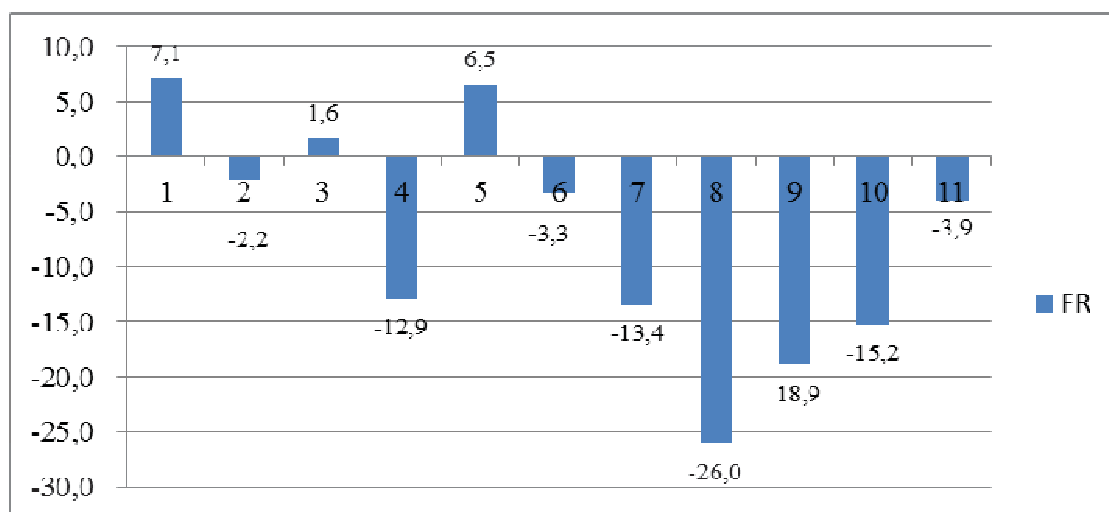


Figura 7. Índice de lucratividade (%) dos produtores que Fabricam rações (FR) e média

Fonte: Dados da pesquisa

O volume de leitões produzidos teve relação direta com a lucratividade: os produtores do grupo 1, que tiveram lucro com a atividade foram aqueles com médias de leitões produzidos acima da média do grupo.

Apesar do lucro operacional médio, R\$ 216,48 por lote para o grupo 1, o índice de lucratividade médio foi -7,32%, conforme Tabela 19.

Tabela 19. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão para variáveis econômicas e indicador de rentabilidade de produtores que Fabricam rações (FR), na fase de creche

FR - grupo1	Nº de leitões (unid.)	Receita Bruta (R\$)	COT (R\$)	LO (R\$)	IL (%)
Média	130	13.606,00	13.389,18	216,48	-7,32
Valor max	450	47.550,00	44.156,96	3.393,04	7,14
Valor min	30	2.824,00	3.559,10	-849,74	-26,01
Desvio padrão	152	16.239,00	14.797,70	1.471,99	10,73

Fonte: Dados da pesquisa

O indicador de lucratividade na atividade para o grupo 2, Figura 8, apresentou cenário melhor, mas na média, o percentual de lucratividade foi negativo (-1,69%). Desse modo 10 (58,82%) dos 17 produtores tiveram rentabilidade positiva e a rentabilidade do grupo, na média, teve valor máximo de 6,2% e mínimo de -23%.

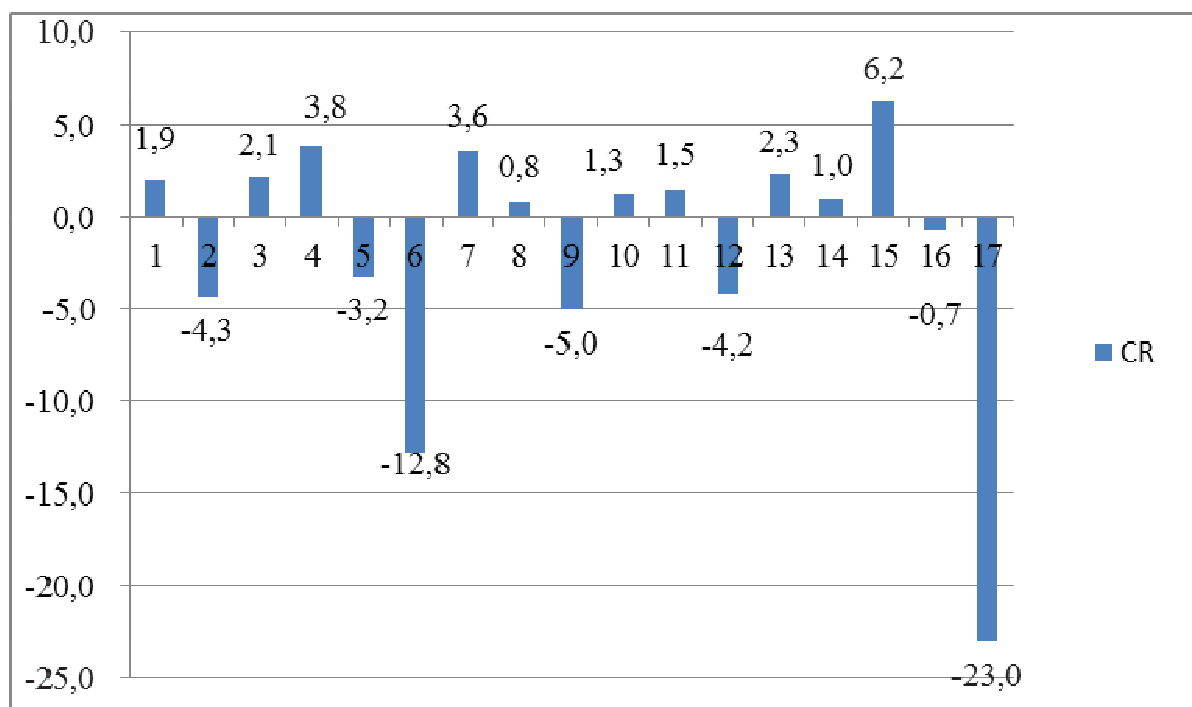


Figura 8. Índice de lucratividade (%) dos produtores que Compram rações (CR), na fase de creche

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar do lucro operacional médio, R\$ 106,42 por lote para o grupo 2, o índice de lucratividade médio foi -1,69%, conforme Tabela 20.

Tabela 20. Média, valores máximo, mínimo e desvios padrão para variáveis econômicas e indicador de rentabilidade de produtores que Compram rações (CR), na fase de creche

CR (Grupo 2)	Nº de leitões (unid)	Receita Bruta (R\$)	COT (R\$)	LO (R\$)	IL (%)
Média	93	9.485,60	9.379,18	106,42	-1,69
Valor max	250	25.590,00	23.998,86	1.591,14	6,22
Valor min	25	2.494,63	3.068,27	-573,64	-22,99
Desvio padrão	63	6.396,53	6.014,46	472,55	7,00

Fonte: Dados da pesquisa

A magnitude de lucratividade ou prejuízo é muito oscilante e indica possíveis dificuldades na negociação de preços dos leitões vendidos, especialmente por atuarem em mercados de poucos compradores do seu produto. Os contratos com a Cooperativa ainda condicionam os produtores a comercializarem suas produções conforme indicadores

zootécnicos e econômicos definidos pela mesma organização.

Conjunturas econômicas desfavoráveis na suinocultura (crise financeira de 2009, falta de crédito, elevação dos preços do milho, doenças, regulamentação ambiental etc.) geraram mais instabilidades financeiras à atividade suinícola e comprometeram o fluxo de renda dos produtores de leitões.

O trabalho diagnosticou iniciativas com experiências de integração na área de criações de leitões promovidas pela Cooperativa. Desse modo, existem produtores inseridos nessa nova modalidade. Assim, o produtor continua com parte de sua atividade enquanto um tradicional associado-parceiro ou iniciador da UPL. Por outro lado, a Cooperativa fez contratos na modalidade de integrados com alguns produtores que estão submetidos aos direitos e deveres do contrato de integração com a Cooperativa.

O trabalho constatou que existem produtores que desejariam desenvolver uma atividade menos trabalhosa e que oferecesse melhor remuneração. Essa perspectiva ficou mais evidente nas UPLs da agricultura familiar cujos jovens trabalhavam na suinocultura e em especial na criação de leitões.

6 CONCLUSÕES

O balanço energético negativo e o índice de eficiência energética menor que a unidade mostraram que os sistemas produtivos de ambos os grupos dependem de fontes energéticas de fora da criação de leitões, com comprometimento da sustentabilidade ambiental.

Os valores do índice de eficiência econômica (E_C) dos associados e parceiros da Cooperativa indicaram que a maioria apresentou prejuízos, no curto prazo, na comercialização de um lote de leitões, que causaram descapitalização dos produtores com essas atividades.

Na gestão dos custos diretos de produção, a maioria dos produtores que comprou rações da Cooperativa foi mais eficiente que grande parte dos produtores que fabricaram rações em suas propriedades.

As margens de retornos econômicos foram reduzidas, quando positivas, e mostraram-se dependentes de conjuntura econômica favorável. Pequenas alterações em variáveis como preço de insumos e preço pago pelos leitões, por exemplo, poderão levar os produtores a prejuízos econômicos constantes.

O índice de lucratividade na produção de leitões indicou que a maioria dos produtores de ambos os grupos teve prejuízo econômico na comercialização do lote de leitões no curto prazo, que poderá comprometer a sustentabilidade econômica na atividade a médio e longo prazos.

Os indicadores de produtividade zootécnicos dos grupos estudados, na

média, não apresentaram diferenças e mostraram que o nível tecnológico adotado por ambos não apresentaram grandes diferenças.

O estudo constatou que a atividade suinícola estudada vive um dilema inerente ao meio rural brasileiro: enquanto o núcleo familiar permanece na atividade por questões que envolvem a tradição na atividade e a necessidade de pegar os investimentos realizados a médio e longo prazo. Por outro lado, os membros mais jovens, notadamente dos produtores do grupo, buscam perspectivas de novas profissões no meio urbano, que agravarão a escassez de mão de obra no setor no âmbito regional.

Recomenda-se o avanço do estudo abordado, especialmente na área de balanços energéticos, pelas perspectivas que a região apresenta no campo científico de pesquisa aplicada.

7 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. C. F. **Avaliação energética econômica da cultura do milho em assentamento rural, Iperó-SP**. 2007. 133 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.
- AMARAL, A. L.; SILVEIRA, P. R. S.; LIMA, G. J. M. M. (Coord.). Boas práticas de produção de suínos. **Circular Técnica Embrapa**, Concórdia, n. 50, p. 1-60, dez. 2006.
- ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição animal**: as bases e os fundamentos da nutrição animal. São Paulo: Nobel, 1990. 425 p.
- 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.
- ANTUNES, R. Crescimento em ritmo chinês. **Revista Suinocultura Industrial**, São Paulo, n. 9, p. 72-76, 2008.
- ANUALPEC 2010: anuário da pecuária brasileira 2010. São Paulo: Agra FNP, 2010. 360 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS. Radiografia completa, do varejo ao consumidor. In: _____. **Carne suína**: a conquista do mercado interno. Brasília, DF: BMP, 2008. p. 16-30.
- BASSO, Z. F. C. **Análise energética da produção de leite bovino em explorações familiares na região de Botucatu-SP**. 2007. 108 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.
- BLEY JÚNIOR, C. J. **Projeto de controle da contaminação ambiental decorrente da**

suinocultura no estado do Paraná. Ministério do Meio ambiente, Curitiba, PR, 2003, 162 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto de controle da contaminação ambiental decorrente da suinocultura no Estado do Paraná:** PNMA II: suínos Paraná: manual do assistente técnico. Curitiba: Programa Nacional do Meio Ambiente II, 2003.

BUENO, O. C. **Eficiência cultural do milho em assentamento rural, Itaberá/SP.** 2002. 147 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

CAMPOS, A. T.; SAGLIETTI, J. R. C.; BUENO, O.C.; GASPARINO, E.; KLOSOWSKI, E.S. Custo energético de construção de uma instalação para armazenagem de feno. **Ciência Rural.** Santa Maria, v. 33, n.4, p. 667-672, 2003.

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...** 2004. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022004000200061&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 jul. 2011.

CARMO, M. S.; COMITRE, V. Evolução do balanço energético nas culturas de soja e milho no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 29., 1991, Campinas. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 1991.

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. 79 p.

COMITRE, V. **Avaliação energética e aspectos econômicos da filière soja na região de Ribeirão Preto – SP.** 1993. 152 f. 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: 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

EHLERS, E. **Agricultura sustentável:** origens e perspectivas de um novo paradigma. 2.e d. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157 p.

FÁVERO, J. A. (Coord.). Produção suínos. **Sistemas de Produção**, 2. jan. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/index.html>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente:** para aves, suínos e bovinos.

Viçosa (MG): Aprenda Fácil, 2005.

FRANÇA, C. G.; DEL GROSSI, M. E.; MARQUES, V. P. M. A. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. 2009. Disponível em: <<http://www.mineiropt.com.br/arquivos estudo/arq4b10179787f8b.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2011.

FRIMESA. COOPERATIVA CENTRAL. **UPL – Associados Copagril**: preço de leitão (18 a 25 kg) – (semanal/mensal: jan./dez/ 2010). Medianeira, 2011. Disponível em: <<http://www.frimesa.com.br>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

GRAZIANO DA SILVA, J. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: UNICAMP, Instituto de Economia, 1998.

GUILHOTO, J. J. M. et al. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35., 2007, Recife. **Anais...** Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A089.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2010.

HART, R. D. Uma metodologia para analisar sistemas agrícolas em términos energéticos. In: HART, R. D.; JIMÉNEZ, T; SERPA, R. **Análisis energético de sistemas agrícolas**. Turrialba: UCR/CATIE, 1980. p. 3-14.

HAYDOM, K. D.; TANKSLEY, T. D.; KNABE, D .A. Performance and carcass composition of limited-fed growing-finishing swine. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, p. 1916-1925, 1989.

HOFFMANN, R.; SERRANO, O; NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 325 p.

INCRA/FAO. **Retrato da agricultura familiar**: o Brasil redescoberto. Brasília, DF: INCRA/FAO, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10.ago.2011.

ITAIPU BINACIONAL. **Projeto condomínio de agroenergia para a agricultura familiar**. Foz do Iguaçu, 2009. 87 p.

JUNQUEIRA, A. A. B.; CRISCUOLO, P. D.; PINO, F.A. O uso da energia na agricultura paulista. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 29, n. 1/2, p. 55-100, 1982.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar**. São Paulo: Unicamp, 1993. 336 p.

LARIOS, J. F. Uso de energia em los sistemas de cultivo de maíz y frijol em El Salvador. **Turrialba**, San Jose, v. 29, abr./jun. 1979.

LIMA, R. C. A.; CUNHA FILHO, J. H.; GALLI, F. **O impacto das barreiras sanitárias nas exportações brasileiras de carne in natura**. São Paulo: ICONE, 2004. 19 p. Disponível em: <<http://www.iconebrasil.org.br/arquivos/noticia/1262.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2010.

LOVATTO, P. A. **Índices zootécnicos considerados bons na suinocultura**. Disponível em: <<http://www3.ufsm.br/suinos/CAP6indicpro.doc>>. Acesso em: 15 mar. 2012.

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.

MIELE, M.; MACHADO, J. S. Panorama da carne suína brasileira. **Agroanalysis**, Especial Suinocultura, 2010. Disponível em: <www.agroanalysis.com.br/especiais_detalhe.php?idEspecial=54>. Acesso em: 13 ago. 2010.

MIELE, M.; WAQUIL, P. D. Estrutura e dinâmica dos contratos na suinocultura de Santa Catarina: um estudo de casos múltiplos. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 817-847, out./dez. 2007.

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, 2008. Disponível em: <www.labplan.ufsc.br/congressos/Induscon%202008/pdfs/41050.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2011.

OCEPAR. **Notas sobre o cooperativismo**. Disponível em: <<http://www.ocepar.org.br/ocepar>>. Acesso em: 10 jul. 2010.

OLIVEIRA, M. D. M.; FREITAS, S. M.; FREDO, C. E. Análise energética da produção de oleaginosas no estado de São Paulo. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 3, n. 6, p. 1-4, jun. 2008. Disponível em: <<http://ftp.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-45-2008.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2011.

OLIVEIRA, V. et al. Desempenho e composição corporal de suínos alimentados com rações com baixos teores de proteína bruta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 12, p. 1775-1780, dez. 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Resolução Sema n. 31, de 24 de agosto de 1998. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=934>>. Acesso em: out. 2009.

PAULILO, M. I. S. **Produtor e agroindústria: consenso e dissensos: o caso de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1990. 182 p.

PERDOMO, C. Entrevista. **Suinocultura Industrial**, São Paulo, v. 20, n. 128, p. 30-36,

ago./set. 1997.

PERIS, A. F. **Trilhas, rodovias e eixos**: um estudo sobre desenvolvimento regional. Cascavel: Eduinoeste, 2002. 173 p.

PIMENTEL, D. (Ed.). **Handbook of energy utilization in agriculture**. Florida: Boca Raton, 1980. 475 p.

PORKWORLD. Desempenho do leitão na primeira semana pós-desmame: como atingir e porque gerenciar este parâmetro. Disponível em: <<http://porkworld.com/artigos/post/desempenho-do-leitao-na-primeira-semana-pos-d...>> Acesso em: 25 jan. 2010.

QUESADA, G. M.; BEBER, J. C.; SOUZA, S. P. Balanços energéticos: uma proposta metodológica para o Rio Grande do Sul. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 20-28, 1987.

QUESADA, G. M.; FILHO, O. P. P.; COSTA BEBER, J. A.; NEUMANN, P. S. Energia, organização social e tecnologia. **Ciência e Ambiente**. Santa Maria, v. 2, n. 2, p. 13-29, 1991.

RISOUD, B. **Energy efficinecy of various French farming systems: questions to sustainability**. INRA, 2000. Disponível em: <<http://www.dijon.inra.fr/esr/documents/wp200.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

ROLIM, C. F. C. O Paraná urbano e o Paraná do agrobusiness: as dificuldades para a formulação de um projeto político. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 86, p. 49-99, set./dez. 1995.

ROMANELLI, T. L. **Modelagem do balanço energético na alimentação suplementar para bovinos**. 2002 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de são Paulo, Piracicaba, 2002.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005. 186 p.

SANTOS, T. M. B.; LUCAS JÚNIOR, J. Balanço energético em galpão de frangos de corte. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 25-36, jan./abr. 2004.

SARTOR, V.; SOUZA, C. F.; TINOCO, I. F. F. **Informações básicas para projetos de construções rurais**: unidade 2: instalações para suínos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Agrícola, Área de Construções Rurais e Ambiência, 2004. 18 p.

SCHALLENBERGER, E.; COLOGNESE, S. A. **Migrações e comunidades cristãs no sul do Brasil**. Toledo, PR: Unioeste/ Facitol, 1993.

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**, Champaign, v. 37, n. 3, p. 683-687, 1973.

SISTEMA OCEPAR. **Custos de produção de frango e suínos**. Curitiba, 2007. 24 p.

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília, DF: EMBRAPA, SPI, 1998. 388 p.

SORJ, B.; POMPERMAIER, M. J.; CORADINI, O. L. **Camponeses e agroindústria: transformação social e representação política na avicultura brasileira**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982. 119 p.

STOFFEL, J. A. **A viabilidade da agricultura familiar: formas de organização produtiva no oeste do Paraná**. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2004.

SUINOCULTURA: os custos de produção. **Boletim Informativo Sistema Faep**, Especial Suinocultura. Disponível em: <www.sistемаfaep.org.br/faep/arquivos/suinocultura.pdf>. Acesso em: ago. 2011.

TALAMINI, D. J. Passado, presente e futuro. **Suinocultura Industrial**, São Paulo, v. 22, n. 149, p. 16-18, 2001.

TALAMINI, D. J.; MARTINS, F. M.; ARBOIT, C. WOLOSSYN, N. **Produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação: parte I: custos agregados**. In: CONGRESSO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 2., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABAR, 2006. Não paginado.

TOLENTINO, J. S. **Análise energética da produção de leite bovino na Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro – ICA/UFMG, Montes Claros, MG**. 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo horizonte, 2009.

ULBERE, R. C. **Análise dos balanços energético e econômico relativa à produção e perda de grãos de milho no estado de São Paulo**. 1988. 127f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1988.

ZAFFARONI, E.; BORUSK, L. C. Avaliação econômica e energética de sistemas de cultivo no município de Capão do Leão – RS. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 33., 1995, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Questionário

**UNESP: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS – CÂMPUS DE BOTUCATU
DEPARTAMENTO DE GESTÃO E TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL
QUESTIONÁRIO – PRODUTOR DE LEITÃO – FASE DE CRECHE**

01. Dados do Produtor

Nome:		
Rua/Av./Rod.	n./km:	
Município:	Estado:PR	Cep:
e-mail:	Fone:()	Fax:
Distrito:		Nome da Propriedade:

02. Qual o tamanho da propriedade ?

R:-----ha (ou -----Alqueire)

03. Por que o Sr é produtor de suínos?

☐ Por ser tradição de família	☐ Ajuda a complementar a renda da propriedade
☐ É a atividade que gosta mais	☐ É a fonte principal de renda da propriedade
☐ Outros -----	

04. Há quantos anos o Sr cria suínos?

R:

05. Há quantos anos o Sr é associado da Copagril:?

R:

06. Com relação à mão-de-obra empregada na produção de leitão, fase de creche?

☐ Familiar		
Tipo	Quantidade	Fase da produção
☐ Permanente	M () F ()	
☐ Temporária	M () F ()	
☐ Contratada		
Tipo	Quantidade	Fase da produção
☐ Permanente	M () F ()	
☐ Temporária	M () F ()	

07. Características socioeconômicas de componentes da família e da mão-de-obra ocupada

Nome(indicar: MF; MDOC; MDOP*)	Escolaridade	Idade	Peso	Altura	Participou do “Dia de Campo” da Copagril nos últimos 2 anos Sim (S) Não(N)

*MF – MEMBRO DA FAMÍLIA; MDOT – MÃO-DE-OBRA TEMPORÁRIA E MDOP – MÃO-DE-OBRA PERMANENTE

08. Receita bruta da UPL na comercialização do leite

Preço de mercado por kg na data de venda (R\$) _____
Preço médio por kg recebido :-----kg
Total de leites vendidos (unidades): _____; _____kg
Receita bruta com venda de leites (R\$): _____
Taxa de mortalidade do lote: -----%

09. Quais atividades o Sr. desenvolve na propriedade?

Agropecuária	Área (ha);alq. M ² ;	Produção/safra Sc/kg; L; Unid., Ton.	Recita bruta (R\$), em 2010
Leitões maternidade			
Leitões–fase creche (total lotes ano/2010			
Milho (safra e safrinha)			
Soja			
Avicultura			
Outros			

10. O Sr exerce outra (s) atividade (s) geradora (s) de renda ?

() Si.m	() Não
Qual (is)	

11. Qual a renda média mensal da propriedade ?

R: R\$-----

12. Caracterizar as benfeitorias, máquinas, equipamentos, implementos e utensílios utilizados para a produção/mistura de rações, fase de creche da UPL.

Tipo de benfeitoria/ máquinas equipamentos, implementos e utensílios	Marca e potência, outros	Quant.	Unidade de medida (m ² ; m ³ ; ml; L,Ton.)	Valor atual (R\$)	Vida útil (anos)
Misturador de ração com motor					

Balança					
Balde					
Concha –metal /plástico (1,5kg)					
Vassoura					
OUTROS1					
OUTROS2					

13. Listar benfeitorias, máquinas, equipamentos, implementos e utensílios usados na criação de suínos, fase de creche

Tipo de benfeitoria, máquinas, equipamentos, implementos e utensílios		Marca e potência (cv, HP), outros	Quant.	Unidade de medida (m ² ; m ³ ; ml; L	Valor atual (R\$)	Vida útil (anos)
Instalações para criar leitões- fase creche						
Galpões/Depósitos						
Reservatórios						
Carrinho pra transporte de ração - polipropileno/PVC e ferro						
Balanças						
Balde/regador						
Vassoura, pá, rodo						
Bomba costal Jacto (20ml)						
Agulha; seringa						
Vasilhame p/ alimentar/ medicar leitões	Metal: - concha/lata					
	Plástico: concha/outros					
Bomba de pressão com motor						
Equipamentos . de proteção individual EPIs):						

14. Com relação à ração consumida pelos leitões:

Tipo	Quantidade (kg)	Preço pago (R\$)
Ração Pré-inicial I		
Ração Pré-inicial II		
Ração Inicial		

15. Há produção de alimentos balanceados para os animais?

() Sim , qual (is) : mistura de rações para os leitões, fase de creche	() Não
Quant. Ração pré-inicial I-----kg/animal/lote (Preço médio/kg:R\$:-----)	Nº de vezes:

Quant.Ração Pré-inicial II:--- -kg/animal/lote(Preço médio/Kg:R\$:-----)	Nº de vezes:
Quant.Ração Inicial -----Kg/animal/lote(Preço médio/Kg:R\$:-----)	Nº de vezes:
Quantas horas de trabalho?	
Quantidade de mão-de-obra (MDO):	Salário :
Qua(is) equipamento(s)? :_____	Consumo energia: _____ kwh
Qua(is) equipamento(s)? :_____	Consumo energia: _____ kwh
Qua(is) equipamento(s)? :_____	Consumo energia: _____ kwh

16. Qual sistema o Sr utiliza para o manejo alimentar dos animais?

() Manual	() Semi-automático
Quantidade: Ração Pré-inicial I:_____kg/leitão/lote ; Nº de vezes:_____ Ração Pré-inicial II:_____kg/leitão/lote ; Nº de vezes:_____ Ração Inicial :_____kg/leitão/lote; Nº de vezes:_____	Quantidade: Ração Pré-inicial I:_____kg/leitão/lote; Nº de vezes:_____ Ração Pré-inicial II:_____kg/leitão/lote; Nº de vezes:_____ Ração Inicial _____kg/leitão/lote; Nº de vezes:_____
Quantas horas de trabalho?	Quantas horas de trabalho?
Quant.MDO:_____ Salário:_____ (d/h)	Quant.MDO:_____;Salário_____ (d/h)
Equipamento/utensílio que utiliza: _____	Equipamento/utensílio que utiliza: _____

17. No manejo sanitário, o Sr. realizou limpeza e desinfecção das salas de creche ?

() Sim	() Não
Quantidade: Detergente : _____ Desinfetante : _____ Outro(s): _____	Nº de vezes:_____ Nº de vezes:_____ Nº de vezes:_____
Quantas horas de trabalho _____	
Quantidade Mão-de-obra (MDO):_____ ; Salário (d/h):_____	
Equipamento utilizado: _____ consumo de água:-_____l ou m ³	
Equip. utilizado:_____consumo de energia:	

18.No manejo sanitário, o Sr. realizou limpeza de rotina diária da(s) sala(s) de creche ?

() Sim ; Qual (is)	() Não
Quantidade:	Nº de vezes:_____
Quantas horas de trabalho_____	
Quantidade Mão-de-obra (MDO):_____ ; Salário (d/h):_____	
Equipamento utilizado: _____ Consumo de água:-_____L ou m ³	
Equipamento que utiliza:_____Consumo de Kwh:	

19. No manejo sanitário, o Sr faz uso de medicamentos ?

() Sim – uso de medicamentos	() Não
-------------------------------	---------

Qual(is) Quantidade: ____;Dose/animal:_____(_____) Quantidade:_____;Doseanimal:_____(_____)	Nº de vezes: Nº de vezes:
Quantas horas de trabalho?: _____	
Quantidade de mão-de-obra (MDO): _____; Salário (d/h): _____	
Qual equipamento utiliza? : _____	

20. No manejo sanitário, o Sr faz uso de inseticidas?

(☐) Sim Qual(is)– qual? _____	(☐) Não
Quantidade: _____ kg	Nº de vezes:
Quantas horas de trabalho?: _____	
Quantidade de mão-de-obra (MDO): _____; Salário (d/h) _____	
Equipamento utilizado: _____	

21. No manejo sanitário, o Sr fez combate aos ratos?

(☐) Sim; Qual raticida? _____	(☐) Não
Quantidade: _____ kg	Nº de vezes:
Quantas horas de trabalho? _____	
Quantidade de o-de-obra MDO): _____;Salário: _____ d/h	
Equipamento utilizado: _____	

22. Realiza algum transporte interno que envolve a fase creche?

(☐) Sim. qual (is): _____	(☐) Não
Quantidade: _____	Nº de vezes:
Quantas horas de trabalho?: _____	
Quantidade de mão-de-obra (MDO): _____ Salário : _____ d/h	
Qual (is) equipamento(s)? _____ Consumo de graxa: _____ kg Consumo de lubrificante: _____ l; Consumo do diesel _____ Qual (is) equipamento(s)? _____ Consumo de graxa: _____ kg	

Consumo de lubrificante: _____ l; Consumo do diesel _____ l
--

23. Listar natureza dos custos e despesas na fase de creche da UPL :

Tipo	Valor (R\$)

24. O preço pago pelo leitão é satisfatório?

() Sim	() Não
Por que?: -----	

25. Quais são as suas expectativas para a suinocultura?

R: -----

Informações fornecidas por: -----

Função: -----

APÊNDICE 2 - Sistemas de produção de suínos (UPLs) dos produtores associados à COPAGRIL

Os produtores das UPLs, associados à Copagril, no processo de produção de leitões, fase de creche, estão distribuídos por diferentes sistemas. Esses se diferenciam em função das características econômicas, fundiárias e de nível tecnológico nos diferentes municípios e unidades produtivas. Citam-se os sistemas de produção, objeto de estudo dessa pesquisa:

- Sistema de produção 1: Sistema onde parte dos produtores da UPL produz a própria ração, ou seja, podem usar o milho produzido em suas propriedades como matéria-prima, adquirem matéria-prima e outros insumos de terceiros, mas não da Cooperativa à qual são associados. Têm o compromisso de vender os leitões para a referida empresa. Quanto ao nível tecnológico, alimentam os leitões com sistema de alimentação semi-automatizado, onde a ração é distribuída pelo produtor ou colaborador, em comedouros semi-automáticos, e os leitões acionam o mecanismo que libera o alimento, quando sentem fome.
- Sistema de produção 2: Sistema onde parte dos produtores da UPL produz a própria ração, ou seja, podem usar o milho produzido em suas propriedades como matéria-prima, adquirem matéria-prima e outros insumos de terceiros, mas não da Cooperativa à qual são associados. Têm o compromisso de vender os leitões para a referida empresa. Quanto ao nível tecnológico, alimentam os leitões com sistema de alimentação manual, onde a ração é distribuída nos comedouros pelo produtor ou colaborador.
- Sistema de produção 3: Engloba aqueles produtores da UPL que compram a ração da Cooperativa. Quanto ao nível tecnológico, alimentam os leitões com sistema de alimentação manual, onde a ração é distribuída nos comedouros pelo produtor ou colaborador.
- Sistema de produção 4: Agrega os produtores da UPL que compram a ração da Cooperativa. Quanto ao nível tecnológico, alimentam os leitões com sistema de alimentação semi-automático, onde a ração é distribuída nos comedouros pelo produtor ou colaborador.

APÊNDICE 3 - Os procedimentos nos manejos da produção de leitão fase de creche conforme manuais zootécnicos de criação de suínos (Departamento Pecuário da COPAGRIL)

Os procedimentos a seguir, baseiam-se nos manejos da produção de leitão fase de creche conforme manuais zootécnicos de criação de suínos (Departamento Pecuário da COPAGRIL):

a) Fases da Unidade de produção de leitão (UPL)

Desde a chegada à creche do produtor, leitões são criados dos 28 dias até 65 dias, quando são vendidos à Cooperativa. Até essa entrega, a criação passa por subfases, relacionadas ao tipo de rações consumidas, Pré –inicial II, Pré-inicial I e Inicial.

b) Procedimentos de manejo de alojamento inicial

- Verificar se as seringas as baias ou gaiolas estão limpas para o recebimento dos leitões.
- Observar se os leitões não sofreram lesões físicas ao entrarem nas baias.
- Constatar se há suprimento inicial de água e alimentação para os suínos.

c) Rotinas no manejo

O técnico da Copagril deve verificar se o produtor efetua os seguintes procedimentos:

- maneja os comedouros;
- molha a ração;
- evita desperdício de ração;
- mantém as baias limpas;
- identifica os animais doentes e os medicamentos.

d) Controles de biossegurança

O técnico da cooperativa deve se certificar se o produtor de UPL (iniciador) faz os seguintes procedimentos, referentes à biossegurança na granja:

- realiza controle de baratas, moscas e roedores;
- presença de suínos de outra origem na propriedade;
- mantém outros animais distantes 15 m das instalações;
- mantém os arredores das instalações limpos.

APÊNDICE 4 - Tipos de rações na fase de creche das UPLs dos associados da COPAGRIL

- a) Ração suínos desmame: é um produto com conteúdos de produtos lácteos alto, bem como outros ingredientes de alta digestibilidade, que proporcionam uma grande segurança digestiva, prevenindo problemas entéricos. É indicada para leitões a partir do 7º dia de idade até 5 a 7 dias após o desmame normal de 21 dias. É fornecida aos leitões em pequenas quantidades várias vezes ao dia em comedouros específicos para leitões jovens. São produzidas na fábrica de ração da Cooperativa e acondicionadas em sacos de 20 kg;
- b) Ração suíno pré-inicial I 400: produto que contém parte de proteína oriunda de fontes lácteas, sendo enriquecida com aminoácidos essenciais, que garantem maior digestibilidade para o leitão. É composta também por milho e farelo de soja, e pode ser usada até a fase inicial da creche. O produto é fornecido, desde o 7º dia de idade, continuando o fornecimento até 10 a 15 dias após o desmame dos leitões, que poderá ser feito a partir dos 21 dias de idade. Deve ser fornecido um mínimo de 3 kg e um máximo de 5 kg por leitão após o desmame. Deve ser colocada em comedouros adequados a livre acesso dos animais, de forma à vontade.
- c) Ração suínos Pré-inicial II 250: essa ração é enriquecida com açúcares e proteínas lácteas. Sua formulação visa a adaptação dos leitões ao consumo de dietas com grande quantidade de matéria-prima vegetal. É produto indicado para alimentar leitões e a partir dos 28 até 49 dias de idade, e com consumo ideal de 7 kg por animal. O produto deve ser colocado em comedouros adequados a livre acesso dos suínos, de forma à vontade. São produzidos e comercializados em sacos de 20 kg.
- d) Ração suínos Inicial: é a ração que visa suprir todas as exigências de suínos na fase de creche, que visa obter um bom ganho de peso e conversão alimentar (ganho de peso obtido pelo animal por kg de ração consumido). É recomendado um volume de 15 kg para nutrir leitões a partir dos 42 até 63 dias de idade (saída de creche). A ração deve ser fornecida em comedouros adequados com livre acesso aos leitões, de forma à vontade. São produzidos e vendidos em sacos de 50 kg.

APÊNDICE 5 - Operações (“Itinerário zootécnico”) da produção de suínos, na fase de creche, realizadas nas Unidades produtoras de leitões (UPLs) por produtores associados que Fabricam rações (FR) nas propriedades

Operações (“Itinerário zootécnico”)	Atividades
1. Limpeza e desinfecção	Limpeza seca das instalações e equipamentos
	Limpeza úmida das instalações e equipamentos
	Primeira desinfecção
	Segunda desinfecção
2. Limpeza de rotina diária	Limpeza das instalações e de baias dos leitões
	Limpeza de calhas para liberação de dejetos para lagoas de dejetos
	Raspagem dos dejetos das baias dos leitões
3. Fabricação/mistura de rações	Preparo de rações (farelos de soja e milho, concentrados, núcleos, premixes e outros insumos)
4. Arroçoamento	Sistema manual: tratos manuais de leitões com fornecimento de rações (Pré-inicial 1; Pré-inicial 2 e Inicial)
	Sistema semi-automático: tratos manuais de leitões com alimentação dos mesmos via comedouros semi-automáticos (Pré-inicial 1; Pré-inicial 2 e Inicial)
5. Aplicação de medicamentos	Tratamentos com aplicação de medicamentos injetáveis, via ração e via água
6. Combate a insetos	Controle de insetos
7. Combate a roedores	Controle de roedores
8. Transporte interno	Transportes internos na fase de creche

Fonte: Adaptado de Sobestiansky et al.(1998) e Amaral et al. (2006)

APÊNDICE 6 - Operações (“Itinerário zootécnico”) da produção de suínos, na fase de creche, realizadas nas Unidades produtoras de leitões (UPLs) por produtores associados que Compram rações (CR) da Cooperativa

Operações (“Itinerário zootécnico”)	Atividades
1. Limpeza e desinfecção	Limpeza seca das instalações e equipamentos
	Limpeza úmida das instalações e equipamentos
	Primeira desinfecção
	Segunda desinfecção
2. Limpeza de rotina diária	Limpeza das instalações e de baias dos leitões
	Limpeza de calhas para liberação de dejetos para lagoas de dejetos
	Raspagem dos dejetos das baias dos leitões
3. Arroçoamento	Sistema manual: tratos manuais de leitões com fornecimento de rações (Pré-inicial 1; Pré-inicial 2 e Inicial)
	Sistema semi-automático: tratos manuais de leitões com alimentação dos mesmos via comedouros semi-automáticos (Pré-inicial 1; Pré-inicial 2 e Inicial)
4. Aplicação de medicamentos	Tratamentos dos animais com aplicação de medicamentos injetáveis, via ração e via água
5. Combate a insetos	Controle de insetos
6. Combate a roedores	Controle de roedores
7. Transporte interno	Transporte interno na fase de creche

Fonte: Adaptado de Sobestiansky et al.(1998) e Amaral et al. (2006)

APÊNDICE 7 - Suinocultores das UPLs associados da COPAGRIL que Fabricam Rações (FR) nas propriedades do Sistema de Produção de leitões, com classificação, conforme número de matrizes

Identificação do produtor da UPL	Número de Leitões (unid.)	Número de Matrizes (unid.)	Sistema 1 - Produção de leitões - Classificação (referência - nº de matrizes): 1 a 100 = Pequeno (1) 101 a 300 = Médio (2) 301 a 500 = Grande (3) Acima de 500 = Excepcional (4)
UPL 01	450	1120	4
UPL 02	52	90	1
UPL 03	113	290	2
UPL04	40	74	1
UPL 05	412	850	4
UPL06	125	190	2
UPL07	60	170	2
UPL 08	31	75	1
UPL 09	30	117	2
UPL 10	32	88	1
UPL 11	88	85	1

Fonte: Dados adaptados do Departamento Pecuário da Copagril e Bley Júnior (2003)

APÊNDICE 8 - Suinocultores das UPLs de associados da COPAGRIL que Compram Rações (CR) e Sistema de Produção de leitões, com classificação, conforme número de matrizes

Identificação do produtor da UPL	Número de Leitões (unid.)	Número de Matrizes (unid.)	Sistema 1 – Produção de leitões - Classificação (referência - nº de matrizes): 1 a 100 = Pequeno (1) 101 a 300 = Médio (2) 301 a 500 = Grande (3) Acima de 500 = Excepcional (4)
UPL 12	71	210	2
UPL 13	38	90	1
UPL 14	173	300	2
UPL 15	108	310	3
UPL 16	50	165	2
UPL 17	30	75	1
UPL 18	106	210	2
UPL 19	95	215	2
UPL 20	38	105	2
UPL 21	45	265	2
UPL 22	80	165	2
UPL 23	44	83	1
UPL 24	113	200	2
UPL 25	136	290	2
UPL 26	250	340	2
UPL 27	177	275	2
UPL 28	25	90	1

Fonte: Dados adaptados do Departamento Pecuário da Copagril e Bley Júnior (2003)

ANEXOS

ANEXO 1 - Componentes das entradas energéticas da produção agropecuária e seus respectivos coeficientes energéticos, de acordo com as fontes.

Componente de entrada	Coeficiente energético	Unidades	Vida útil (anos)
Trabalho humano ¹	4,39	MJ homem h ⁻¹	
Equipamentos ¹	83,71	MJ kg ⁻¹	30
Eletricidade ²	13,11	MJ kWh ⁻¹	
Aço ¹	62,78	MJ kg ⁻¹	20
PVC ¹	119,99	MJ kg ⁻¹	40
Madeira ²	13,81	MJ kg ⁻¹	
Fundação/concreto ³	641,64	MJ m ⁻³	
Piso de concreto ³	86,33	MJ m ⁻²	
Plásticos ⁴	130,04	MJ kg ⁻¹	
Fio elétrico ⁴	45,02	MJ kg ⁻¹	
Telha cerâmica ⁵	3,60	MJ kg ⁻¹	
Parede de tijolos ³	1,208,17	MJ m ⁻²	
Ração ⁶	17,00	MJ kg ⁻¹	

Fonte: ¹Pimentel (1980); ²Brasil (2001); ³Campos *et al.* (2003); ⁴Pellizzi (1992); ⁵Fernandes e Souza (1982); ⁶Oetting (2002)

ANEXO 2 - Consumo de energia (CE) na construção do galpão de suinocultura

Espécie/Material		Unidade	Quantidade	CE(kJ Ud ⁻¹)	CE (MJ)
Concreto/Piso	Concreto/pré-moldados	m ³	4,33	614.637,97	2.661,38
	Concreto/fundação	m ³	6,50	614.637,97	3.995,15
	Piso	m ²	874,32	86.327,20	75.477,60
Madeira	Ripas	m ³	3,86	8.287.290,00	32.005,51
	Caibro	m ³	8,33	8.287.290,00	69.033,13
	Tábuas	m ³	5,75	8.287.290,00	47.651,92
	Terças	m ³	12,90	8.287.290,00	106.906,04
Parede	Parede	m ²	231,00	1.208.171,61	279.087,64
Cobertura	Telha de Cerâmica	m ²	1074,00	166.350,00	178.659,90
Tubulação	PVC	kg	170,00	119.985,73	20.397,57
Instalação elétrica	Fio elétrico	kg	5,00	45.000,00	225,00
Cortina plástica	Lona	kg	120,00	130.000,00	15.600,00
Tela de arame	Tela arame	kg	100,00	41.800,00	4.180,00
Somatório das estruturas					835.880,84

Fonte: Angonese (2005)

ANEXO 3 - Componentes de entrada e seus respectivos coeficientes energéticos.

Tipo	Componente de entrada	Coeficiente energético	Vida útil
Direta	Trabalho humano	112,5 kcal/h-homem	-
	Milho	3.774 kcal/kg	-
	Sorgo	3.948 kcal/kg	-
	Farelo de soja	4.199 kcal/kg	-
	Casca de soja	3.632 kcal/kg	-
	Farinha de carne	3.272 kcal/kg	-
	Banha	9.390 kcal/kg	-
	Energia elétrica	859 kcal/kWh	-
	Óleo lubrificante	8.590 kcal/L	-
	Graxa	9.330 kcal/kg	-
	Óleo diesel	9.210 kcal/L	-
	GLP	11.000 kcal/kg	-
	Equipamento autopropelido	16.690 kcal/kg	10.000 h
	Equipamento não autopropelido	13.671 kcal/kg	10.000 h
Indireta	Aço	15.000 kcal/kg	20 anos
	PVC	28.667 kcal/kg	40 anos
	Residência	240.000 kcal/m ²	30 anos
	Construção rural	64.800 kcal/m ²	30 anos

Fonte: Nashimura (2008).

ANEXO 4 - Alguns componentes das entradas energéticas em galpão de frangos de corte e seus respectivos coeficientes energéticos

Componente de Entrada	Coeficiente Energético	Vida Útil (anos)
Máquinas e equipamentos ¹	20.000 kcal kg ⁻¹	10
Aço ¹	15.000 kcal kg ⁻¹	20
PVC ¹	28.667 kcal kg ⁻¹	40
Energia elétrica ¹	859 kcal kWh ⁻¹	
Instalações de madeira ²	14.074 kcal m ⁻²	30
Óleo lubrificante ³	9.205 kcal litro ⁻¹	
Graxa ³	10.320 kcal kg ⁻¹	
Trabalho humano ⁴	900 kcal por homem por 8 h	
Biogás com 65 % de metano ⁵	5.339 kcal m ⁻³	
Óleo diesel ⁶	9.159 kcal litro ⁻¹	
Madeira ⁶	2.500 kcal kg ⁻¹	
GLP ⁷	11.100 kcal kg ⁻¹	
Energia hidráulica ^{8a}	0,59 kcal litro ⁻¹	
Energia hidráulica ^{8b}	0,85 kcal litro ⁻¹	

1PIMENTEL (1980); 2QUESADA *et al.* (1987); 3ULBANERE (1988); 4adaptado de STOUT (1990); 5ROSS *et al.* (1996); 6Goldemberg (1979) citado em CARVALHO (1999); 7BRASIL (2003); 8estimada a partir da potência dos conjuntos motobomba utilizados na granja em estudo (a: caixa d'água; b: caixa d'água mais nebulizadores).

Fonte: Santos e Lucas Júnior (2004).

ANEXO 5 - Material consumido pelos produtores que Fabricam rações (FR) e Compram rações (CR) na produção de leitão, na fase de creche.

Material consumido	Especificação	Unidade de medida
Leitão desmamado	Compra de leitão com peso médio de 6kg	Unid
Detergente	Detergente-limpador desgordurante	ML
Desinfetantes	Biofor	L
	AVT-450	L
	Creolina	L
	Cal virgem	Kg
	TH4+	L
Ração Pré-inicial-I	(Farelo de milho+ farelo de soja+Premix)	kg
Ração Pré-inicial-II	(Farelo de milho+ farelo de soja+Premix)	kg
Ração Inicial	(Farelo de milho+ farelo de soja+Premix)	kg
Medicamentos	Farmaxilin /Amoxicilina	G
	Aurion	G
	Metamoxil	G
	Lispec (injetável)	ML
	Pencivet (injetável)	ML
	Agroplus (injetável)	ML
	Chemetril	ML
Inseticidas	Colosso	ml
	Colosso (baraticida)	Unid
	Klerat (isca mata moscas)	Unid
Raticidas	Klerat (granulado - pacote 25g)	Unid
	Fenômeno (granulado - pacote 25g)	Unid
Equipamentos de proteção individual (EPI)	Botas, botinas, luvas, protetor auricular, macacão, máscara respiratória etc	Conjunto
Kit (seringa/agulha, luvas)	Descartáveis	Conjunto
Kit Vasilhames	Conchas e baldes plásticos	Conjunto
Kit Utensílios	Vassoura, vassourão, rodo e pá	Conjunto
Energia elétrica		kwh
Água		m ³

Fonte: Dados da pesquisa, Departamento Pecuário da COPAGRIL e SEAB/DERAL.