

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS – UNIPAM  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS DE PATOS DE MINAS  
CURSO: ADMINISTRAÇÃO  
DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO  
PROFESSOR COORDENADOR: MILTON ROBERTO DE CASTRO TEIXEIRA

ANÁLISE DA VIABILIDADE NA IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTORES  
PARA TRATAMENTO E VALORAÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS NA  
GRANJA BRASIL-AGROCERES PIC

VINÍCIUS COSTA BRAGA

PATOS DE MINAS – MG, 2006

VINÍCIUS COSTA BRAGA

ANÁLISE DA VIABILIDADE NA IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTORES  
PARA TRATAMENTO E VALORAÇÃO DE DEJETOS SUÍNOS NA  
GRANJA BRASIL-AGROCERES PIC

Trabalho de estágio apresentado como requisito parcial para obtenção do título de graduação em Bacharelado em Administração, do Centro Universitário de Patos de Minas, sob a orientação do professor Milton Roberto de Castro Teixeira.

PATOS DE MINAS – MG, 2006

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus pais, companheiros em todos os momentos e a base da minha vida. Amo vocês!

### **AGRADECIMENTO**

A Deus, por todas oportunidades e graças que me concede, e por colocar em minha vida amigos, fiéis companheiros, de todos os momentos.

Aos mestres, àqueles que realmente sabem o papel importante que têm nas nossas vidas a minha gratidão, e aos que ainda não o sabem, os meros professores o meu voto de que um dia entendam o que é ser mestre. Agradeço em especial alguns mestres pela efetiva ajuda neste trabalho:

- Ao “Miltão” (Milton Roberto), pela disposição, idéias e orientação;
- Adriana Vieira, por me ajudar a encontrar o “norte” para meu trabalho e pelas sugestões;
- Cláudio Roberto, pela grande disposição em sempre ajudar;
- Ao “Chefe Nilton”, e ao “Dr. Ézio” pela paciência, leitura e correção de tudo que escrevi;
- Luís Fernando Pinheiro e Rildo pela fundamental colaboração;

E deixo gravado o meu carinho e eterna gratidão por toda ajuda e companheirismo nestes quatro anos dos meus grandes colegas, amigos e colaboradores Lúcia Helena, Paulo César, Thiago Dias e Maurício Davi.

**EPÍGRAFE**

“Se nunca abandonas o que é importante para ti, se te importas tanto a ponto de estares disposto a lutar para obtê-lo, asseguro-te que tua vida estará plena de êxito. Será uma vida dura, porque a excelência não é fácil, mas valerá a pena.”

Richard Bach

## Resumo

A suinocultura brasileira apresenta-se constituída sobre bases tecnológicas avançadas e sólidas, entretanto encontra-se frágil no que tange a gestão ambiental, sendo o tratamento dos dejetos suínos um dos seus principais gargalos. Com a assinatura do Protocolo de Kyoto e seus mecanismos de flexibilização, surge para a suinocultura uma nova oportunidade: a implantação de biodigestores para tratamento dos dejetos suínos. Considerados como MDL, os biodigestores aparentam ser uma solução economicamente viável para as questões ambientais na suinocultura.

Este trabalho apresenta uma análise de viabilidade do investimento em biodigestores na Granja Brasil – Agrocere PIC. Abordou-se todos temas inerentes a este investimento, além de análise financeira baseada em métodos comprovados. Procurou-se sempre estabelecer links entre a ótica ambiental e econômica, com vistas a obter uma visão sistêmica na análise deste investimento.

Diante da análise feita o que se pode concluir é que o desenvolvimento mútuo de fatores ambientais e econômicos na suinocultura é algo alcançável, uma vez que o investimento apresentou-se viável tanto econômico quanto ambientalmente.

**Palavras Chave:** Gestão Ambiental, Suinocultura, Protocolo de Kyoto Biodigestores.

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Análise Agroceres PIC.....	08
<b>TABELA 2. PRODUÇÃO MUNDIAL DE CARNE SUÍNA (MIL T. – EM EQUIVALENTE-CARCAÇA).....</b>	<b>35</b>
<b>TABELA 3. PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CARNE SUÍNA (2002 A 2006*) – MILHÕES DE CABEÇAS.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabela 4.</b> Produção Média de Dejetos nas Diferentes Fases Produtivas dos Suínos.....	41
<b>Tabela 5.</b> Redução Gás GLP.....	69
<b>TABELA 6. REDUÇÃO ENERGIA ELÉTRICA.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabela 7.</b> Receita Estimada Proveniente da Comercialização dos Créditos de Carbono.....	70
<b>TABELA 8. DEPRECIÇÃO DO ATIVO.....</b>	<b>70</b>

TABELA	9.	AMORTIZAÇÃO	DO
FINANCIAMENTO.....			72

TABELA	10.	ANÁLISE	DO
INVESTIMENTO.....			75

## Lista de Quadros

<b>Quadro 1.</b> Unidades Socioeconômicas de Produção que Formam o SAI.....	30
<b>Quadro 2.</b> Ranking 2005: Produção e Exportação.....	33

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Cadeia de Produção Agroindustrial.....	26
<b>Figura 2.</b> Agentes Formadores do Sistema Agroindustrial.....	28
<b>Figura 3.</b> Sistema Agroindustrial.....	28
<b>Figura 4.</b> Ilustração de um biodigestor.....	58

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Exportações Brasileiras (em valor): Principais Destinos 2005.....	32
<b>Gráfico 2.</b> Exportações Brasileiras (em valor): Principais Produtos 2005.....	32
<b>Gráfico 3.</b> Principais Destinos das Exportações Brasileiras de Carne Suína (2005) (Por. Ton.).....	38

## Lista de Abreviaturas

€ - Moeda Euro

ABCS – Associação Brasileira de Criadores de Suínos

ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira

CAI – complexo agroindustrial

CEPEA-USP – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

CPA – Cadeia de Produção Agroindustrial ou Cadeia Agroindustrial

CSA – *Commodity System Approach*

ECM – Entrada de Caixa Média

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FVA – Fator de Valor Atual

GEE – Gases Efeito Estufa

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ILI – Investimento Líquido Inicial

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MAPA – Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

PbM – *Pay Back* Médio

PEA – População Economicamente Ativa

PIB – Produto Interno Bruto

SAI – Sistema Agroindustrial

SECEX – Secretaria de Comércio Exterior

SVP – Soma Valor Presente

TIR – Taxa Interna de Retorno

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

Usep – Unidades Socioeconômicas de Produção

VP – Valor Presente

VPL – Valor Presente Líquido

VUP – Vida Útil do Projeto

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA.....</b>	<b>02</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>03</b>
<b>EPÍGRAFE.....</b>	<b>04</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>05</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>06</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>07</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>08</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>09</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO.....</b>	<b>16</b>
2.1 Histórico e Dados Importantes.....	16
2.2 Características onde foram desenvolvidas as atividades.....	17
2.3 Análise da Organização Face ao Meio Ambiente Político, Econômico e Social.....	18
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 Objetivo Geral.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	21
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
4.1 Análise de Investimentos: Métodos para Análise.....	65
4.1.1 Método do Valor Presente Líquido (VPL).....	66
4.1.2 Método do <i>PayBack</i> .....	66
4.1.3 Método da Taxa Interna de Retorno (TIR).....	67
4.1.4 Taxa Mínima de Atratividade.....	67
4.2 Sistema Francês de Amortização.....	68
<b>5 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>24</b>
5.1 O Agronegócio e a Suinocultura Brasileira.....	24
5.1.1 Conceitos Gerais do Agronegócio.....	24

5.1.2	Conjuntura do Agronegócio Brasileiro.....	30
5.1.3	A Suinocultura Brasileira.....	34
5.2	A Suinocultura e o Meio Ambiente: O Problema dos Dejetos.....	39
5.3	Gestão Ambiental.....	43
5.3.1	Gestão de Resíduos: De acordo com Agenda 21 e ISO 14.000.....	43
5.3.2	Responsabilidade Social.....	47
5.3.3	A Variável Ambiental como Geradora de Vantagem Competitiva.....	50
5.4	Energias Renováveis: A Agroenergia.....	53
5.5	Os Biodigestores.....	57
5.5.1	Utilizações e Vantagens do Biogás.....	59
5.6	Protocolo de Kyoto.....	60
5.6.1	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e o Mercado de Carbono.....	63
5.6.2	Utilização de Biodigestores: uma oportunidade de MDL na Suinocultura.....	64
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>69</b>
6.1	Análise Econômica da Implantação dos Biodigestores.....	69
6.2	Fatores Afetos da Implantação dos Biodigestores na Granja Brasil.....	76
6.3	Biodigestores: Reaproveitamento e Valoração dos Dejetos Suínos.....	78
6.4	Observação <i>in loco</i> .....	79
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>80</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>81</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>86</b>

## 1 – INTRODUÇÃO

A globalização e o aumento da população mundial incrementou a produção de bens de consumo, promovendo expressivos ganhos de produtividade e qualidade no setor primário, entretanto intensificou-se a ação antrópica no meio ambiente, na premissa do aumento da produção para atender a demanda.

Neste sentido, a agropecuária vem passando por constantes aperfeiçoamentos nos seus sistemas produtivos, através do uso de insumos químicos, de máquinas, da evolução nas formas de manejo, do melhoramento na genética de sementes e animais. Esses aperfeiçoamentos têm contribuído para o aumento da produção de alimentos, mas também tem causado fortes impactos ambientais, como a contaminação das águas, a desertificação, a perda de biodiversidade, o desmatamento, a erosão dos solos e ainda, não podem ser esquecidos aspectos que ligam a produção agropecuária com questões ambientais globais, como poluição atmosférica, diminuição da camada de ozônio e aquecimento terrestre.

Conforme afirma Viola et al, “comprova-se que , enquanto no nível econômico aumenta a ordem, por meio de melhor utilização dos recursos existentes na escala global, no nível socioambiental se favorece a desordem e prejudica a governabilidade, dado o aumento da degradação ecológica do planeta muito além da capacidade dos governos para controlá-la”(1995, apud Sievers, 2002, p.1)

Na produção pecuária registram-se grandes impactos sobre o meio ambiente: na paisagem natural, impactos sobre o solo, a flora, a fauna e principalmente sobre os recursos hídricos.

Neste contexto encontra-se a suinocultura, atividade com forte expressão econômica e em plena expansão no Brasil, e com grande demanda de seus produtos no mundo inteiro. Entretanto tem na mesma direção da sua expansão e expressão os problemas ambientais gerados pela atividade.

A suinocultura, como outros sistemas de produção, tem passado por transformações através do tempo na tentativa de suprir a demanda. Verifica-se a

profissionalização do agronegócio da suinocultura, transformando granjas em “fábricas de proteína animal”. As tendências apontam para um sistema produtivo de confinamento, em unidades restritas, com aumento de escala de produção. O aumento no número de animais nas granjas fez com que aumentasse juntamente a produção de dejetos, gerando nas regiões produtoras grandes problemas ambientais uma vez que, na maioria dos casos os resíduos têm como destino a simples disposição no solo.

A suinocultura é vista como atividade de alto impacto ambiental, e este problema constitui o seu maior desafio: desenvolver-se sustentavelmente através de uma eficaz gestão ambiental.

Este enfoque desafiador torna-se ainda maior à medida em que a questão ambiental vem adquirindo crescente importância. Hoje uma empresa de grande ou pequeno porte que ignore a relevância dos impactos ambientais que suas atividades podem causar ao meio ambiente está perdendo a possibilidade de gerar uma vantagem competitiva e assegurar o seu lugar no mercado que atua.

Parte-se do pressuposto de que a visão da empresa como instituição apenas econômica, tendo sua responsabilidade baseada na maximização dos lucros e na minimização dos custos é defasada. Buchholz (1989, apud DONAIRE) afirma que uma quantidade crescente de atenção, por parte das empresas, tem se voltado para questões que vão além das considerações meramente econômicas, atuando num contexto muito mais amplo, envolvendo-se em preocupações de caráter político-social, tais como proteção ao consumidor, controle da poluição, segurança e qualidade de produtos, assistência médica e social, defesa de grupos minoritários etc., constituindo assim a instituição sócio-política.

Cabe à suinocultura desenvolver-se neste sentido, adotando uma abordagem consciente tomando como premissa básica o próprio desenvolvimento sustentável. Os meios, ou soluções ambientais, para o setor suínico, devem ser desenvolvidos sobre bases tecnológicas que visem além do tratamento dos dejetos, a valoração dos mesmos a fim de gerar vantagem competitiva para os produtores em conjunto com eficaz gestão ambiental que atenda a legislação. As alternativas existentes apresentam vantagens e desvantagens, tornando a escolha uma tarefa difícil, entretanto qualquer que seja a escolha, deve ser vista sob a ótica econômica e ambiental, buscando algo que mais se aproxime do justo meio entre esses dois ângulos.

Este estudo de caso se propõe a isto, uma análise de viabilidade da implantação de um sistema de biodigestores em uma granja de suínos de uma empresa líder de mercado, sob a ótica econômica e ambiental, através de levantamento bibliográfico pertinente ao assunto e análise financeira através de métodos que apresentam rigor teórico.

## 2 – CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

### 2.1– Histórico e Dados Importantes

**Razão Social: Agrocerec PIC Suínos S/A**

CNPJ: 28.109.395/0021-28

**Inscrição Estadual: 534.887685-0768**

**Endereço: Fazenda Brasil**

**Município: Presidente Olegário – MG**

**CEP: 38.750-000**

Telefone: 034 3811-1266

E-mail: [grbrasil@agrocerec.com.br](mailto:grbrasil@agrocerec.com.br)

---

A Agrocerec PIC Suínos S/A – Fazenda Brasil é uma filial do segmento suíno do grupo Agrocerec.

Segundo Araújo (1995) a Agrocerec nasceu em 20 de setembro de 1945 em Goianá, Minas Gerais amparada pelo empreendedorismo dos seus fundadores, sob a liderança dos professores Antônio Secundino de São José e Gladstone Drummond, que introduziram tecnologia moderna – o milho híbrido – em um ambiente atrasado e resistente.

O nome escolhido para a empresa originalmente era “Ceres” que remete a deusa romana das colheitas, entretanto a marca já pertencia a outra empresa de Piracicaba

(SP) motivo que fez com que se agregasse a palavra “Agro” ao nome escolhido, formando Agrocerec.

“Seus objetivos eram a exploração agrícola em geral, especialmente a produção e a venda de sementes, o comércio de máquinas e instrumentos agrícolas, inseticidas, fungicidas, adubos, soros, vacinas e alimentos para o gado.” (MAYRINK, 1995, p. 54).

“Foi a primeira empresa privada brasileira de insumos modernos, baseada em pesquisa própria, na sofisticada área de genética vegetal.” (ALMANAQUE AGROCERES, 2005, p.3).

A Agrocerec consolidou-se no agronegócio com o milho híbrido, chegando este a representar 80% do faturamento da empresa, fator que preocupou o então presidente da empresa Ney Bittencourt de Araújo que em meados da década de 70 publicou um texto onde expressara sua preocupação em sair da dependência de um único produto.

Para tanto, segundo Zylbersztajn (1996) os gestores decidiram buscar a diversificação para novos mercados que tivessem sinergias para com seu produto principal, o milho, e que pudessem utilizar a cultura tecnológica da empresa, baseada no domínio da genética.

Nos anos 80 a Agrocerec já estava presente em vários segmentos além de sementes e iscas formicidas, entrou nos mercados de genética de suínos e aves, nutrição animal, mercados em que a Agrocerec se solidificou e ainda atua, acrescido do segmento de palmitos cultivados. Destaca-se que grande parte das ações da Agrocerec para diversificação de mercados foram feitas através parcerias, *joint ventures* com líderes mundiais.

Entre os segmentos que atua, tem grande destaque o de genética de suínos que nasceu em 1977 através da parceria entre a Agrocerec e a britânica PIC – *Pig Improvement Company*, formando a Agrocerec PIC. Esta *joint venture*<sup>1</sup> detém 47% de participação no mercado nacional de genética suína, e se auto define como uma granja de pesquisa e desenvolvimento de suínos, instalada na Fazenda Brasil no município de Presidente Olegário.

A *joint venture* Agrocerec PIC é composta por três empresas: Agrocerec PIC Genética de Suínos Ltda, Agrocerec PIC S.A. e Agrocerec PIC Matrizes de Suínos Ltda, e respectivas filiais. O objeto de estudo é a Agrocerec PIC Suínos S.A., especificamente a filial instalada na Fazenda Brasil, na granja que leva mesmo nome da fazenda, no município de Presidente Olegário.

## 2.2 – Características Onde Foram Desenvolvidas as Atividades

Inaugurada em 2000, a Agrocerec PIC – Granja Brasil constitui um **núcleo genético**

---

<sup>1</sup> Em inglês esta expressão significa “união de risco”. Ela é usada para definir uma associação, ou fusão, de empresas que pretendem ampliar mais sua participação no mercado. (Universidade de Brasília)

com capacidade para 1,4 mil fêmeas e 120 machos para inseminação artificial, estabelecida sobre uma área de 354,24Ha, formada basicamente por grandes áreas nativas e campo cerrado e cerrado e que tem como características hidrográficas a nascente do Rio do Peixe, importante curso de água da região, além do Córrego da Vereda.

A granja tem 5.793,63m<sup>2</sup> de área construída, dispostos em 2 galpões para maternidade, 1 galpão para gestação, 1 galpão para gestação/reposição, 1 galpão para UDG (Unidade de Disseminação de Genes), um refeitório/escritório e um pequeno prédio para banho.

Para o tratamento dos dejetos dos suínos utiliza-se de 4 lagoas de decantação, que após serem tratados são devolvidos no Rio do Peixe.

A Granja Brasil é estrategicamente instalada em uma região que a deixa em um isolamento natural, além de estar distantes de outras unidades de produção de suínos, fatores que lhe garante elevado grau em termos de biossegurança.

Recebe atualmente um investimento de R\$6,1 milhões. O investimento não é destinado ao aumento da capacidade de produção, tem objetivo qualitativo, visando segundo o superintendente da empresa Fernando Pereira, a excelência em biossegurança, gestão ambiental e segurança tecnologia em melhoramento genético. Através deste investimento, todo o processo de melhoramento e seleção de animais passará a se concentrar na Granja Brasil, cujo é feito hoje em mais duas fases em duas outras granjas da Agrocere PIC. Para tanto a área construída da granja será acrescida em mais 11.091,61m<sup>2</sup>. Destaca-se ainda a construção de um biodigestor em substituição as lagoas de decantação para tratamento dos dejetos dos suínos.

## **2.3 – Análise da Organização Face ao Meio Ambiente, Político Econômico e Social**

É líder no mercado que atua, possui um *market share*<sup>2</sup> de 47% , face 18% do seu principal concorrente. Foi em 2004 considerada pela Revista Globo Rural a melhor empresa no setor de Criação e Pesca.

---

<sup>2</sup> Expressão em inglês que significa participação no mercado. (Universidade de Brasília)

**Tabela 2. Análise Agroceres PIC**

Receita Líquida (R\$Milhões)	Rentabilidade de (%)	Ativo Total (R\$Milhões)	Liquidiz Corrente (Pontos)	Margem Líquida (%)	Margem de Atividade (%)	Endividamento (%)	Giro do Ativo (pontos)
37,0	65,0	22,0	1,72	31,6	34,8	22,3	1,68

Fonte: **Globo Rural – Anuário Agronegócio 2005**

A Agroceres PIC – Granja Brasil é pioneira em qualidade no setor, foi a primeira empresa suinícola do Brasil a obter certificação ISO9001: 2000, concedida para sua Unidade de Disseminação de Genes e também a primeira nas Américas e única na América Latina a obter a certificação ISO 14001 de qualidade ambiental. Utiliza Sistema de Gestão Ambiental, que visa minimizar ou evitar a geração de elementos poluentes ao meio ambiente em que atua, assim como, racionalizar o uso dos recursos naturais. O sistema de segurança sanitária da Agroceres PIC é considerado padrão no mercado brasileiro e reconhecido no exterior.

A Granja Brasil emprega diretamente 21 funcionários, todos ligados a produção. Gerou em 2004 para o município de Presidente Olegário um VAF (Valor Agregado Fiscal:) de R\$2.169.449,00. Tais números serão valorados uma vez que está em curso um investimento de R\$6,1 milhões, término programado para junho.

### **3 – OBJETIVOS**

#### **3.1 – Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é analisar a viabilidade econômica, financeira e ambiental na implantação de biodigestores em uma empresa de suinocultura.

## **3.2 – Objetivos Específicos**

- Descrever a importância da implantação de um sistema de biodigestão para a empresa;
- Analisar os investimentos;
- Realizar análise de viabilidade econômica, através das ferramentas: Valor Presente Líquido (VPL), Pay Back e Taxa Interna de Retorno (TIR);
- Realizar análise do impacto ambiental pós-implantação.

## 4.1 – O Agronegócio e a Suinocultura Brasileira

### 4.1.1 – Conceitos Gerais do Agronegócio

Em 1957 John Davis e Ray Golberberg, pesquisadores da Universidade de Havard enunciaram o conceito de *agribusiness* como sendo “a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”(apud BATALHA, 2001, p.27).

Para esses pesquisadores, a agricultura já não poderia ser abordada de maneira isolada dos demais agentes responsáveis por todas as atividades que garantiriam a produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos. As atividades agrícolas são vistas como fazendo parte de uma extensa rede interligada de agentes econômicos.

“Desde a publicação de Davis e Goldberg (1957) e Goldberg (1968), as relações de dependência entre as indústrias de insumos, produção, agropecuária, indústria de alimentos e o sistema de distribuição não podem ser mais ignoradas”. (ZYLBERSTAJN; NEVES, 2000, p.2)

Segundo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2004) o agronegócio é visto como uma cadeia produtiva composta desde a fabricação de insumos, a produção nos estabelecimentos agropecuários, o beneficiamento ou transformação até o seu consumo, incorporando a esta cadeia todos serviços de apoio, desde a pesquisa e assistência técnica, processamento, transporte, comercialização, crédito, exportação, distribuidores, bolsas, industrialização até o consumo final.

“A bibliografia dos problemas afetos ao sistema agroindustrial aponta originalmente, no cenário internacional, para dois principais conjuntos de idéias que geram metodologias de análise distinta entre si”.(BATALHA 2001, p.24).

Ainda Batalha (2001), a primeira origina-se em Harvard, através dos trabalhos de Davis e Goldberg que criaram o conceito de *agribusiness* e, através de um trabalho posterior de Goldberg, em 1968, a primeira utilização da noção de *commodity system approach* (CSA), utilizando tal conceito para estudar o comportamento dos sistemas de produção da laranja, trigo e soja nos Estados Unidos. Goldberg efetuou um corte vertical na economia que teve como ponto de partida e principal delimitador do espaço analítico uma matéria-prima agrícola específica (laranja, café, trigo). Cabe destacar que Goldberg, durante a aplicação do conceito

de CSA, abandona o referencial teórico da matriz insumo-produto para aplicar conceitos da economia industrial, passando assim o paradigma clássico da economia industrial – Estrutura → Condução → Desempenho – passa a fornecer os principais critérios de análise e predição.

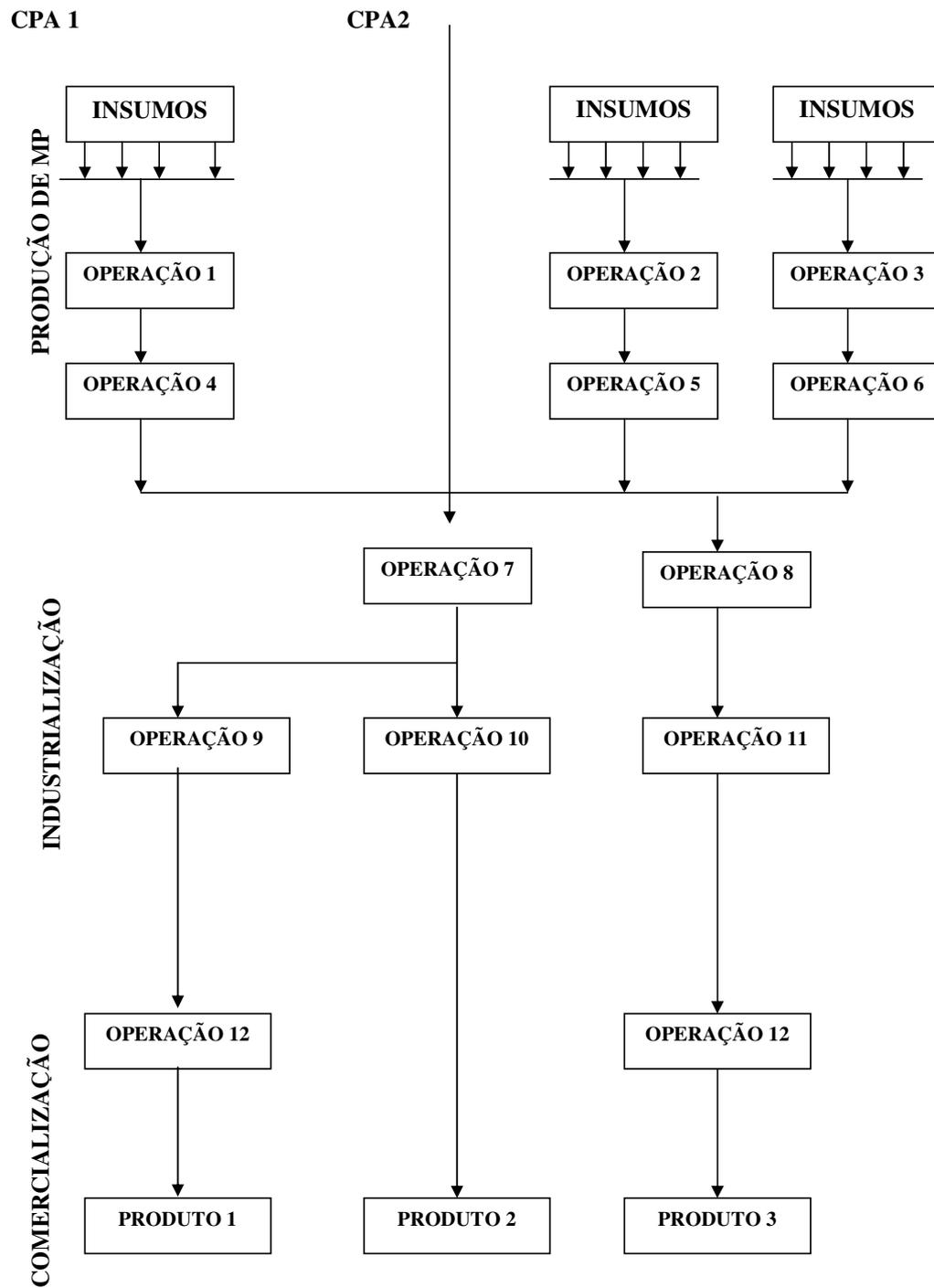
No âmbito da escola industrial francesa durante a década de 60, afirma Batalha (2001), desenvolveu-se a noção de *analyse de filière*. Embora o conceito de *filière* não tenha sido desenvolvido para estudar a problemática agroindustrial, foi entre os pesquisadores e economistas ligados aos setores rural e agroindustrial que ele encontrou seus principais defensores. A palavra *filière* foi traduzida para o português pela expressão *cadeia de produção*, e no caso do setor agroindustrial, *cadeia de produção agroindustrial* ou *cadeia agroindustrial* (CPA).

Morvan (1988 apud BATALHA, 2001, p.28) enumera três séries de elementos que estariam ligados implicitamente a uma visão em termos de cadeia de produção:

- 1.a cadeia de produção é uma sucessão de operações de transformação dissociáveis, capazes de ser separadas e ligadas entre si por um encadeamento técnico;
- 2.a cadeia de produção é também um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem, entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca, situado a montante e jusante, entre fornecedores e clientes.
- 3.A cadeia de produção é um conjunto de ações econômicas que presidem a valoração dos meios de produção e asseguram a articulação das operações.

De acordo com Batalha (2001), uma cadeia de produção agroindustrial (CPA) pode ser segmentada, de jusante a montante, em três macrosssegmentos: comercialização, industrialização e produção de matérias primas. Ressalta que as CPA não são isoladas entre si, sendo que determinado complexo agroindustrial pode apresentar operações ou estados intermediários de produção comuns a várias CPA que o compõe. A CPA é definida a partir da identificação de determinado produto final. ( Figura 1).

**Figura 1.** Cadeia de Produção Agroindustrial



Fonte: BATALHA (2001, p. 30)

No final dos anos 80 as idéias relativas ao caráter sistêmico e mesoanalítico das atividades agroindustriais, ganharam maior importância nos meios acadêmicos, empresariais e políticos brasileiros, passando o conceito de cadeia produtiva a ser uma ferramenta largamente utilizada pelos pesquisadores brasileiros. O resultado é a multiplicação de estudos relativos à dinâmica de funcionamento do sistema agroindustrial brasileiro (SAI), abordando as particularidades regionais e/ou setoriais, e a forma pela qual o SAI brasileiro se insere num contexto econômico mundial e globalizado. (BATALHA, 2001).

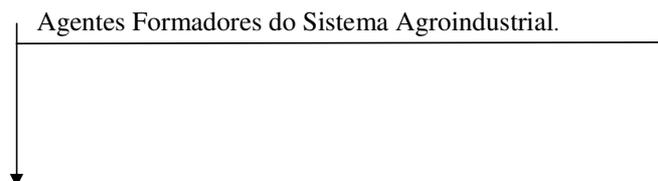
“A literatura que trata da problemática agroindustrial no Brasil tem feito grande confusão entre as *expressões Sistema Agroindustrial, Complexo Agroindustrial, Cadeia de Produção Agroindustrial e Agronegócio*”. (BATALHA, 2001, p.32).

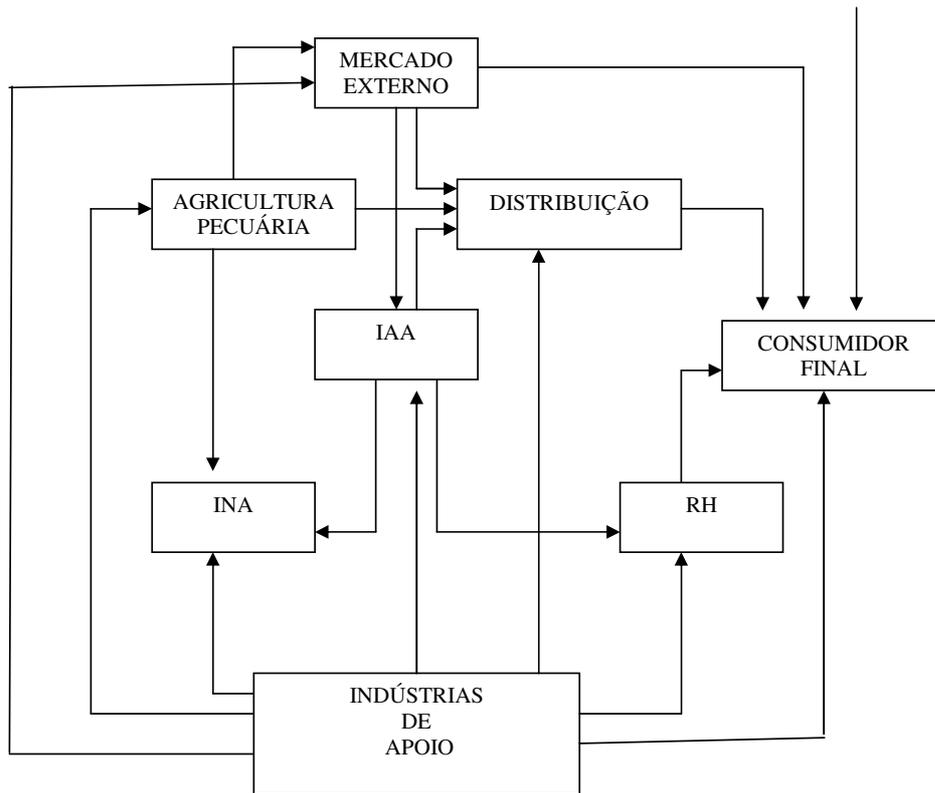
O sistema agroindustrial (SAI) pode ser considerado, segundo Batalha (2001), o conjunto de atividades que concorrem para a produção de produtos agroindustriais, desde a produção de insumos até a chegada do produto final ao consumidor, não estando associado a nenhuma matéria-prima agropecuária ou produto final específico.

Malassis (1979 apud. Batalha 2001, p.32) ressalta que o SAI pode ser visto como sendo composto de seis conjuntos:

1. Agricultura, pecuária e pesca;
2. Industrias Agroalimentares (IAA);
3. Distribuição Agrícola e Alimentar;
4. Comércio Internacional;
5. Consumidor;
6. Indústria e serviços de apoio.

**Figura 2.**

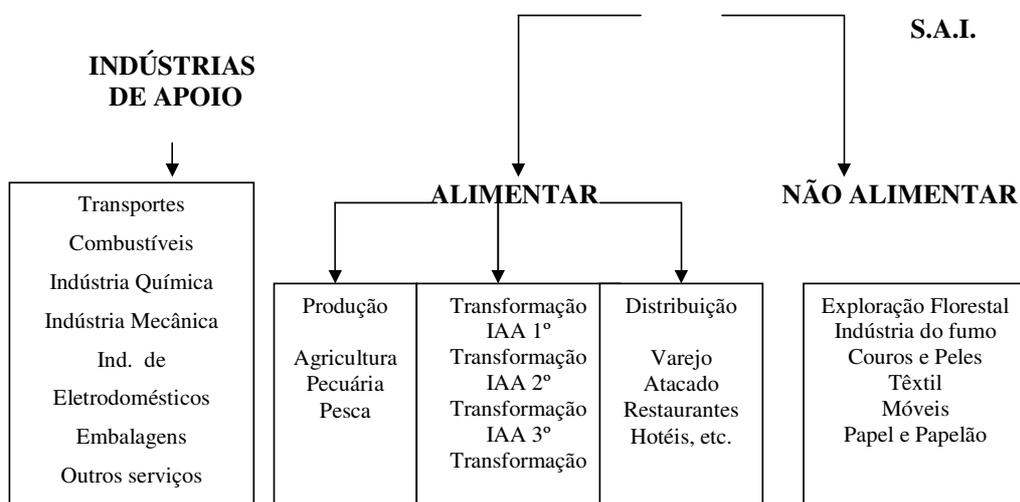




Fonte: Adaptada de MALASSIS, L., extraído de BATALHA (2001, p.33)

O SAI pode-se dividir em:

Figura 3. Sistema Agroindustrial



Fonte: BATALHA (2001, p.33)

O entendimento do SAI, de acordo com Batalha (2001) aproxima-se da definição de *agribusiness* proposta por Goldberg.

O termo *agribusiness*, quando transcrito para o português, deve necessariamente vir acompanhado de um complemento delimitador. Assim, a palavra *agribusiness* ou *agronegócio* não está particularmente associada a nenhum dos níveis de análise apresentados anteriormente. O enfoque pode partir do mais global (*agribusiness* brasileiro) ao mais específico (*agribusiness* da soja ou do suco de laranja). (BATALHA, 2001, p.34)

Para Batalha (2001), um complexo agroindustrial tem como ponto de partida determinada matéria-prima de base, pode-se aludir ao complexo soja, complexo carne, tendo a sua arquitetura definida através da matéria-prima que o originou, segundo os diferentes processos industriais e comerciais que podem transformar essa matéria-prima em diversos produtos finais. Portanto, para a formação de um complexo agroindustrial é necessária a participação de um conjunto de cadeias de produção, cada qual associada a um produto ou família de produtos.

Araujo (et. al, 1990, p.6), complementa sobre o complexo agroindustrial (CAI):

O CAI envolve os agentes que produzem, processam e distribuem os produtos alimentares, as fibras e os produtos energéticos provenientes da biomassa, num sistema de funções interdependentes. Nele atuam os fornecedores de insumos e fatores de produção, os produtores, os processadores e distribuidores.

Existe ainda outro nível de análise representado pelas Unidades Socioeconômicas de Produção (USEP) que participam de cada cadeia, assegurando o funcionamento do sistema. Têm a capacidade de influenciar e serem influenciadas pelo sistema pelo qual estão inseridas. A eficiência do sistema como um todo passa pela eficiência de cada uma destas unidades. (Quadro 1).

**Quadro 1.** Unidades Socioeconômicas de Produção que Formam o SAI

<b>Setores Funcionais Formas De Organização</b>	<b>Produção Agrícola</b>	<b>Transformação Agroindustrial</b>	<b>Distribuição</b>	<b>Alimentação Fora do Domicílio</b>
<b>Artesanal</b>	Pequenas propriedades familiares	Padarias, Açougues Consumo tradicional	Padarias; Fruteiras; Feirantes	Restaurantes e Bares
<b>Capitalista</b>	Empresas Capitalistas	Empresas Industriais	Supermercados	Redes de Lanches <i>fast-food</i>
<b>Cooperativa</b>	Cooperativas Agrícolas	Cooperativas de Transformação	Cooperativas de Consumo	Cantinas
<b>Pública</b>	Institutos de Pesquisa	-	COBAL	Exército, Escolas

Fonte: Adaptado de MALASSIS, L., extraído de BATALHA (2001, p.36)

Uma faceta menos explorada na utilização da noção de cadeia produtiva é seu emprego como ferramenta de gestão empresarial das firmas agroindustriais. Parece claro para grande parte dos agentes econômicos e sociais que compõe o agronegócio brasileiro que eles devem trabalhar de forma sistêmica, ou seja, todo o sistema no qual eles estão inseridos deve ser eficiente. Com base no pressuposto de que 'a competitividade sustentada de uma empresa somente pode ser construída no âmbito de um sistema igualmente competitivo no seu conjunto', resta às empresas a dificuldade de adaptar sua estrutura organizacional e funcional a esta nova realidade. (BATALHA, 2001, p.26).

#### 4.1.2 – Conjuntura do Agronegócio Brasileiro

No cenário econômico nacional o agronegócio tem forte expressividade e importância por sua grande representatividade, evolução e potencialidade.

“O agronegócio brasileiro é forte, dinâmico e competitivo. Não precisa de subsídios de quem quer que seja”.(RODRIGUES, 2005, p.22).

O agronegócio brasileiro, estimado em R\$447 bilhões em 2003, apresenta forte competitividade internacional em vários dos seus segmentos. Mesmo no período de câmbio sobrevalorizado, o volume produzido cresceu; o volume produzido também cresceu apesar da maior exposição internacional com a redução de barreiras para a importação; o volume também cresceu apesar da redução do crédito oficial. A

vantagem comparativa de várias culturas também aumentou no período 1996-2002, o que impulsionou o desempenho exportador. As taxas de crescimento da agropecuária – que é um dos segmentos-chave do agronegócio – tem sido maiores do que as taxas de crescimento do PIB como um todo.

A estabilidade econômica foi fundamental para o desempenho do setor ao propiciar um ambiente econômico de menores riscos. O segmento agropecuário se beneficiou particularmente da desvalorização cambial de 1999 e da política cambial posterior, pois os preços de lavouras e pecuária são crescentes desde então. Juntamente com as condições anteriores a negociação da Dívida Agrária em 1995 (Lei 9138) foi decisiva para aumentar a renda do agronegócio e ampliar investimentos.

As reformas realizadas na economia brasileira e as mudanças e ajustes em políticas específicas trouxeram incentivos predominantemente de mercado que beneficiaram o agronegócio. A agropecuária passou a se relacionar de maneira mais integrada com o sistema de distribuição, composto pelas cadeias de supermercados varejistas, agroindústria e com os fornecedores de insumos e serviços. Foram promovidos ajustes das unidades produtivas que resultaram em redução de seus custos médios.. Seguiu-se a estes ajustes um vigoroso crescimento da produtividade total dos fatores.[...]

O crescimento da produtividade encontra explicação em vários fatores: tecnologia (variedades, formas de cultivo), mecanização, crédito, relações de troca (preços relativos dos insumos), melhorias na organização e gestão dos negócios. (IPEA, 2004, p.2-3).

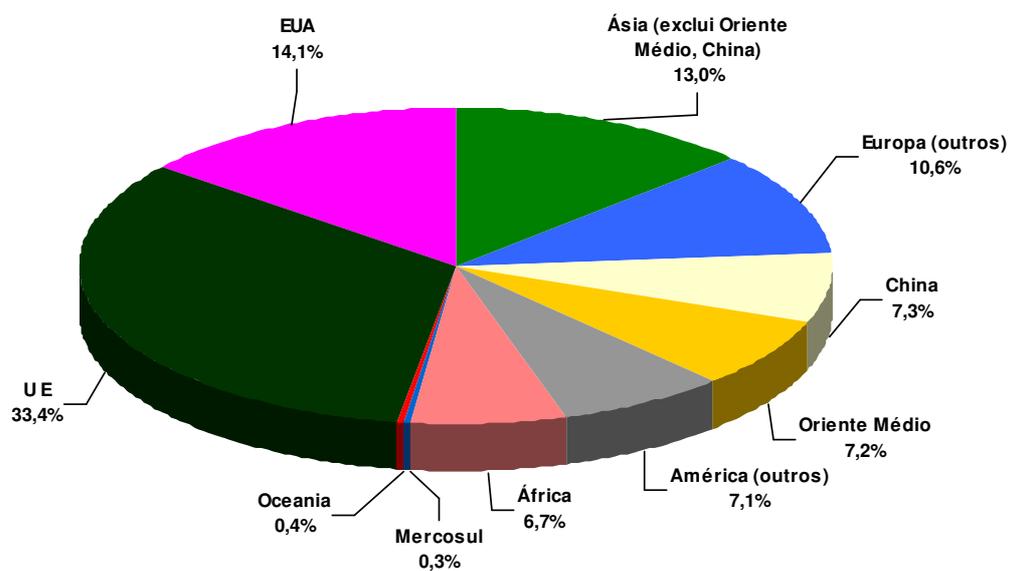
O Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio em 2005 foi de R\$537.628 milhões, dos quais R\$377.995 milhões provenientes da agricultura e R\$159.632 milhões da pecuária. Em relação ao PIB Brasil o PIB do agronegócio representou 27,9%.(CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA)2005),

A agropecuária, segmento chave do agronegócio, é responsável direta pelo emprego de 17,4 milhões de pessoas, valor que corresponde a 24,2% da população economicamente ativa (PEA) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) 2004). Em 2005 o agronegócio representou 37 % dos empregos.

Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), em 2005 o agronegócio foi responsável por 36,9% das exportações, contribuindo para a formação do saldo da balança comercial do país.

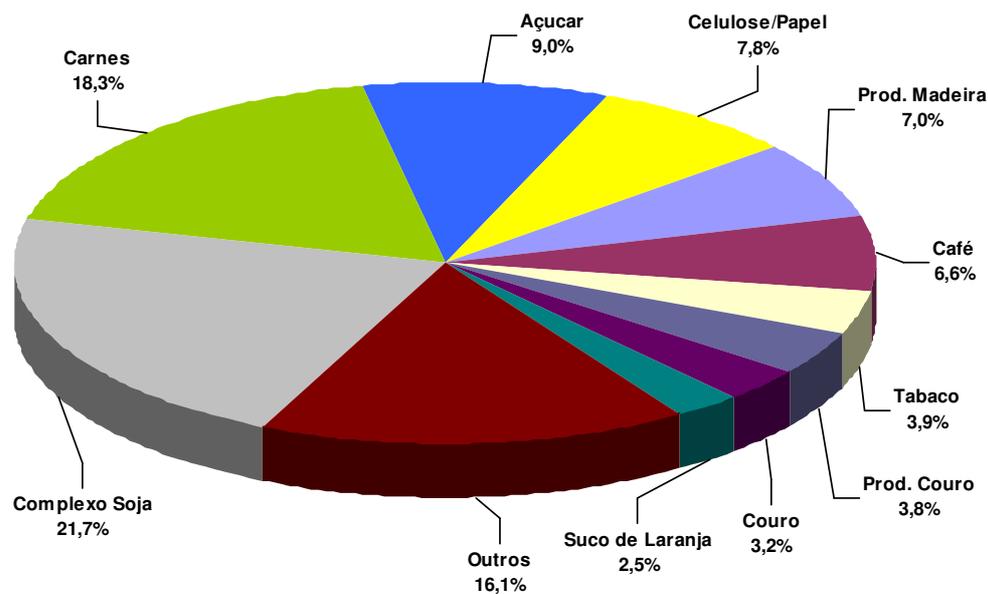
A análise das informações sobre a balança do agronegócio revela que além da conquista de novos mercados como China, Rússia, países do Oriente Médio, Chile, Indonésia, novos produtos vêm ocupando papel de destaque, como as exportações de carne bovina e suína. (Gráfico 1 e 2).

**Gráfico 1.** Exportações Brasileiras (em valor): Principais Destinos 2005



Fonte: Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Extraído de Perspectivas do Agronegócio Brasileiro (2006). Adaptado pelo Autor

**Gráfico 2.** Exportações Brasileiras (em valor): Principais Produtos 2005



Fonte: MAPA. Extraído de Perspectivas do Agronegócio Brasileiro (2006). Adaptado pelo Autor

**Quadro 2.** Ranking 2005: Produção e Exportação

Principais Produtos	Brasil - Ranking Mundial	
	Produção	Exportação
Álcool	1º	1º
Açúcar	1º	1º
Café	1º	1º
Suco de Laranja	1º	1º
Complexo Soja	2º	1º
Carne Bovina	2º	1º
Tabaco	2º	1º
Carne de Frango	3º	1º
Carne de Suína	4º	4º

Fonte: MAPA. Extraído de Perspectivas do Agronegócio Brasileiro (2006). Adaptado pelo Autor

Destaque para o complexo carne, segundo IPEA (2004), há uma significativa melhoria do indicador de posição no mercado mundial para as carnes (bovina, suína e frango), cuja posição tem melhorado de forma nítida, passando o indicador entre 1999 e 2002 de

4,75% para 8,15%. Em 2005, conforme Gráfico 2, o complexo carne foi responsável por 18,3% das exportações brasileiras.

Segundo dados do MAPA, de 1990 a 2003 a produção de carne bovina aumentou 85,2% - ou 6,1% ao ano -, passando de 4,1 milhões para 7,6 milhões de toneladas. Nesse mesmo período a suinocultura cresceu 173,3% ou 12,4% ao ano. A produção de carne suína saltou de 1 milhão para 2,87 milhões de toneladas.

Entretanto, apesar da nítida pujança do agronegócio brasileiro, o setor passa por uma crise.

“A crise na agropecuária brasileira é a pior dos últimos 40 anos”.(RODRIGUES, 2005, p.22)

Conforme dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo (CEPEA-USP); CNA (2006) o agronegócio brasileiro apresentou em 2005 o segundo ano de perdas, fechando o ano com uma retração de 4,66%, fazendo com que, no acumulado do ano o PIB global do agronegócio brasileiro, que inclui desde a produção primária até a indústria de processamento, insumos e serviços, fechasse o ano com R\$537,63 bi, a preços de 2005, resultado que uma redução de R\$26,26 bi sobre 2004.

Para Beraldo (2006) a crise atual é limitada a segmentos, mas mostra as deficiências que colocarão “fim ao virtuoso ciclo de expansão do agronegócio brasileiro”.

As dificuldades enfrentadas pelo campo podem ser relacionadas a diversos fatores, como a valorização do Real, afetando a competitividade do Brasil no mercado exportador, bem como o aumento dos custos do produtor brasileiro, frente aos aumentos sucessivos do preço dos combustíveis, fertilizantes e outros insumos, acrescidos pelos altos juros. A falta de investimentos em infra-estrutura física e problemas na defesa agropecuária também pesam nos resultados. (CEPEA-USP, CNA, 2006)

Não se pretende abordar neste trabalho a crise que assola o agronegócio brasileiro. A intenção da breve apresentação do agronegócio brasileiro, é mostrar a importância do setor e evidenciar segmentos de destaque.

#### **4.1.3 – A Suinocultura Brasileira**

Para Roppa (2003); Couto; Ferreira (2003) a suinocultura é uma atividade de fundamental importância no contexto sócio-econômico brasileiro, não só pelo grande número de produtores, mas também porque provoca efeitos multiplicadores de renda e emprego em

todos os setores da economia, intensificando a demanda de insumos agropecuários e a expansão e modernização dos setores de comercialização e agroindústrias.

Segundo Pinazza; Alimandro; Wedekin (2001) a suinocultura brasileira é marcada por peculiaridades que a distinguem das demais cadeias de proteína animal. De dimensões mais modestas que a tradicional bovinocultura e sem a pujança com que avicultura avança na produção e consumo de carnes nos últimos anos. Porém tem construído em sólidas bases tecnológicas e de gestão competente um espaço seguro e relevante para seus agronegócios.

A suinocultura brasileira, de acordo com Magalhães (2005) experimentou grande expansão desde meados dos anos 70 deixando de ser tida como uma típica atividade complementar, transformando-se numa moderna cadeia produtiva que opera com altos índices de produtividade integrada a um vigoroso complexo agroindustrial.

Foi a importação dos suínos tipo carne que deu início ao modelo de suinocultura tecnificada, de grande importância nos dias atuais, pois propiciou a melhoria genética do rebanho suíno e a evolução tecnológica da indústria, que se tornou perfeitamente hábil para produzir carnes e industrializados com excelente condição técnica e sanitária, resultando em um produto alimentar protéico de altíssimo valor nutritivo, importante na alimentação humana. (MINAS GERAIS, 1995 apud. PINHEIRO 2000, p.3 ).

“Houve a modernização produtiva, com avanços tecnológicos na seleção de matrizes, reprodução controlada, controle de alimentação e sanidade. A criação intensiva e confinada permitiu ganhos de escala e especialização da produção”.(TAKITANE; SOUZA, apud GARTNER; GAMA 2004, p.1).

Dados do IBGE revelam que o rebanho encolheu 14,6% entre 1970 e 2000, apresentando crescimento apenas na região Norte, sem importância relativa para a produção nacional. O encolhimento é decorrente da incorporação de progressos tecnológicos pela exploração.

Pinazza; Alimandro; Wedekin (2001), lembram que surgido nos anos 80 e se disseminado rapidamente, os pacotes tecnológicos combinados com fatores ligados à genética, nutrição e manejo desenharam um novo perfil para exploração. Ganhos zootécnicos foram significativos e continuam em franco aprimoramento quantitativo e qualitativo.

A evolução da suinocultura brasileira frente à produção mundial pode ser vista na Tabela 2. O Brasil hoje ocupa a quarta posição em produção de carne suína, fechando 2005 com um rebanho de 34,10 Milhões de cabeças, conforme dados da Associação Brasileira das Industrias Produtoras e Exportadoras de Carne Suína (ABIPECS).

**Tabela 2.** Produção Mundial de Carne Suína (Mil T. – em Equivalente-Carçaça).

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*	2006**
<b>China</b>	38.837	38.907	40.314	41.845	43.266	45.186	47.210	48.500	50.000
<b>União Européia<sup>1</sup></b>	17.777	18.144	17.649	17.645	17.845	17.921	21.614	21.550	21.660
<b>Estados Unidos</b>	8.623	8.758	8.597	8.691	8.929	9.056	9.312	9.435	9.590
<b>Brasil</b>	2.400	2.400	2.600	2.637	2.798	3.059	2.950	3.140	3.230
<b>CIS (12)</b>	2.727	2.711	2.815	2.702	2.801	2.954	2.864	2.853	2.990
<b>Vietnã</b>	1.228	1.318	1.409	1.515	1.654	1.800	2.012	2.200	2.300
<b>Polônia<sup>2</sup></b>	2.026	2.043	1.923	1.849	2.023	2.209	2.100	2.040	2.000
<b>Canadá</b>	1.392	1.566	1.640	1.731	1.858	1.882	1.936	1.960	1.990
Japão	1.291	1.277	1.256	1.232	1.246	1.274	1.285	1.260	1.230
<b>México</b>	961	994	1.030	1.058	1.070	1.035	1.058	1.080	1.110
<b>Outros</b>	11.162	11.152	10.850	11.152	11.828	12.045	8.576	8.686	8.890
<b>Total</b>	<b>88.424</b>	<b>89.270</b>	<b>90.083</b>	<b>92.057</b>	<b>95.318</b>	<b>98.421</b>	<b>100.917</b>	<b>102.704</b>	<b>104.990</b>

Fonte: FAO / ABIPECS – Extraído de ABIPECS

\*Estimado \*\* Previsão 2 A partir de 2004, incluído na União Européia

1 Até 2003, 15 membros; a partir de 2004, 25 membros

De acordo com Magalhães (2005) pode-se verificar dois sistemas de produção na suinocultura brasileira: o sistema de produção integrada e o sistema produção independente. No sistema de produção integrada a idéia central é o da complementação da produção rural com a atividade industrial, no fornecimento de matéria-prima para a mesma. De forma geral, as empresas integradoras, por um lado, disponibilizam recursos, na forma de insumos, bem como assistência técnica, reduzindo as necessidades de capital de giro do proprietário rural e incentivando a sua produtividade. Em contrapartida, o produtor integrado participa da produção com suas instalações, mão-de-obra e alguns custos de menor expressividade. Na integração vertical há o compromisso informal ou formal entre o produtor e a indústria para a compra e a venda de produtos e animais. Esta opção oferece menor risco ao suinocultor, porque se tem garantido o mercado.

Por sua vez, a suinocultura independente tem maior possibilidade de auferir lucros na comercialização de sua produção, entretanto, corre maior risco em função de não haver compromisso de compra de sua produção por parte da indústria, ficando o suinocultor mais desprotegido, principalmente em momentos de crise.

Gartner; Gama (2004), ressaltam que o sistema de produção integrada foi o grande responsável pelo crescimento da suinocultura no sul do País. Hoje os estados sulinos concentram a maior produção do país. (Tabela 3).

**Tabela 3.** Produção Brasileira de Carne Suína (2002 a 2006\*) – Milhões de Cabeças

<b>ESTADOS</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006 (1)</b>
<b>RS</b>	5,87	5,68	5,39	5,77	6,05
<b>SC</b>	8,56	7,91	7,47	7,93	8,80
<b>PR</b>	6,22	5,80	5,28	5,41	5,53
<b>SP</b>	2,79	2,49	2,41	2,42	2,54
<b>MG</b>	4,42	3,34	3,20	3,67	4,12
<b>MS</b>	1,22	1,19	1,18	1,18	1,14
<b>MT</b>	1,77	1,70	1,70	1,80	1,87
<b>GO</b>	1,56	1,64	1,72	1,86	1,93
<b>OUTROS</b>	5,25	4,70	4,62	4,05	4,13
<b>BRASIL</b>	<b>37,66</b>	<b>34,46</b>	<b>32,98</b>	<b>34,10</b>	<b>36,11</b>

Fonte: ABIPECS, SIPS. SINDICARNE-PR, SINDICARNE-SC, ABCS, EMBRAPA – extraído de ABIPECS.

\*Estimativa

No entanto, o Estado de Minas Gerais ocupa posição de destaque na fase produtiva da cadeia suinícola brasileira, sendo considerado tradicionalmente como produtor de suínos, possuindo o quarto maior rebanho do país. Conforme Estado de Minas (2006), o plantel de suínos em Minas é de cerca de 2,1 milhões de animais, sendo produzido em 2005, 280 mil toneladas. São 1,2 mil produtores em granjas tecnificadas, onde são produzidos mais de 20 suínos por porca por ano. Os padrões sanitários em Minas são um dos mais elevados do mundo e o estado detém um dos melhores materiais genéticos do país, concentrados no Triângulo e Alto Paranaíba.

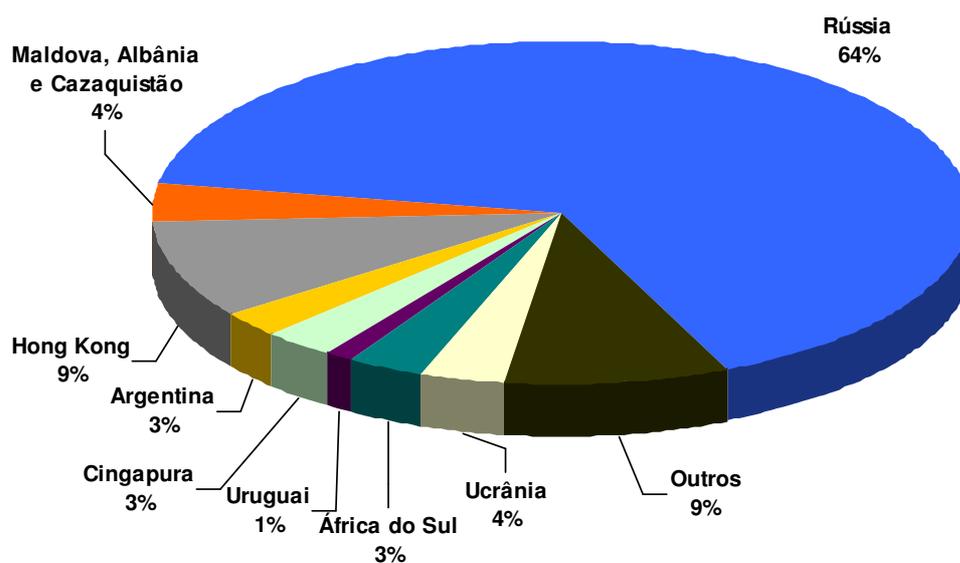
A suinocultura moderna de Minas Gerais, de acordo como Veloso (1998, apud. COUTO; FERREIRA 2003), concentra-se nas regiões da Zona da Mata, Noroeste, Metalúrgica e Campo das Vertentes. Sendo a base para a industrialização, esta distribuição espacial está relacionada, sobretudo, à formação de núcleos especializados em suinocultura, presentes nos municípios de Sete Lagoas, Ponte Nova, Passos, Pará de Minas e Patos de Minas.

Nesta última cidade, a suinocultura destaca-se como atividade de grande importância. Patos de Minas está situada na macrorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba que sedia as principais empresas de genética suína do país, sendo, portanto, pólo de biotecnologia da suinocultura tecnificada. Dentre as empresas de genética destaque para Agrocere PIC que de acordo com o Anuário do Agronegócio da Revista Globo Rural (2005)

detém 47% do mercado brasileiro de genética suína. A Agroceres PIC possui na cidade de Patos de Minas seu centro administrativo no estado, e no município circunvizinho de Presidente Olegário, encontra-se a Granja Brasil, Núcleo Genético da empresa.

Parte significativa da produção de carne suína do Brasil é exportada. O país ocupa a quarta posição entre os maiores exportadores do mundo. Conforme dados do Anuário da Pecuária Brasileira (ANUALPEC, 2006), 22,9% da produção ou 620,6 Mil T. da sua produção é exportada. O principal mercado é a Rússia. (Gráfico 3)

**Gráfico 3.** Principais Destinos das Exportações Brasileiras de Carne Suína (2005) (Por. Ton.)



Fonte: Instituto FNP / SECEX / DECEX. Extraído de ANUALPEC (2006). Elaborado pelo autor.

O fato de 64% exportações de carne suína serem destinadas à apenas um país, a Rússia, agrava uma grande crise no setor atualmente.

Segundo notícia o site Suinocultura Industrial (2006) as exportações de carne suína recuaram 40% na primeira quinzena do mês de março em relação às do mesmo período de fevereiro. As demais carnes – de frango bovina – também seguem tendência de queda. O excesso de carnes suína e bovina no mercado se deve aos embargos em decorrência da febre aftosa em Mato Grosso do Sul e no Paraná. No caso frango, o excesso se deve à redução das exportações devido ao avanço da gripe aviária pelo mundo, reduzindo o consumo desta carne.

“O outro agravante do aumento da oferta de carne é o embargo da Rússia, principal comprador do produto brasileiro. Só em março, a receita obtida com a exportação de carne suína caiu 47,78% [...]”.(SUPLEMENTO AGROPECUÁRIO, ESTADO DE MINAS, 2006, p.3).

A ausência da Rússia praticamente inviabiliza o mercado brasileiro de carnes. Dos 4,9 milhões de toneladas exportadas no ano passado, um quinto foi para os russos. As receitas do setor somaram US\$7,8 bilhões, sendo que US\$1,6 bilhão veio da Rússia. O setor mais dependente é o de suínos. Das 625 mil toneladas em 2005, 404 (65%) tiveram como destino a Rússia. (SITE SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2006, p.3-4).

Pinazza; Alimandro; Wedekin (2001) ressaltam que pelo menos três grandes crises afligiram o setor desde a efetiva implantação tecnológica. Tiveram como pontos em comum a queda de rentabilidade numa conjuntura de excesso de oferta, a retração no consumo e os baixos preços. Os anos de crise mais lembrados são 1987(pós-Plano Cruzado), 1992(recessão) e 1996(alto juros após o Plano Real).

Segundo Valentini (2006) o crescimento da produção vem sendo escoado para o mercado externo, uma vez que consumo interno há anos, conforme a Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS) (2006), está estagnado em torno de 11/12kg/ano *per capita*. Diferentemente de países da Europa, onde o consumo é elevado, e vai muito além do consumo brasileiro, como exemplo a Hungria onde o consumo *per capita* foi estimado em 2005 é 62,3Kg/ano ou mesmo a União Européia onde o consumo *per capita* estimado em 2005 foi de 45,4Kg/ano. A carne suína é a mais consumida no mundo, representando 44% do consumo global. No Brasil representa apenas 15%.

Enquanto a carne bovina se beneficia da tradição e a de aves, de conceitos favoráveis, ou seja, carne branca de elevado valor nutricional, a de suínos é penalizada por preconceitos reais do passado quanto às condições de criação e composição química (teor de colesterol), situação que já se modificou significativamente com o crescimento da criação profissional e empresarial, onde a tecnologia é o ponto marcante (ARAÚJO, 1995 apud. PINHEIRO, 2000, p.8-9).

Como obstáculos à ampliação do consumo de produtos suínos no mercado nacional detectam-se três focos principais. O primeiro está justamente no fato de concentrar a comercialização em produtos industrializados, normalmente mais caros. O segundo consiste nas altas margens praticadas pelos agentes atuantes na distribuição atacadista e varejista, quando comparados às de outros alimentos de proteína animal. O terceiro diz respeito à imagem de assepsia e ao teor de gordura. (PINAZZA; ALIMANDRO; WEDEKIN, 2001, p.234).

Alguns itens importantes desafiam a cadeia de produção suína: o entendimento pelas necessidades do consumidor, a quebra de preconceitos e a descoberta de formas de incentivo ao consumo, a qualificação da mão-de-obra como instrumento importantíssimo na obtenção de altos índices de produtividade, a legislação ambiental e o conforto animal com nível adequado de automação e climatização de instalações e equipamentos.

#### **4.2 – A Suinocultura e o Meio Ambiente: O Problema dos Dejetos**

“O desenvolvimento da suinocultura industrial trouxe consigo a produção de grandes quantidades de dejetos que, pela falta de tratamento adequado, vêm se transformando em uma das maiores fontes poluidoras”. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA-UFSM, 2004 apud LASLOWSKI, 2004, p.12).

“A poluição provocada pelo manejo inadequado dos dejetos suínos cresce em importância a cada dia, quer seja por uma maior consciência ambiental dos produtores, quer seja pelo aumento das exigências dos órgãos fiscalizadores e da sociedade em geral”.(DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002, p.6).

As questões ambientais na suinocultura podem se dizer que ainda não são resolvidas, e é assim no Brasil em todo o mundo. Países como Alemanha e Holanda reduziram e proibiram a instalação de novas granjas de suínos, pois o impacto ambiental desta atividade vinha crescendo tanto, que estava saindo mais caro para o produtor, e para os governos, tentar controlar a situação, neste sentido a palavra de ordem foi buscar outro local para expandir a suinocultura, ou então aumentar a importação de carne suína. (SITE SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2003). Dessa forma, os dois países, grandes consumidores de carne suína, optaram pela qualidade da água, recurso estratégico e escasso, deslocando a produção para outras regiões do planeta e com ela os impactos ambientais decorrentes. (BLEY, 2002).

Em termos comparativos, o poder poluente dos dejetos suínos é muito superior a de outras espécies. Utilizando-se o conceito de equivalente populacional um suíno em média, equivale a 3,5 pessoas. (LINDNER, 1999, apud DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002).

“Os dejetos suínos são constituídos por fezes, urina, água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização, resíduos de ração, pêlos, poeiras e outros materiais decorrentes do processo criatório”. (Konzen, 1993, apud DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002, p.7). Já o esterco é constituído pelas fezes dos animais que, normalmente, se apresentam na forma pastosa ou sólida.

A quantidade total de esterco produzida por um suíno varia de acordo com o seu desenvolvimento ponderal, mas apresenta valores decrescentes de 8,5 a 4,9% em relação a seu peso vivo/dia para a faixa de 15 a 100 kg. Cada suíno adulto produz em média 7-8 litros de dejetos líquidos/dia ou 0,21 - 0,24m<sup>3</sup> de dejetos por mês. (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002, p.9)

**Comentário:** Quociente da divisão da carga poluidora de água residuária expressa em DBO, dividida por 54 gramas, que é a estimativa da DBO produzida por uma pessoa durante o dia. → DBO é a quantidade de oxigênio utilizada pelos microorganismos na degradação bioquímica de matéria orgânica. É o parâmetro mais empregado para medir poluição

**Tabela 4.** Produção Média de Dejetos nas Diferentes Fases Produtivas dos Suínos.

<b>Categoria</b>	<b>Esterco (Kg/dia)</b>	<b>Esterco + Urina (Kg/dia)</b>	<b>Dejetos Líquidos (litros/dia)</b>
Suíno (25 – 100kg)	2,30	4,90	7,00
Porca Gestação	3,60	11,00	16,00
Porca lactação+leitões	6,40	18,00	27,00
Cachaço	3,00	6,00	9,00
Leitões na creche	0,35	0,95	1,40

Fonte: Adaptado de Oliveira (1993). Extraído de Coletânea de Tecnologias Sobre Dejetos de Suínos – EMBRAPA (2002)

Diagnósticos têm demonstrado um alto nível de contaminação dos rios e lençóis de água superficiais que abastecem tanto o meio rural como o urbano, constituindo dessa forma um problema da suinocultura moderna que vem se agravando. A causa principal da poluição é o lançamento direto do esterco suíno, sem devido tratamento, nos curso de água o que acarreta desequilíbrios ecológicos e poluição em função da redução do teor de oxigênio dissolvido na água, disseminação de patógenos e contaminação das águas potáveis com amônia, nitratos e outros elementos tóxicos. (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002).

**Comentário:** Qualquer organismo vivo capaz de gerar doença.

Hess (1979 apud. LASLOWSKI, 2004) ainda afirma que, os dejetos lançados sem tratamento no meio ambiente podem contaminar cursos d'água devido à precipitação de água das chuvas em solos contaminados ou pela disposição da água dos estábulos sem tratamento, diretamente no solo ou nos rios. Ainda há, conforme Secretaria de Recursos Hídricos (1995,

apud LASLOWSKI, p.15) a proliferação de moscas, problema também associado à suinocultura. Outras endemias como o cólera e a esquistossomose são doenças associadas a uso de água que devido sua contaminação orgânica, beneficiou o uso dos vetores patogênicos.

**Comentário:** Que gera doença.

Existe também, conforme expõe Diesel; Perdomo; Miranda (2002), um outro tipo de poluição que é a associada ao problema do odor desagradável dos dejetos, gerado a partir da evaporação dos componentes voláteis que causam efeitos prejudiciais ao bem estar humano e animal. Os contaminantes mais comuns nos dejetos são a amônia, **metano**, ácidos graxos voláteis, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>O, etanol, propanol, dimetil sulfidro e carbono sulfidro. “A emissão de gases pode causar graves prejuízos nas vias respiratórias do homem e animais, bem como a formação de chuva ácida através de descargas de amônia na atmosfera, além de contribuir para o aquecimento global da terra”.(PERDOMO, 1999; LUCAS et al, 1999, apud DIESEL; MIRANDA; PERDOMO 2002, p.7)

**Comentário:** Componente que pode ser reduzido a gás ou vapor.

Kunz, pesquisador da EMBRAPA, no site Suinocultura Industrial (2003), ressalta que uma granja suína sem sistema de tratamento e manejo de dejetos torna-se inviável economicamente, devido à legislação ambiental cada vez mais restritiva.

A legislação ambiental, como hoje está colocada, pode punir severamente uma empresa que transgrida padrões de qualidade em suas descargas ou que introduza modificações, indesejadas no meio ambiente. Para a empresa, entretanto, não se trata apenas de absorver as multas que podem parecer, à primeira vista, irrisórias, com seus valores muitas vezes desatualizados. Trata-se, também de enfrentar riscos, muito maiores, de uma interdição, com os lucros cessantes decorrentes, e até um descomissionamento ou interdição definitiva da instalação. (VALLE, 2000, p.22)

O Brasil conta com a Lei dos Crimes Ambientais Nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998, que prevê multa e até detenções para infratores. O Artigo 54 rege desta forma:

Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa

§ 2º Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

Questões que envolvem a propriedade são reguladas pelo Código Florestal Brasileiro e dizem respeito às distâncias que devem estar situadas as unidades produtivas, das reservas legais e dos rios. As resoluções dos estados produtores basearam-se no Código Florestal e suas modificações e introduziram outras limitações de ordem física como distâncias de habitações, de vizinhos e estradas. (BLEY, 2002).

A não utilização de recursos tecnológicos conhecidos e de desempenho comprovado na agroindústria, cujas características se assemelham às dos dejetos suínos, afirma Bley (2002), se deve ao fato da suinocultura como atividade econômica primária, não comporta em sua matriz de custos os investimentos necessários para absorver as tecnologias ambientais desenvolvidas com vistas ao segmento industrial. Constitui dessa forma, a necessidade de um enfoque ambiental próprio, dimensionado adequadamente para a suinocultura, não havendo a possibilidade de importar processos de outros segmentos, o que de certa forma foi negligenciado tendo em vista associação dos dejetos para aplicação na agricultura, saída mais econômica e fácil de ser executada pelo produtor, entretanto não se considerou que o “barato e o fácil não são sustentáveis”, pois os solos não têm capacidade de filtrar os dejetos indefinidamente.

Existem diversos sistemas de tratamento de dejetos à disposição no mercado, como as esterqueiras, embora não seja considerado sistema de tratamento e sim de manejo é o mais utilizado. Ainda lagoas de decantação, processo de tratamento bastante difundido no país, e os biodigestores, sistema que está em alta devido à valoração dada pelo sistema ao dejetos.

Para Diesel; Miranda; Perdomo (2002) a seleção de um sistema para tratamento e manejo dos dejetos é baseada em vários fatores como o potencial de poluição, necessidade de mão de obra, área disponível, operacionalidade do sistema, legislação, confiabilidade e custos. Não existindo um sistema que atenda todas as situações, cada qual apresenta vantagens e desvantagens que devem ser consideradas quando da aplicação.

Geralmente o produtor interpreta o sistema como etapa fora do processo produtivo, devendo ser internalizada a idéia de que o tratamento dos dejetos faz parte do processo produtivo.

‘Refere-se à contradição existente entre o livre comércio internacional e o necessário combate a externalização dos custos ambientais da produção ‘processo pelo qual

os atores econômicos não incluem os danos ao meio ambiente nos preços, repassando assim para a comunidade os custos da sua reparação”. (VIOLA apud SIEVERS, 1995, p.2)

“O manejo dos dejetos é parte integrante de qualquer sistema produtivo de criação de animais e deve estar incluído no planejamento da construção ou modificação das instalações”.(DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002, p.10).

### **4.3 – Gestão Ambiental**

#### **4.3.1 – Gestão de Resíduos: De Acordo com Agenda 21 e ISO 14.000**

“[...] poluição ambiental pode ser definida como toda ação ou omissão do homem que, através de descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo e o ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja de curto ou longo prazo, sobre o meio ambiente”.(VALLE, 2000, p.7). Como consequência tem-se a degradação da qualidade de vida ambiental e os prejuízos à saúde, segurança e qualidade de vida do homem, afetando conjunto de plantas e animais que habitam um determinado lugar (biota) e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente. A definição poluição ambiental e suas consequências gera outro conceito de grande importância: Impacto Ambiental.

Define-se impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia e resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetem a segurança, saúde, bem estar, atividades sócio-econômicas, biota, condições estéticas e sanitárias e qualidade dos recursos ambientais. (VALLE, 2000, p.49-50)

No que concerne a poluição industrial, Valle (2000) afirma que é uma forma de desperdício e um indício de ineficiência dos processos produtivos, representando os resíduos industriais, na maioria dos casos, perdas de matéria-prima e insumos.

Valle (2000) ainda lembra que, apesar de haver na percepção da sociedade, uma relação entre poluição ambiental e resíduos da indústria, deve-se considerar que resíduos gerados nas atividades primárias (como a suinocultura) estão entre os que atingem maiores volumes, requerendo também uma destinação adequada.

O controle e a minimização das fontes poluidoras e o destino correto dos resíduos são as duas soluções mais efetivas e concretas utilizadas para assegurar a qualidade do meio ambiente, entretanto há um ângulo do problema que deve ser cuidadosamente analisado, pois

afeta as duas soluções citadas: o risco ambiental. Os riscos incorporam sempre dois componentes: probabilidade de ocorrência e gravidade dos danos potenciais, ou seja, o nível de um risco pode ser avaliado em função da frequência com que as situações de risco e da gravidade dos efeitos resultantes.(VALLE, 2000).

Os riscos ambientais podem ser classificados em quatro tipos:

- Riscos internos, relacionados com a saúde e a segurança dos funcionários, que podem dar motivo, com frequência, a processos trabalhistas e autuações por órgãos fiscalizadores.
- Riscos externos, relacionados com a contaminação de comunidades vizinhas e outras áreas, resultando muitas vezes em multas ou interdições pelos órgãos públicos e pressões de ONG's.
- Riscos de contaminação dos próprios produtos, acarretando sérios problemas de marketing e vendas e, em certos casos, processos motivados em defesa dos consumidores.
- Riscos relacionados com a imagem institucional, agravados quando se trata de empresa exportadora para países, onde os temas ecológicos são tratados de forma mais rigorosa, algumas vezes até exacerbada. (VALLE, 2002, p.23)

Os resíduos são a expressão visível e palpável dos riscos ambientais, de acordo com uma definição proposta pela Organização Mundial de Saúde (apud. VALLE, 2000, p.25) “um resíduo é algo que seu proprietário não deseja mais, em um dado momento e em determinado local, e que não tem valor de mercado.” Entretanto, resíduo, não é por definição algo nocivo.

**Comentário:** Teoricamente, resíduo pode ter valor de mercado SIM.

Os resíduos sólidos (incluem-se também, resíduos pastosos e líquidos concentrados que não fluem por canalizações) classificam-se em perigosos e não perigosos. Estes últimos podem ser classificados como inertes e não inertes e sua disposição é relativamente simples e pouco onerosa. Por sua vez, os resíduos sólidos perigosos são aqueles que em função de suas características podem apresentar riscos à saúde pública, provando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças, podendo ainda trazer efeitos adversos ao meio ambiente, quando manejados ou tratados de forma incorreta. Nesse sentido o conceito de resíduo perigoso baseia-se no grau de nocividade que apresenta para o homem e o meio ambiente, podendo variar de acordo com a legislação de cada país. (VALLE,2000)

**Comentário:** Atacam materiais e organismos vivos devido a suas características ácidas ou básicas intensas.

**Comentário:** Reagem com outras substâncias, podendo liberar calor e energia.

**Comentário:** Em razão da sua reatividade muito intensa, podem liberar grande quantidade de energia.

**Comentário:** Agem sobre os organismos vivos, causando danos a suas estruturas biomoleculares.

**Comentário:** Podem entrar em combustão facilmente ou até de forma espontânea.

**Comentário:** Apresentam características biológicas infecciosas, contendo microorganismos ou suas toxinas.

**Comentário:** Emitem radiações ionizantes.

De acordo com Valle (2000, p.26) as características que definem a periculosidade de um resíduo pode ser resumida em sete: Corrosividade, Reatividade, Explosividade, Toxicidade, Inflamabilidade, Patogenicidade e Radiatividade.

Valle (2000) abrange o termo resíduo, ressaltando que pode ser também utilizado em “seu sentido lato”, englobando não somente os sólidos mas também os efluentes líquidos e os materiais presentes nas emissões atmosféricas.

O controle efetivo da geração, do armazenamento, do tratamento, da reciclagem e reutilização, transporte, da recuperação e do depósito dos resíduos perigosos é de extrema importância para a saúde do homem, a proteção do meio ambiente, o manejo dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável. (AGENDA 21, 1992, p.399).

“Desenvolvimento sustentável é desenvolvimento que permite satisfazer as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades”.(WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987 apud BATALHA, 2002, p.595)

De acordo com a Agenda 21 (1992) a saúde humana e a qualidade do meio ambiente estão se degradando constantemente devido à quantidade cada vez maior de resíduos perigosos que são produzidos, aumentando custos indiretos que significam para a sociedade a produção, manipulação e depósito desses resíduos.

As soluções para os problemas causados pelo homem ao meio ambiente sempre tiveram como diretriz a lei do menor esforço (Ex. aplicação indiscriminada dos dejetos suínos na agricultura). A eliminação do problema consistia em afastar o poluente gerado, diluí-lo, dispersá-lo, ou seja, fazer com que o mesmo deixasse de incomodar através da distância. Entretanto, hoje não é mais possível utilizar apenas tais medidas, uma vez que a destinação dos resíduos torna-se mais complexa à medida que aumentam a população, o nível de industrialização e a diversidade de materiais produzidos e a carência de locais para dispor esses resíduos. (VALLE, 2000).

Uma das metas gerais da Agenda 21 (1992), atinente à gestão de resíduos perigosos, é a prevenção ou redução ao mínimo a produção de tais resíduos, como parte de uma abordagem integrada de tecnologias limpas e fazer com que se busquem opções de manejo ambientalmente saudáveis para o problema.

Para tanto, Valle (2000), explicita que ao invés de simplesmente dispor os resíduos, passou-se a procurar alternativas mais lógicas, que se propõem a tratar, reaproveitar, minimizar ou até eliminar a geração dos resíduos. As soluções são escolhidas a partir de abordagens distintas, sob seguintes ângulos: Minimizar, Valorizar, Reaproveitar (Reciclagem, Recuperação e Reutilização) e Dispor.

**Comentário:** Abordagem preventiva, orientada para reduzir o volume e o impacto causado pelos resíduos. Em casos excepcionais, pode-se eliminar completamente a geração de resíduos.

**Comentário:** Abordagem orientada para extrair valores materiais ou energéticos, que contribuem para reduzir os custos de destinação dos resíduos e, em alguns raros casos, geram receitas superiores a esses custos.

**Comentário:** Abordagem corretiva, orientada para trazer de volta ao ciclo produtivo matérias-primas, substâncias e produtos extraídos dos resíduos.

**Comentário:** Abordagem passiva, orientada para conter os efeitos dos resíduos, mantendo-os sob controle, em locais que devem ser monitorados.

A minimização, parte de uma abordagem preventiva, orientada para a redução do volume e impacto causado pelos resíduos. Pode ser alcançada na fonte, evitando-se a formação do resíduo na sua origem ou através de técnicas de reciclagem e de reaproveitamento interno, impedindo o lançamento no meio ambiente (VALLE, 2000)

Para Valle (2000), a valorização dos resíduos tem uma abordagem orientada para extrair valores materiais ou energéticos, visando a produção de receitas que contribuem, pelo menos em parte, para a redução de custos decorrentes da destinação desses resíduos, sob uma ótica econômica. Se for, tecnicamente viável é uma alternativa superior ao descarte.

O reaproveitamento conforme ainda afirma Valle (2000), apresenta sob um ângulo de correção, orientada para trazer de volta ao ciclo produtivo matérias-primas, substâncias e produtos extraídos dos resíduos.

Sob o nome genérico de tratamento de resíduos, são reunidas diversas soluções que visam a processar os resíduos, com três objetivos principais: reduzir ou eliminar sua periculosidade, imobilizar seus componentes perigosos, fixando-os em materiais insolúveis, e reduzir o volume de resíduos que depois de tratados ainda requeiram cuidados especiais. Tratar um resíduo significa, em suma, transformá-lo de tal maneira que se possa reutilizá-lo posteriormente, ou dispô-lo em condições mais seguras e ambientalmente aceitáveis. (VALLE, 2000, p.81)

Dispor resíduos é uma abordagem passiva, com intuito de conter os efeitos dos resíduos, mantendo-os sob controle, em locais controlados.

Observa-se alguns fatores que também afetam a escolha da solução.

Fatores econômicos: custo da tecnologia e dos investimentos necessários; valor dos materiais recuperados; comparação entre os custos de tratamento e disposição final etc.;

Fatores de imagem da empresa: soluções mais limpas. Mesmo que sejam mais dispendiosas; decisão de não depender de aterros ou de processamento de resíduos por terceiros etc.;

Fatores legais e normativos: soluções proibidas regionalmente [...];

Fatores relacionados com os riscos na empresa: redução dos prêmios de seguro através da adoção de soluções mais seguras; menor incidência de acidentes pessoais e de contaminação de funcionários etc. (VALLE, 2000, p.64; 67)

#### **4.3.2 – Responsabilidade Social**

Nas últimas décadas tem ocorrido uma mudança muito grande no ambiente em que as empresas operam. As empresas eram vistas como instituições econômicas com responsabilidades referentes a resolver problemas econômicos fundamentais como maximização dos lucros e minimização dos custos e, pouco além disso. Neste contexto os

aspectos sociais e políticos afetos ao ambiente dos negócios não são considerados variáveis significativas e relevantes na tomada de decisões dos administradores. Entretanto conforme afirma Buchholz (1989, apud DONAIRE, 1999) uma crescente atenção, por parte das organizações, tem se voltado para problemas que transcendem aos problemas econômicos das empresas, abrangendo um espectro muito mais amplo, que envolve preocupações de caráter político-social, como proteção ao consumidor, controle da poluição, segurança e qualidade dos seus produtos, assistência médica e social, defesa de grupos minoritários etc.

Donaire (1999) alerta que essa visão moderna da empresa em relação a seu ambiente é mais complexa, pois a organização passa a ser vista como instituição sócio-política, sendo essa visão resultado de uma mudança no enfoque que está ocorrendo no pensamento da sociedade e mudando a ênfase do econômico para o social. Nesse sentido Donaire (1999) complementa que muitas das decisões internas da organização hoje requerem considerações explícitas das influências provindas do ambiente externo, e seu contexto inclui considerações de caráter sócio-político que agora se somam às tradicionais considerações econômicas.

Donaire (1999) ainda lembra que hoje a sociedade tem preocupações ecológicas, de segurança, de proteção e defesa do consumidor, de qualidade dos produtos etc, que não existiam de forma tão pronunciada nas últimas décadas, além de que a sociedade tem ficado mais atenta ao comportamento ético das empresas, bem como sobre atuação de seus administradores, o que tem resultado em novas leis e regulamentações que tentam melhorar os padrões éticos das corporações e tem provocado a mudança da postura estratégica nas organizações em face destas mudanças, dessa forma as organizações automaticamente são pressionadas a incorporar esses valores e atender a legislação como forma de manterem-se “vivas”.

A principal alteração que se verifica atualmente é a percepção das corporações sobre o papel que desempenham na sociedade. A corporação não é mais vista como uma instituição com propósitos simplesmente econômicos, voltada apenas para o desenvolvimento e venda de seus produtos e serviços. Em face de seu tamanho, recursos e impacto na sociedade, a empresa tem grande envolvimento no acompanhamento e na participação de muitas tarefas sociais, desde a limpeza das águas até o aprimoramento cultural e espera-se que ocorra um alargamento de seu envolvimento com esses conceitos ‘não econômicos’ no futuro, entre eles a proteção dos consumidores e dos recursos naturais, saúde, segurança e qualidade de vida nas comunidades em que estão localizadas e onde fazem seus negócios. (ANDERSON, 1982, apud DONAIRE, 1999, p.18-19)

“A empresa deve reconhecer que sua responsabilidade para com a sociedade e para com o público em geral vai muito além de suas responsabilidades com seus clientes.” (LONGENECKER, 1981, apud DONAIRE, 1999, p.20).

A responsabilidade social implica um sentido de obrigação para com a sociedade, assumindo diversas formas como proteção ambiental, projetos filantrópicos e educacionais, planejamento da comunidade, serviços sociais em geral, em conformidade com o interesse público, ou seja, “a responsabilidade social das organizações diz respeito às expectativas econômicas, legais, éticas e sociais que a sociedade espera que as empresas atendam, num determinado período de tempo” (CARROL, 1979, apud, DONAIRE, 1999, p.22).

Nesse sentido Donaire (1999) afirma que uma organização só tem razão de existir se desempenhar um papel socialmente útil, e que o contrato social existente entre a sociedade e empresa puder ser refeito e revogado caso elas falhem em atender as expectativas da sociedade. Se as organizações pretendem sobreviver em longo prazo elas devem atender a essas aspirações e realizar o que a sociedade pretende, dessa forma a maximização dos lucros deve ser vista num contexto de longo prazo, pois o comprometimento com problemas sociais pode resultar num lucro menor, entretanto pode se transformar em condições mais favoráveis no futuro para a continuidade da lucratividade e sobrevivência da empresa. Parte-se do pressuposto de que “não pode haver nenhuma esperança de existir de uma organização viável economicamente em uma sociedade deteriorada socialmente.” (DONAIRE, 1999, p.22)

O conceito de responsabilidade social, medido apenas dentro da especificação legal, a partir da década de 70 passou a ser reorientado dentro das organizações o que levou a uma maior percepção e consciência do que está ocorrendo no ambiente dos negócios em que a organização opera. Esse novo enfoque é denominado Conscientização Social.

A Conscientização Social refere-se à capacidade de uma organização de responder às expectativas da sociedade, sobrepondo o conceito de responsabilidade social, medido através de valores morais de obediência aos preceitos da lei, para um posicionamento mais técnico e abrangente que envolve a identificação e ação pro-ativa dos mecanismos internos que estão sendo implementados pelas organizações para responder a essas pressões sociais. (DONAIRE, 1999).

As organizações devem colaborar para a solução das questões sociais, não só apenas por terem contribuído para seu surgimento mas também porque dispõe de talento gerencial, especializações técnicas e disponibilidade de recursos e de materiais que poderão ser extremamente úteis no melhor equacionamento de tais problemas. (DONAIRE, 1999, p. 22)

Outro argumento favorável à responsabilidade/conscientização social das organizações, segundo Donaire (1999) é que assumindo tal postura, as empresas acabam ganhando melhor imagem institucional, e isto traduzindo-se em mais consumidores, mais vendas, melhores fornecedores, acesso mais fácil ao mercado de capitais entre outros, dessa forma uma empresa socialmente responsável possui vantagem estratégica em relação àquela que não possui essa imagem perante ao público. Assim o envolvimento das organizações com as questões sociais pode transformar-se em oportunidade de negócios. Como exemplo Donaire (1999) expõe que a preocupação de empresas com o problema da poluição tem feito com que elas reavaliem o processo produtivo, buscando a obtenção de tecnologias limpas e o aproveitamento dos resíduos, isso tem propiciado grandes economias, que não teriam sido obtidas caso não tivessem enfocado este problema.

Verdolin; Alves (2005, p.104) complementam a visão de Donaire (1999) quanto à introdução da variável social nas organizações ressaltando que:

As mudanças ocorridas na última década do século passado como o advento da globalização, a revolução tecnológica e o aumento do fluxo de informações deram início a construção de uma nova filosofia corporativa, a da responsabilidade social, na qual as questões sociais e ambientais é ponto essencial (e por que não dizer vital) para as organizações.

#### **4.3.3 – A Variável Ambiental como Geradora de Vantagem Competitiva**

Verdolin; Alves (2005) afirmam que com um ambiente empresarial cada vez mais competitivo e volátil, que insere as empresas em escala mundial, principalmente devido à queda de barreiras tarifárias e a integração de mercados, a busca por maiores níveis de produtividade e competitividade leva as empresas a repensarem suas estratégias de negócios e padrões gerenciais, inserindo aos menos a legitimidade social de suas atuações.

Guedes (2002, apud Verdolin; Alves, 2005, p. 104), exhibe as seguintes considerações sobre as implicações da globalização da economia para mercado, produto e cliente:

Não apenas as empresas passaram a enfrentar a competição internacional em larga escala (diminuição das barreiras), como ocorreram movimentos constantes de fusões e aquisições em âmbito mundial ocasionando grandes concentrações de empresas transnacionais (desterritorialização do mercado), como ainda rápidas, freqüentes e ininterruptas mudanças nos avanços tecnológicos (nivelamento da tecnologia da informação), e ainda a desregulação dos mercados (redução da soberania dos Estados nacionais). Neste contexto produtos e serviços viraram *commodities* e o cliente tem ao alcance das mãos em qualquer momento um produto e/ou um serviço. Inseridos nesta realidade os desafios que se apresentam às empresas são o de

estarem aptas a acompanhar e até antecipar-se às novas configurações decorrentes da globalização e produzirem algum diferencial que garanta vantagem competitiva sustentável no longo prazo (GUEDES, 2002, p. 4).

Uma forma de diferenciação pode dar-se através da adoção da responsabilidade social. Prática que vem ganhando destaque, mostrando-se como eficiente ética estratégia para alcance da excelência e prosperidade das organizações, conseqüentemente propiciando a estas maior competitividade. (Verdolin; Alves, 2005). Entendendo neste contexto competitividade como “a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhes permitam conservar de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado”. (COUTINHO; FERRAZ, 1995, apud PEDROZO; FENSTERSEIFER; PADULA; 1999, p.24)

De acordo com essa ótica, Verdolin; Alves (2005, p.106) afirmam que “o gerenciamento ambiental apresenta-se como um negócio vantajoso, sendo um instrumento de competitividade. A degradação ambiental e o descaso com o meio ambiente passaram a ser sinônimos de ineficiência”.

Assim, para Valle (2000, p. 39) “a gestão ambiental consiste de um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados que visam a reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente”.

“Entre as variáveis que afetam o ambiente dos negócios, a preocupação ecológica da sociedade tem ganho um destaque significativo em face de sua relevância para a qualidade de vida das populações.” (DONAIRE, 1999, p.28)

Silva Jr. (2004, p.43) também destaca a importância desta variável:

A atividade econômica interage com o meio ambiente por meio da utilização de recursos naturais, emissão de dejetos e descarte de produtos. O crescente número de desastres ambientais provocados, por empresas, tem despertado a opinião pública mundial para a importância do gerenciamento adequado dos recursos naturais, controle de poluentes e reciclagem de produtos. Normas e controles mais rígidos têm sido implementados, e o fato de um número cada vez maior de consumidores levarem em consideração, na decisão de compra, o efeito **ambiental** de produtos e subprodutos torna a **gestão ambiental** um componente estratégico para a competitividade das empresas.

Neste contexto insere-se também o agronegócio, onde todos os elementos de uma cadeia de produção agroindustrial, desde atividades industriais na produção de insumos e processamento de produtos agropecuários até transportes e atividades em empresas rurais, afetam diretamente o meio ambiente, bem como a matéria-prima agropecuária, elemento básico do agronegócio, é produzida por empresas que utilizam recursos e interagem diretamente com o agronegócio.

O agronegócio é alvo de uma série de barreiras tarifárias: restrições para suco de laranja, álcool etílico, açúcar, fumo, carne de frango, suína e bovina, frutas e vegetais, soja, café, couro bovino e calçados, entretanto têm ganhado cada vez mais relevância as barreiras não-tarifárias. (VERDOLIN; ALVES, 2005).

Verdolin; Alves (2005) ressaltam que, com relação a estes aspectos, alguns pontos das mudanças nas políticas agrícolas nos EUA e União Européia merecem destaque, especificamente no caso da Farm Security and Rural Investment Act – Farm Bill, tem-se medidas como aquelas que estimulam iniciativas de proteção às águas, flora ou fauna e outras de atendimento a legislação ambiental.

“A influência de mercados internacionais nas atividades produtivas exigindo a conformidade com a questão ambiental, constitui um desafio para as empresas brasileiras e expressa uma sofisticação irreversível no consumo”.(VERDOLIN; ALVES, 2005, p. 104).

Almeida (2002, apud VERDOLIN; ALVES, 2005) aponta para diferentes tipos de medidas comerciais com propósitos ambientais, tais como, o controle direto sobre importações e exportações, procedimentos de informação para consentimento prévio (qualidades ambientais e medidas para o tratamento doméstico), selos obrigatórios com informações ambientais, ajustes fiscais de fronteira (taxas ambientais) e sistema de tarifas preferenciais para produtos que atendam certas exigências ambientais.

Muitas empresas já compreenderam que o compromisso com o meio ambiente é também uma segurança a longo prazo para os bons negócios. Assim, desenvolvem internamente sistemas de gestão ambiental com padrões até mais rigorosos que os previstos nas normas legais. Cuidados ambientais significam hoje maior competitividade à empresa: seja para atrair os consumidores internos, mais e mais conscientes; seja para adequar-se às especificações de mercados com maiores exigências ambientais, tendo em vista as exportações. (CASTRO, 1998 apud Verdolin; Alves, 2005, p. 106).

Este processo não é único no Brasil e resulta do conjunto de incentivos criados para o controle da poluição. Por outro lado, alguns mercados internacionais discriminam produtos intensivos em poluição e premiam os verdes. Por outro, a crescente internacionalização da economia brasileira, através da entrada de novas empresas e processos de fusões e aquisições, introduz modificações no comportamento dos empresários, especialmente aqueles que têm que prestar contas em países onde a regulação ambiental é mais restrita (FERRAZ & MOTTA, 2002, apud Verdolin; Alves, 2005, p.106).

Verdolin; Alves (2005) destacam que agindo desta forma, as empresas que incorporam a variável ambiental em suas estratégias, obtém uma importante vantagem competitiva através da diferenciação.

Thompson; Strickland (2002, p.153), afirmam que “uma empresa tem vantagem competitiva sempre que tiver vantagem sobre as rivais para atrair os clientes e defender-se contra forças competitivas”.

Ainda segundo Thompson; Strickland (2002), existem várias fontes de vantagem competitiva, tais como ter o produto mais bem feito do mercado, obter custos mais baixos que os rivais, características e estilos mais atraentes para o consumidor, estar em localização geográfica mais conveniente, nome da marca bem conhecido e reputação, proporcionar aos compradores um valor maior pelo dinheiro.

Silva Jr. (2004, p.45) acrescenta as vantagens que a empresa obtém ao implantar um Sistema de Gestão Ambiental:

- Redução de Custos
  - economia de matéria-prima
  - aumento da produtividade
  - redução do consumo de energia
  - redução de dejetos
- Melhoria da Competitividade da Empresa
  - melhoria da imagem da empresa em face à opinião pública
  - conquista de novos clientes e mercados
  - melhoria do posicionamento no mercado
- Melhoria da Organização interna na Empresa
  - motivação dos empregados
  - melhoria da qualificação dos empregados
- Redução de Riscos
  - diminuição de risco de processos legais contra a empresa
  - diminuição do custo de seguros
  - aumento do limite de crédito
  - diminuição das exigências para aprovação de projetos
  - análise de erros na empresa

Ademais, Verdolin; Alves (2005), destacam uma pesquisa feita em 2002 pelo Instituto Ethos de Responsabilidade Social que mostrou que 24% dos consumidores sentem-se estimulados a comprar produtos/serviços de empresas que adotam práticas de combate a poluição, e que 9% desses consumidores também tem estímulo para com empresas que participam de projetos de conservação ambiental em áreas públicas e que 33% não comprariam produtos/serviços das que poluísem o meio ambiente. Dessa forma, os autores ressaltam que em termos de alta competitividade, e em que a obtenção e manutenção de fatias de mercado são cada vez mais difíceis estes números não podem ser ignorados pelos empresários brasileiros, incluindo aqueles ligados ao agronegócio.

“Dessa forma, a gestão ambiental é um fator importante na criação de vínculos e no estabelecimento de confiança da sociedade e do mercado com a empresa cidadã, criando novas oportunidades e negócios tanto em nível nacional como internacional”.(Verdolin; Alves, 2005, p.107).

#### **4.4 – Energias Renováveis: A Agroenergia**

Sobre as premissas de sustentabilidade econômica, social e ambiental, o mundo vem perseguindo novas maneiras de se relacionar com os recursos ambientais, numa tomada crescente acerca do que, de fato, significa qualidade de vida. Nesse sentido, encontrar alternativas para o suprimento das necessidades energéticas da sociedade moderna, hoje baseada no petróleo, torna-se tema central na pauta de quase todas as nações. (BELING et. al. 2006)

Neste contexto, o Brasil ingressa, definitivamente, num novo tempo, que o posiciona em lugar de destaque no investimento em fontes energéticas renováveis. O desenvolvimento da tecnologia para uso do álcool da cana-de-açúcar como combustível veicular, é apenas uma das propostas nacionais, econômica e ambientalmente indicadas. A aposta na extração de óleos vegetais e a sua transformação em biodiesel, em substituição ao diesel, a adoção das mais variadas fontes renováveis como os resíduos agrícolas e os artigos florestais, permitem descortinar uma promissora realidade para o agronegócio brasileiro, a da agroenergia. (BELING et al., 2006)

Além da agroenergia, as fontes renováveis incluem as hidroelétricas, energia eólica, geotérmica, solar e a energia dos oceanos.

“Em grande parte, os conceitos de bioenergia e agroenergia se confundem. Pode-se conceituar agroenergia como sendo a bioenergia produzida a partir de produtos agropecuários e florestais”. (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005, p. 20-21). Podemos citar como fontes agroenergéticas: o álcool combustível, biodiesel, biogás, etanol etc.

As energias renováveis têm o potencial técnico de atender grande parte da demanda incremental de energia do mundo, independente da origem da demanda (eletricidade, aquecimento ou transporte). Há três aspectos importantes a salientar: a viabilidade econômica, a sustentabilidade de cada fonte e a disponibilidade de recursos renováveis para geração de energia, que variam entre as diferentes regiões do globo. (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005, p. 22)

De acordo com Beling et al. (2006) o MAPA, ciente das potencialidades nacionais para aproveitamento de produtos agrícolas na geração de energias renováveis e da necessidade de se implementar na prática o desenvolvimento sustentável, criou-se o Plano Nacional de Agroenergia que abrange o período de 2006 a 2011.

“O Plano objetiva organizar o esforço das organizações de Ciência e Tecnologia setoriais para conferir sustentabilidade e competitividade às cadeias de agroenergia, em conformidade com os anseios da sociedade, as demandas dos clientes e as políticas públicas das áreas energética, social, ambiental, agropecuária e de abastecimento.” (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2006, p.14)

O Plano Nacional de Agroenergia (2005), ressalta que a matriz energética brasileira é uma das mais limpas do mundo, segundo estimativa da Energy Agency aponta que 35,9% da energia fornecida pelo Brasil é de origem renovável, sendo que no mundo este valor é de 13,5%, enquanto que nos Estados Unidos é de apenas 4,3%.

Nesse sentido o MAPA (apud. BELING et al., 2006) afirma que a agroenergia deverá crescer muito nos próximos anos, sustentando principalmente pelo esgotamento progressivo das fontes fósseis de energia, dos problemas ambientais gerados pela queima de desses produtos e pelo desperdício da biomassa, além de que, há a perspectiva, a médio e longo prazo, de que haja escassez de petróleo e conseqüente elevação dos preços dos seus derivados.

Ademais Rodrigues (apud Beling et al., 2006, p.12), enfatiza que ‘a agroenergia tem para o Brasil um potencial extraordinário de crescimento e geração de empregos’. E, segundo o Plano Nacional de Agroenergia (2005), embora não exista ainda um estudo definitivo comparando a geração de emprego e renda e sua distribuição, que confronte as cadeias de energia de carbono fóssil e de bioenergia, a experiência brasileira e o senso comum indicam que é possível gerar 10-20 vezes mais empregos na agricultura de energia, comparativamente à cadeia de petróleo, ainda com a vantagem de que os empregos seriam gerados internamente, auxiliando na solução de um dos mais sérios desafios brasileiros, além de que a produção agrícola desconcentra renda mais intensamente que a extração de petróleo.

De acordo com o Plano Nacional de Agroenergia (2005), dentre as fontes de energias renováveis, a biomassa aparenta ser a maior e mais sustentável, composta por cerca de 220 bilhões de toneladas de matéria seca anual pronta para o uso energético.

Biomassa é um tipo de matéria utilizada na produção de energia a partir de processos como a combustão de material orgânico produzida e acumulada em um ecossistema, porém nem toda a produção primária passa a incrementar a biomassa vegetal do ecossistema. Parte dessa energia acumulada é empregada pelo

ecossistema para sua própria manutenção. Suas vantagens são o baixo custo, é renovável, permite o reaproveitamento de resíduos e é menos poluente que outras formas de energias como aquela obtida a partir da utilização de combustíveis fósseis como petróleo e carvão mineral. (WIKIPEDIA, 2006, p.1)

Ribeiro (2005, p.9), também expõe o conceito de biomassa:

Consideramos Biomassa como sendo qualquer produto agrícola que se possa transformar em energia como: cana-de-açúcar, florestas cultivadas, soja, dendê, girassol, milho, mandioca, como também restos de processamento como palha de arroz, lascas de serragem de madeira, dejetos de criação animal que possuem valor energético.

Os principais fatores que impulsionam o desenvolvimento tecnológico para aproveitamento da biomassa energética são:

- a.** a crescente preocupação com as mudanças climáticas globais que, no ponto futuro, convergirão para políticas globais de redução da poluição;
- b.** o reconhecimento da importância da energia de biomassa para efetuar a transição para uma nova matriz energética e substituir o petróleo como matéria prima, em seu uso como combustível ou insumo para a indústria química;
- c.** a crescente demanda por energia e as altas taxas recentes de uso de biomassa energética. Os países em desenvolvimento demandarão 5 TW de energia nova, nos próximos 40 anos, sendo inadmissível imaginar que essa energia possa ser proveniente de fontes fósseis, pelo seu alto impacto ambiental, pelo custo financeiro crescente e pelo esgotamento das reservas;
- d.** os custos ambientais serão paulatinamente incorporados ao preço dos combustíveis fósseis, através de tributos punitivos (taxa de poluição), tornando-os progressivamente mais caros, fator agravado com o aumento natural de preços, devido ao esgotamento das reservas e aos conflitos regionais;
- e.** o preço também oscilará, mantendo tendência crescente, em função das disputas políticas e bélicas pelas últimas reservas disponíveis, tornando inseguros os fluxos de abastecimento e o cumprimento de contratos de fornecimento de petróleo;
- f.** cresce, em progressão logarítmica, o investimento público e privado no desenvolvimento de inovações que viabilizem as fontes renováveis e sustentáveis de energia, com ênfase para o aproveitamento da biomassa;
- g.** também cresce o número de investidores internacionais interessados em contratos de longo prazo, para o fornecimento e biocombustíveis, especialmente o álcool e, em menor proporção, o biodiesel e outros derivados de biomassa;
- h.** a energia passará a ser um componente importante do custo de produção a agropecuário e da agroindústria, tornando progressivamente atraente a geração de energia dentro da propriedade. (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005, p.9)

Além da temática ambiental, a questão sanitária também possui interface com a temática da agroenergia. O desenvolvimento de tecnologias para o tratamento e utilização dos resíduos é o grande desafio para as regiões com alta concentração de suínos e aves. De um lado, existe a pressão pelo aumento do número de animais em pequenas áreas de produção, e pelo aumento da produtividade e, do outro, que esse aumento não provoque a destruição do meio ambiente e esteja de acordo com o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo). (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005)

O manejo de dejetos animais, para aproveitamento do gás metano para geração de energia, é uma atividade com grande potencial, especialmente por já existir metodologia aprovada. Alguns projetos já estão sendo implementados, com destaque para o projeto da granja Becker (MG) e da Sadia, em análise pela Comissão Interministerial, que deverão servir como piloto, beneficiando diretamente os produtores rurais. (PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005, p. 91)

“O aspecto energia é cada vez mais evidenciado pela interferência no custo final de produção sendo, tanto para a suinocultura como para a avicultura, uma vez que as oscilações de preço podem reduzir a competitividade do setor”.(PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005, p.71).

A produção de energia, no contexto da suinocultura, conforme Plano Nacional de Agroenergia (2005) se dá através do biogás, que é um combustível gasoso com um conteúdo energético elevado semelhante ao gás natural, processo que é feito através dos biodigestores.

Kunz (2005) afirma que o biodigestor é uma evolução no tratamento dos dejetos suínos. O pesquisador lembra ainda que a suinocultura é como uma cidade, quando cresce em escala de produção a necessidade de tratamento dos dejetos também aumenta.

O tratamento de dejetos por digestão anaeróbia, ou seja, sem a presença de oxigênio, através dos biodigestores, segundo Sanches et. al (2005, apud PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA), possui várias vantagens, tais como destruir organismos patogênicos e parasitas, e o metano pode ser usado como uma fonte de energia, produção de baixa biomassa determina menor volume de dejetos e menor custo, capacidade de estabilizar grandes volumes de dejetos diluídos a baixo custo.

O biogás gerado a partir da decomposição anaeróbica de biomassa (dejetos, neste caso), pode gerar três tipos de energia:

**Elétrica:** Serve como combustível para motores que geram energia elétrica. Sem um equipamento específico, os que são utilizados acabam tendo vida útil entre dois e dois anos e meio. É uma opção para regiões com abastecimento precário, ou sem

abastecimento. Para que o sistema se torne viável, o produtor precisa gerar no mínimo, 50 metros cúbicos de biogás ao dia, com um motor de 1.8 de capacidade de 16 metros cúbicos/hora.

**Térmica:** Pode ser usado para aquecimento de aviários, secagem de grãos e até aquecimento de água. Os equipamentos utilizados são mais fáceis de adaptar.

**Mecânica:** Pode ser usado adaptado a motores a diesel, a gasolina ou álcool. (BELING et al., 2006, p. 118)

Além dos ganhos ambientais e econômicos com o uso do biogás, os suinocultores poderão usufruir ainda da comercialização de carbono, por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), previsto no protocolo de Kyoto, tratado internacional que visa a diminuição da emissão de gases tóxicos na atmosfera, entretanto a adesão individual dos produtores tem sido dificultada pelos altos custos e à burocracia. (BELING et al., 2006)

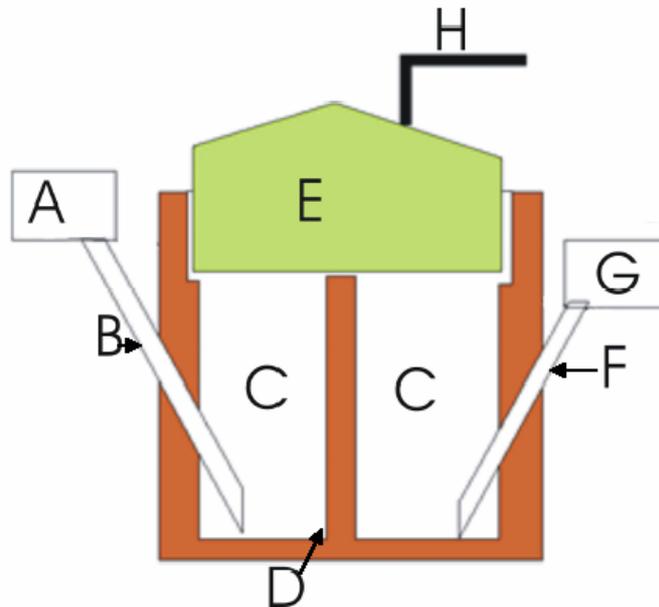
Como forma de compatibilizar uma ação ambiental, redutiva de emissões de efluentes e de gases, com uma alternativa ao suinocultor que conduza a uma viabilização da implantação do biodigestor, empresas renomadas e de caráter inovador estão construindo biodigestores para o suinocultor, em troca dos créditos de carbono a serem gerados com a implantação do mesmo. Estima-se que mais de 70 biodigestores recentemente foram construídos nessas condições e, mais 320 estão em construção, nos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Goiás. ( PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005, p. 74)

#### 4.5 – Os Biodigestores

“O biodigestor é uma câmara na qual ocorre um processo bioquímico denominado digestão anaeróbia, que tem como resultado a formação de biofertilizantes e produtos gasosos, principalmente o metano e o dióxido de carbono. (MAGALHÃES, 1986, apud LASLOWSKI, 2004, p.15)

**Comentário:** Sem a presença de oxigênio.

**Figura 4.** Ilustração de um biodigestor



A -Tanque de entrada; B- Tubo de carga; C – Digestor; D – Septo; E- Gasômetro; F - Tubo de descarga; G - Leito de secagem; H - Saída do biogás

Fonte: Adaptado de Magalhães (1986) apud Laslowski (2004, p. 16)

De uma forma sintética, Moraes (1980, apud LASLOWSKI, 2004, p. 16) explica o funcionamento de um biodigestor:

No tanque de entrada o esterco é exposto a uma pré-fermentação aeróbia, ou seja, a digestão do resíduo na presença do ar, no qual somente proliferam bactérias aeróbias. Neste processo a maior parte do oxigênio dissolvido na mistura é liberado para o meio ou consumido pelas bactérias aeróbias, viabilizando assim, o posterior desenvolvimento das bactérias anaeróbias. Pelo tubo de carga, o resíduo é introduzido no digestor onde será submetido a uma digestão anaeróbia para a produção do biogás.

Kunz (2005) salienta que, o produto final do biodigestor deve passar por tratamento complementar, como lagoas de estabilização, se o destino final forem os corpos d'água. Via de regra, o sistema oferece um abatimento de 70 a 80% da carga orgânica, ou seja, ele reduz o poder poluente dos dejetos nessas percentagens.

#### 4.5.1 – Utilizações e Vantagens do Biogás

“O biogás é um combustível gasoso que é resultante da digestão anaeróbia, ou seja, pela biodegradação de matéria orgânica por meio da ação de bactérias na ausência de oxigênio.” (CRAVEIRO, 1982, apud LASLOWSKI, 2004, p.19). Pode ser utilizado para geração de energia elétrica, térmica ou mecânica em uma propriedade rural, contribuindo para a redução dos custos de produção.

Na produção de suínos, os efluentes compostos principalmente pelos dejetos dos animais, possuem bom potencial energético em termos de produção de biogás. Ademais a utilização do biogás se encaixa no contexto da atividade suinocultura ambientalmente correta, principalmente por duas vantagens: o uso de energias alternativas e a contribuição para diminuição de gás carbônico e metano (o metano apresenta um poder estufa cerca de 20 vezes maior que o CO<sub>2</sub> na atmosfera), os dois gases principais causadores do efeito estufa (PERDOMO; LIMA, 2000 apud DANIEL, 2005).

A produção do biogás, além de ser uma alternativa energética, ser um combustível de baixo custo por se originar de um subproduto, a produção de biogás se encaixa perfeitamente dentre as disposições apresentadas pelo Banco mundial de uso sustentável dos recursos naturais renováveis, de combate à poluição e ao desperdício de energia, em conjunto com um melhor gerenciamento dos dejetos como elementos fundamentais para o desenvolvimento sustentável. (AVELLAR; COELHO; ALVES, 2001, apud DANIEL, 2005, p. 25).

Oliveira; Otsubo (2002, apud LASLOWSKI, 2004) afirmam em seus estudos que um suíno adulto produz aproximadamente 2,3 kg de esterco por dia, o equivalente para gerar 0,24 m<sup>3</sup> de biogás por dia. Portanto, nove quilos de esterco armazenados em biodigestores geram 1m<sup>3</sup> de biogás, que equivale a 0,61 litro de gasolina; 0,58 litro de querosene; 0,55 litro de diesel; 0,45 litro de gás de cozinha; 1,53 quilo de lenha; 0,79 litro de álcool hidratado; 1,43 kW.

O biogás, em uma propriedade pode ser utilizado de várias maneiras (COMO CONSTRUIR SEU GERADOR DE BIOGÁS, 1981, apud LASLOWSKI, 2004, p.22):

- no fogão a gás;
- na geladeira a gás ou querosene;
- no lampião a gás;
- no aquecimento de água;

- no aquecimento de leitões;
- em motores térmicos;
- a substituição de energia elétrica em equipamentos cujo tempo de funcionamento não é contínuo, por exemplo, televisores, rádios, iluminação elétrica.

No que tange ao aquecimento de leitões, Sousa (2002, apud PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005, p. 74) destaca tal utilização:

Os suínos são animais homeotérmicos, capazes de regular a temperatura corporal. No entanto, o mecanismo de homeóstase, é eficiente somente quando a temperatura ambiente está dentro de certos limites. Portanto é importante que as instalações tenham temperaturas ambientais próximas às das condições de conforto dos suínos. Nesse sentido, o aperfeiçoamento das instalações com adoção de técnicas e equipamentos de condicionamento térmico ambiental tem superado os efeitos prejudiciais de alguns elementos climáticos, possibilitando alcançar bom desempenho produtivo dos animais.

**Comentário:** Tendência a estabilidade do meio interno do organismo.

Entre as vantagens da utilização do biogás, Laslowski (2004, p. 19) enumera:

- É um processo natural para tratamento de rejeitos orgânicos;
- Requer menos espaço que aterros sanitários;
- Diminui o volume de resíduo a ser descartado;
- Reduz significativamente a quantidade emitida de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e de metano (CH<sub>4</sub>), gases causadores do efeito estufa;
- Apesar do custo inicial, numa perspectiva a longo prazo o processo resulta numa grande economia, pois reduz gastos com eletricidade, transporte de botijão de gás, esgoto, descarte dos demais resíduos, etc.

Entretanto a presença de vapor d'água, CO<sub>2</sub> e gases corrosivos no biogás *in natura*, constitui-se o principal problema na viabilização de seu armazenamento e na produção de energia. Equipamentos mais sofisticados, a exemplo de motores à combustão, geradores, bombas e compressores têm vida útil extremamente reduzida.(PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA, 2005).

#### 4.6 – Protocolo de Kyoto

O Protocolo de Kyoto é um documento político negociado em 1997 na cidade de Kyoto no Japão, acrescentando a Convenção-Quatro da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Mudanças do Clima de 1992 no Rio de Janeiro (RIO-92). É o

primeiro tratado global que estabelece metas e limites diferentes para os países responsáveis pela emissão de gases poluentes como o dióxido de carbono, responsável pelo efeito estufa e conseqüentemente pelo aquecimento global. (RIBEIRO, 2005, p.1)

O fator principal, precedente e condicionante do Protocolo de Kyoto, é o aquecimento global. Nos últimos 100 anos a temperatura da Terra subiu em média de 0,56°C graus, e a perspectiva para os próximos 100 anos, se nenhuma medida preventiva for tomada será de 3°C graus. Aparentemente esta elevação é pequena, mas é o suficiente para colocar em risco a vida no planeta, além de gerar mudanças que irão influenciar negativamente na qualidade de vida e sobrevivência das espécies. (RIBEIRO, 2005).

Conforme Goldemberg (2005, apud RIBEIRO, 2005), a atmosfera é constituída por uma mistura de gases, sendo 99% deles: nitrogênio e oxigênio, e entre outros podemos encontrar o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), ozônio (O<sub>3</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) junto com o vapor d'água (H<sub>2</sub>O), dentre os quais se destacam o dióxido de carbono, metano e ácido nitroso, sendo que 55% do total das emissões de gases do efeito estufa são de CO<sub>2</sub>. A distribuição de CO<sub>2</sub> na atmosfera atua como uma cobertura de uma estufa, permitindo a passagem da radiação e evitando a liberação de radiação infravermelha emitida pela Terra, dessa forma a Terra se mantém mais ou menos 30° mais aquecida.

“Qualquer mudança no balanço das radiações da Terra iria alterar as temperaturas atmosféricas e oceânicas e os correspondentes padrões de circulação e tempo, bem como o ciclo hidrológico.” (RIBEIRO, 2005, p.3)

Entre os principais efeitos adversos sinalizados e já percebidos nos dias atuais podemos citar como: seca (com possível decréscimo da produção agrícola poderá ter como conseqüência o aumento da fome e miséria nos países subdesenvolvidos. A degradação do solo poderá ser pior e regiões equatoriais poderão ficar cada vez mais secas. Mais chuvas nas latitudes ao norte poderá aumentar as erosões de solo); Aumento das tempestades no norte / oeste da Europa; aumento da temperatura noturna; população de insetos irá aumentar; inundações (a maior evaporação provocará o aumento da precipitação pluviométrica em regiões chuvosas em alguns casos provocando alagamentos periódicos. Tempestades, tormentas e ventos fortes também podem acontecer); nível do mar (Com o aumento da temperatura dos pólos, ocorrerá forte degelo, aumentando o nível dos oceanos, submergindo cidades a beira mar); extinção das espécies (a biodiversidade pode ser afetada pelas mudanças de habitat de algumas espécies); epidemias (na ocorrência de clima propício permitira que doenças endêmicas em algumas partes do globo possam causar epidemias em outros pontos da Terra). (RIBEIRO, 2005, p.3)

Nesse sentido o Protocolo de Kyoto tem o objetivo de resolver o problema mais grave do século 21: o aquecimento global. Visando alcançar a estabilização das concentrações de gases do efeito estufa na atmosfera num nível que não prejudique o sistema climático, as

radiações atmosféricas e a vida terrestre. Estabelece metas e prazos para os países industrializados controlarem gases poluentes como o dióxido de carbono e metano. (RIBEIRO, 2005).

De acordo com Ribeiro (2005), o tratado conta com o apoio de 141 países sendo que os Estados Unidos, responsável por 25% das emissões de dióxido de carbono recusou a fazer parte alegando que os termos do protocolo não são realistas e afetarão negativamente o desenvolvimento da economia americana além de que os países em desenvolvimento não têm exigência de reduzir suas emissões.

Os países ricos são os grandes consumidores de energia fóssil (cerca de 75%) e também os grandes poluidores da atmosfera. Apenas os EUA respondem por 25% da poluição atmosférica mundial, devido ao intenso uso de energia fóssil e ao atraso tecnológico de suas principais plantas industriais. É nesses países que as mudanças terão que ocorrer para evitar o acirramento do Efeito Estufa, razão pela qual eles se constituem no grande mercado potencial para a energia verde. Porém, países com alta densidade populacional e dificuldades energéticas, também estarão na ponta compradora, como a Indonésia, a China e a Índia. Estudos indicam que, em 2018, a Índia necessitará de energia equivalente a 7 bilhões de barris de petróleo anuais, com importação de um terço deste volume. Em decorrência, as suas reservas de carvão estarão esgotadas em 30 anos, havendo necessidade de aumentar cada vez mais a proporção de energia renovável em sua matriz, mormente através da importação. (GAZZONI, 2005, apud RIBEIRO, 2005, p.4)

Conforme o Protocolo de Kyoto os países industrializados, constantes no Anexo I do documento, se comprometem a reduzir até 2012 suas emissões de dióxido de carbono ao nível de pelo menos 5% do que vigorou em 1990, variando essa meta de um país para outro. Já os países em desenvolvimento, mesmo que contribuem de maneira significativa para o efeito estufa, não são obrigados a limitar suas emissões, mas ficam responsáveis por incorporarem em suas políticas setoriais de energia, transporte, agricultura, habitação, medidas de prevenção de emissão de gases poluentes.

Ribeiro (2005) ressalta que o Protocolo de Kyoto prevê que os países que não cumprirem suas metas de redução de emissão, seja por impossibilidades ou decisões econômicas, já que as medidas demandarão altos investimentos em tecnologia, diminuição de produção e desemprego na indústria, terão três maneiras de compensar seus déficits:

- O Comércio de Emissões (“*emissions trade*”) pelo qual os países industrializados podem comercializar suas partes que excederam as metas compromissadas. O estabelecimento de cotas de emissões de gases poluentes, que permita a transferência internacional dessas cotas entre países que assinaram o compromisso, criando assim um mercado de cotas.
- 2ª - Implementação conjunta (“*Joint Implementation-JI*”), que possibilita que um país industrializado possa compensar suas emissões participando de

sumidouros (processos que visam remover um gás de efeito estufa) e projetos de redução de emissões em outros países. A implementação conjunta da medida anteriormente descrita incluindo somente empresas ou países desenvolvidos e emergentes relacionados no Anexo 1 do Protocolo.

- 3ª - O “MDL” – Mecanismo de desenvolvimento limpo, (“*Clean Development Mechanism-CDM*”) consiste na compra de certificados de crédito de carbono de países em desenvolvimento. No artigo 12 do Protocolo lemos que “*Cada tonelada de CO2 deixada de ser emitida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento poderá ser negociada no mercado mundial*”. (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES, 2005, apud RIBEIRO, 2005, p.6)

#### 4.6.1 – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e o Mercado de Carbono

O MDL é um dos mecanismos incorporados ao Protocolo de Kyoto para evitar o aumento das emissões. Funciona de forma simples: uma empresa poluente que libera na atmosfera grandes quantidades de gás carbônico, pode continuar a poluir se entrar no chamado “comércio”. Ou seja, ele paga para que uma empresa de um país em desenvolvimento, diminua em seu lugar as emissões de CO<sub>2</sub> por meio de projetos ambientais. (RIBEIRO, 2005)

“Tais projetos foram criados para estimular a produção de energia limpa, como a solar e a gerada a partir da biomassa, e as que removam carbono da atmosfera.” (RIBEIRO, 2005, p. 7)

O MDL é um instrumento de mercado proposto pelo Brasil que acabou norteando o Protocolo de Kyoto, e permite a participação de qualquer setor da economia que produza, direta ou indiretamente, gases causadores do efeito estufa, dessa forma áreas como aterros sanitários, tratamento de resíduos da suinocultura estão inclusos. Os projetos MDL permitirão a certificação de projetos de redução nos países em desenvolvimento, e a posterior venda dos créditos aos países desenvolvidos como meio de cumprirem suas metas.

O tratado irá trazer conseqüências importantes para o Brasil. Os países industrializados que não conseguirem cumprir as metas de redução de poluentes estabelecidas por Kyoto, deverão investir em projetos de sustentabilidade ambiental em países em desenvolvimento. Este fator vai gerar renda para as empresas e permitir que tecnologias economicamente corretas possam competir de igual para igual com as tradicionais, aumentando também a quantidade de recursos que os países desenvolvidos irão destinar para pesquisa e desenvolvimento de novos projetos e oportunidades. (RIBEIRO, 2005, p.8)

Mas, a espinha dorsal desse acordo se refere à implantação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, ou MDL, e com ele o mercado de créditos de carbono. Essa inovação nada mais é que uma política compensatória, onde países desenvolvidos poluidores podem comprar os créditos de carbono de países que investem na geração de fontes energéticas menos poluentes. Nessa complexa

aritmética climática foi estabelecido valores em dólares ou euros --que variam de 10 euros, na bolsa Européia de Energia, a US\$ 3,5 a US\$ 5, no caso do Banco Mundial- por cada tonelada de gases poluidores que deixam de serem lançados na atmosfera. O Comitê Executivo de Mudanças Climáticas da ONU (Organização das Nações Unidas) é responsável por avaliar os projetos de créditos de carbono e gerenciar a compra dos mesmos pelos países desenvolvidos

Especialistas apontam que o mercado de créditos de carbono pode girar em torno de US\$ 1 bilhão em transações anuais, com investimentos de US\$ 13 bilhões até 2007. O Banco Mundial já anunciou que pretende investir cerca de US\$ 850 milhões para fomentar o desenvolvimento de iniciativas dentro do MDL. De olho neste mercado, o Brasil começa a se movimentar para garantir um lugar de destaque nessas transações. Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), em junho de 2004, O Brasil detinha 29 dos 86 projetos de MDL em diferentes fases no mundo. Os projetos vão desde a utilização do gás metano para geração de energia elétrica, a exemplo do que ocorre em alguns aterros sanitários; na utilização de gás natural usado nos fornos e nas caldeiras das indústrias, nos programas de florestamento e reflorestamento destinados à produção de celulose ou de madeira; no uso do bagaço da cana e, principalmente, em relação aos biocombustíveis como o álcool combustível e o biodiesel. (JARDIM, 2005, apud RIBEIRO, 2005, p.9)

Conforme o *site* Suinocultura Industrial (2006), a moeda de comercialização do mercado de carbono é a tonelada equivalente de CO<sub>2</sub>. Uma tonelada de carbono equivale a 3,67 tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente. A tonelada de carbono, de acordo com o *site* Carbono Brasil (2006), está cotada hoje (agosto de 2006) entre \$15 e \$18 euros (há um ano eram \$5 euros), valor que deve ir a \$30 ou \$40 euros entre 2008 e 2012, quando a economia de 5,2% tornar-se obrigatória.

De acordo com Ribeiro (2005), alguns estudiosos dizem que o volume financeiro proveniente do comércio de energia será um impulso para o desenvolvimento do agronegócio no Brasil. Investimentos na produção de biomassa tendem a crescer e com isso outros avanços principalmente na área de tecnologia, geração de empregos, investimentos em educação, habitação, segurança, melhoria nas condições de vida do povo.

Ribeiro (2005) ainda cita alguns projetos MDL no Brasil: energia eólica, combustível limpo, aterros sanitários, florestamento e reflorestamento e energia e vapor gerado por biomassa, biodigestores em granjas de suínos e aves.

#### **4.6.2 – Utilização de Biodigestores: uma oportunidade de MDL na Suinocultura**

Conforme afirma a EMBRAPA (2005), o setor agropecuário e, especificamente a cadeia suinícola poderá participar dos MDL. Nesse sentido já existem ações que visam o aproveitamento energético dos dejetos suínos mediante estratégias para redução da emissão de

gases estufa. Para que a redução seja alcançada, pode-se lançar mão da tecnologia de biodigestores que degradam os dejetos de suínos de forma anaeróbia.

A tecnologia dos biodigestores há muitos anos já é utilizada pela suinocultura como forma de mitigar seus problemas ambientais, ou seja, é uma tecnologia validada técnica e cientificamente para os resíduos oriundos desta atividade. O que há de novo é, além da produção de biogás e biofertilizante produtos intrínsecos da biodigestão anaeróbia, existe a possibilidade da venda de créditos de carbono, o que agregaria mais valor a este processo de tratamento de dejetos de suínos.(EMBRAPA, 2005, p.2)

A atividade da suinocultura é considerada pelo Instituto Ambiental do Paraná um dos dois problemas ambientais mais sérios da região oeste do Estado. Da forma como é praticada gera grande volume de dejetos num ponto concentrado, o que compromete a qualidade da água já escoa para os rios, lagos e lençol freático e produz gás metano, como consequência da forma que é armazenado. (AKIRA, 2006, p. 2)

Nesse contexto, o principal foco na abordagem de dejetos de suínos tem sido o de ações envolvendo a geração e consumo de biogás. Este gás contém em maior parte metano (CH<sub>4</sub>) que representa um poder estufa cerca de 20 vezes superior ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dessa forma alternativas que diminuam a emissão e o consumo deste gás para geração de energia podem concorrer para os MDL. (EMBRAPA, 2005)

Arzybowski (2005), expõe que a utilização de biodigestores em granjas de suínos possibilita agregar valores como crédito de carbono, melhorar o processo de tratamento dos dejetos e usar o biogás para a geração de energia térmica e elétrica, possibilitando uma visão ampla do ponto de vista ambiental e sustentável da suinocultura brasileira.

Em contrapartida, Akira (2006), orienta que o biodigestor sozinho não tem 100% de eficiência, sendo que irá diminuir bastante a carga de poluição, mas se o produtor deseja ficar em dia com os órgãos ambientais deve buscar uma complementação ao tratamento do biodigestor. Conforme sugerido anteriormente por Kunz (2005) o tratamento complementar pode dar-se através das lagoas de estabilização, se o destino final forem os corpos d'água.

A EMBRAPA (2004) nesse sentido complementa:

A diminuição dos problemas ambientais da suinocultura demanda ações muito mais complexas e não apenas a viabilização da comercialização de créditos de carbono, devendo esta ser considerada como mais uma ferramenta disponível, para se mitigar os problemas ambientais da atividade. A suinocultura necessita de ações que sejam sim sustentáveis no tempo e que considerem a atividade como uma demandadora de recursos naturais, sendo assim, esta deve saber utiliza-los dentro dos princípios da conservação ambiental.

## 5 – METODOLOGIA

Para a consecução dos objetivos propostos neste trabalho, foi utilizada pesquisa bibliográfica. Foram consultados sites especializados como os da EMBRAPA, e outros com base de dados do agronegócio e suinocultura, além de autores como Batalha (2001); Pinazza; Alimandro; Wedekin (2001), Valle (2000), afim de demonstrar conceitos gerais do agronegócio e a conjuntura nacional, traçar um panorama da suinocultura brasileira, os problemas ambientais afetos ao segmento, e a mudança de visão das empresas perante o tema Gestão Ambiental.

Para Lakatos e Marconi (1987), a pesquisa bibliográfica trata-se do levantamento, seleção e documentação da bibliografia já publicada atinente ao assunto trabalhado, em livros, revistas, jornais, boletins, monografias, teses, etc, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto.

Quanto à abordagem, foi qualitativa. Este método é mais subjetivo e trabalha com a análise e reflexão das percepções para um entendimento da problematização proposta. O estudo trabalhou com este método pois, a partir do suporte fornecido pela pesquisa bibliográfica, procurou-se definir quais os impactos da implementação da solução ambiental escolhida pela empresa Agrocere PIC, e o porque da escolha desta solução em especial.

Quanto aos fins, a pesquisa utilizada foi a descritiva e explicativa. Conforme Lakatos e Marconi (1987), a pesquisa descritiva e explicativa procura observar, registrar,

analisar, classificar e interpretar os fatos ou fenômenos (variáveis), sem interferência ou manipulação do pesquisador. A natureza descritiva do estudo transparece à medida que se procura evidenciar a viabilidade e o impacto gerado pela implantação do sistema de biodigestores para tratamento de dejetos suínos pela Agrocere PIC.

No que tange aos meios para realização deste estudo, foi utilizado o estudo de caso da Agrocere PIC. Para Collis e Hussey (2005, p.72), “o estudo de caso consiste num exame extensivo de um único exemplo de fenômeno de interesse e é também um exemplo de pesquisa fenomenológica” Ressaltam que a importância do contexto é fundamental. Elisenhart (apud Collis e Hussey, 2005, p.72-73) afirma ainda que o estudo de caso consiste em “um estudo de pesquisa que foca no entendimento da dinâmica presente dentro de um único ambiente”.

Yin (apud Collis e Hussey, 2005) ainda afirma que o objetivo da pesquisa através do estudo de caso, não é apenas explorar certos fenômenos, mas também entendê-los no contexto, além de utilizar vários métodos para coletar dados que podem ser tanto qualitativos quanto quantitativos. Nesse sentido a técnica do estudo de caso, baseia-se necessariamente em uma estrutura teórica consistente e bem desenvolvida. Dessa forma o referencial teórico de um estudo de caso não é apenas um instrumental de apoio na definição do projeto de pesquisa e da coleta de dados adequados, mas torna-se veículo principal para a generalização dos resultados.

## **5.1 – Análise de Investimentos: Métodos para Análise**

“A estrutura de uma empresa, representada pelo conjunto de seus ativos físicos, habilidades humanas e competência tecnológica, é resultado de um longo processo de investimentos diversos”.(NOGUEIRA, 2001, p.224).

Várias oportunidades de investimento surgem ao longo do tempo, e são as pessoas pertencentes à administração que avaliam e determinam quais devem ser aproveitados e quais devem se abandonados. O investimento em uma solução ambiental, bem qualquer outro investimento requer uma análise da viabilidade econômica.

Nesse sentido, Nogueira (2001) afirma que, são administradores os responsáveis pela formação da estrutura da empresa, conseqüentemente por um conjunto de características que irão determinar suas potencialidades e fraquezas.

“Desse modo, as decisões que envolvem investimento devem ser tomadas com bastante cautela sendo sempre precedidas por um procedimento de análise que forneça um conjunto de informações aos administradores para que eles tomem a decisão correta.” (NOGUEIRA, 2001, p.224)

Existem vários métodos para avaliação das alternativas de investimento, desde a simples sensibilidade do responsável até a utilização de modelos matemáticos. Entre o conjunto de instrumentos decisoriais, os métodos mais utilizados são: Valor Presente Líquido (VPL), o *payback*, e a Taxa Interna de Retorno (TIR).

### **5.1.2 – Método do Valor Presente Líquido (VPL)**

Consiste em transferir para o instante desejado todas as variações de caixa esperadas, descontadas a uma determinada taxa de juros, e soma-las algebricamente.

Para Gitman (2001), por esse método considerar explicitamente o valor do dinheiro no tempo, é considerado um “técnica de orçamento de capital sofisticada”. Consiste em subtrair o investimento inicial de um projeto do valor presente de seus fluxos de caixa, descontados a uma taxa igual à do custo de capital da empresa.

Se o VPL é maior que zero, a empresa vai obter um resultado maior do que seu custo de capital.

### **5.1.3 – Método do *PayBack***

O *payback* constitui um dos métodos mais simples, talvez por isso, é muito utilizado. Consiste em determinar o número de períodos necessários para recuperar o capital investido. “O período de *payback* é o exato montante de tempo necessário para a empresa recuperar seu investimento inicial em um projeto calculado a partir dos seus fluxos de caixa.” (GITMAN, 2001, p.300)

Dessa forma, quanto mais a empresa tem de esperar para recuperar seus recursos investidos maior será o risco, em contrapartida, quanto mais curto o período de tempo da recuperação do investimento, menor o risco e maior viabilidade do investimento

Nogueira (2001), ressalta que, apesar de simples e utilização ampla o método *payback* pontos fracos: não considera o conceito fundamental de dinheiro no tempo; ignora as variações do fluxo de caixa após o período de recuperação do investimento; tem ênfase no curto prazo.

Gitman (2001), ainda complementa expondo que este método não faz a conexão entre o período de *payback* e a maximização da riqueza dos investidores.

Dessa forma, Nogueira (2001) e Gitman (2001) recomendam que o método do *payback* deve ser utilizado como método auxiliar, ou seja, um suplemento para outras técnicas de tomada de decisão.

#### **5.1.4 – Método da Taxa Interna de Retorno (TIR)**

Segundo Gitman (2001) a TIR é provavelmente a técnica de orçamento de capital sofisticada mais usada. A TIR, é a taxa anual dos resultados capitalizada que empresa vai obter, se ela investir no projeto e receber os fluxos de entrada de caixa fornecidos.

A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa de desconto que iguala o valor presente de fluxos de entrada de caixa com o investimento inicial associado a um projeto. A TIR em outras palavras, é a taxa de desconto que iguala o VPL de uma oportunidade de investimento igual a \$0 (pois o valor presente de fluxos de entrada de caixa se iguala ao investimento inicial). (GITMAN, 2001, p.302)

Se a TIR é maior do que o custo de capital deve aceitar o projeto/investimento.

## 5.2 – Taxa Mínima de Atratividade

Outro conceito importante que deve ser sempre analisado é taxa mínima de atratividade (TMA), que corresponde à taxa de juros utilizada para avaliação da atratividade de propostas de investimento.

Conforme expõe Nogueira (2001), a TMA faz parte de uma política a ser formulada pela cúpula administrativa da empresa, não sendo uma tarefa fácil de ser realizada, um vez que não existe uma única maneira para se definir qual é a remuneração mínima a ser aceita para aquele investimento. Alguns aspectos influenciam como:

- a disponibilidade de recursos;
- o custo dos recursos; a taxa de juros paga no mercado por grandes bancos ou por títulos governamentais, para o montante do dinheiro envolvido;
- o horizonte de planejamento do projeto, curto ou longo prazo;
- as oportunidades estratégicas que o investimento pode oferecer;
- a aversão ou a propensão ao risco que o investidor possa ter. (NOGUEIRA, 2001, p.243)

De maneira geral, toma-se como base para análise de investimento o custo do capital da empresa. Assim o custo de capital da empresa torna-se base para aceitação ou rejeição de uma proposta de investimento. (NOGUEIRA, 2001)

## 5.3 – Sistema Francês de Amortização

De acordo com Casarotto (1996), este sistema é conhecido também pelos nomes de “Sistema Price” ou “Sistema de Prestação Constante”. O devedor paga o empréstimo com prestações constantes, periódicas e postecipadas. O valor da amortização do capital (valor presente) aumenta a cada período enquanto as parcelas de juros diminuem no mesmo valor mantendo **as prestações iguais em todos os períodos.**

$$PV = PMT \cdot \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

## 6 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 – Análise Econômica da Implantação dos Biodigestores

A empresa Agrocere PIC utilizará o biogás gerado a partir dos biodigestores para aquecimento dos leitões na maternidade e creche, a partir de outubro/2006. O aquecimento hoje (setembro/2006) é feito através da utilização de gás GLP (30 bujões/mês), e lâmpadas incandescentes (256 lâmpadas de 150 W). Com o aproveitamento do biogás para geração de energia térmica, a empresa economizará mensalmente média de R\$4.506,00, conforme Tabelas 5 e 6:

**Tabela 5.** Redução Gás GLP

Bujões Utilizados Mês	30
Valor Unitário Bujão	35,00
<b>Gasto Médio Mensal Gás/GLP</b>	<b>1.050,00</b>
<b>Gasto Médio Anual Gás/GLP</b>	<b>12.600,00</b>

Fonte: Dados da Empresa / Consulta de Mercado – Adaptado pelo Autor

**Tabela 6.** Redução Energia Elétrica

Quantidade de lâmpadas Watts	256
	150
Média de hs/dia lâmpadas ligadas	10
KW/h/dia	384
KW/h/mês	11.520,00
Valor R\$ KW/h	0,30
<b>Gasto Médio Mensal de Energia</b>	<b>3.456,00</b>
<b>Gasto Médio Anual de Energia</b>	<b>41.472,00</b>

Fonte: Dados da Empresa / Consulta de Mercado / Cemig ( Cia Energética de Minas Gerais)

A comercialização dos créditos de carbono se dará a partir de janeiro de 2007, conforme projeto da empresa. De acordo com o site Carbono Brasil, a tonelada de carbono ou

crédito de carbono está cotada entre €15 e €18. De 2008 a 2012, período em que a economia de 5,2% nas emissões de GEE's (Gases Efeito Estufa) é obrigatória, o valor da tonelada de carbono deve ir a €30 ou €40. Ressalta-se que uma tonelada de carbono equivale a 3,67 tonelada de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Para fins de análise (receita proveniente da venda dos créditos de carbono) foi utilizado valores médios: €17,50 a tonelada para 2007, e €35,00 para 2008 a 2012, tomando como base o valor da cotação do euro em 22/09/06. (Tabela 7)

**Tabela 7.** Receita Estimada Proveniente da Comercialização dos Créditos de Carbono.

Seqüestro CO <sub>2</sub> t/ano	8.146,00
Equivalência a Carbono	3,67
Tonelada de Carbono	2.219,62
Valor do Crédito Carbono-Ago/06	€ 15-18
Valor do Crédito Carbono-2008-2012	€ 30-40
Cotação Euro em 22/09/06	2,8312
<b>Receita estimada créd. carb. em R\$/ano p/ 2007</b>	<b>109.973,22</b>
<b>Receita estimada créd. carb. em R\$/ano p/ 2008/2012</b>	<b>219.946,44</b>

Fonte: Dados da Empresa / Consulta de Mercado / Site Carbono Brasil – Adaptado pelo Autor

***O valor investido na construção dos biodigestores (foram construídos 2 biodigestores) foi de R\$609.802,41, e no sistema de caldeira para geração de energia térmica foi de R\$104.379,20 (valor estimado, a construção deste sistema está em fase terminal). Os biodigestores já estão em fase de pré- funcionamento e análise, pelo fato da caldeira ainda não estar pronta o biogás está sendo queimado. Todo o sistema (biodigestores + caldeira) estará em efetivo uso a partir de outubro, mês considerado na análise financeira para início da depreciação.***

### Tabela 8. Depreciação do Ativo

Depreciação Mensal do Biodigestor	1.832,89
Depreciação Anual do Biodigestor	<b>21.994,64</b>
Depreciação Mensal da Caldeira	869,83
<b>Depreciação Anual da Caldeira</b>	<b>10.437,92</b>

Fonte: Dados da Empresa – Adaptado pelo Autor

O investimento nos ativos foi financiado a uma taxa de 5,40%a.a. acrescidos da TJLP (Taxa Juros Longo Prazo). A amortização será feita no período de 63 meses, tendo uma carência nos 9 primeiros meses com pagamento trimestral apenas dos juros. Para fins de análise optou-se pela TJLP do trimestre Abr/Mai/Jun, por junho se tratar do mês em que o financiamento foi liberado. O sistema de amortização utilizado na análise foi o Sistema Francês ou Tabela Price.

#### Dados:

**Principal:** 714.181,61

**Taxa a.a.:** 13,55%

**Taxa a.m.:** 1,0646%

**PMT:** 17.457,81

Tabela 9. Amortização do Financiamento

Parcelas	Data	Inicial	Tx. de Juros	JUROS	Amortização	Prestação	Valor Final	Acumulado/ano
		714.181,6		7.602,9				
1	jun/06	714.181,6	1 1,06%	6	0,00	0,00	721.784,57	
		721.784,5		7.683,8				
2	jul/06	721.784,5	7 1,06%	9	0,00	0,00	729.468,46	
		729.468,4		7.765,7				
3	ago/06	729.468,4	6 1,06%	0	0,00	23.052,55	714.181,61	
		714.181,6		7.602,9				
4	set/06	714.181,6	1 1,06%	6	0,00	0,00	721.784,57	
		721.784,5		7.683,8				
5	out/06	721.784,5	7 1,06%	9	0,00	0,00	729.468,46	
		729.468,4		7.765,7				
6	nov/06	729.468,4	6 1,06%	0	0,00	23.052,55	714.181,61	
		<b>714.181,6</b>		<b>7.602,9</b>				
7	dez/06	<b>714.181,6</b>	<b>1 1,06%</b>	<b>6</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>721.784,57</b>	<b>46.105,09</b>
		721.784,5		7.683,8				
8	jan/07	721.784,5	7 1,06%	9	0,00	0,00	729.468,46	
		729.468,4		7.765,7				
9	fev/07	729.468,4	6 1,06%	0	0,00	23.052,55	714.181,61	
		714.181,6		7.602,9				
10	mar/07	714.181,6	1 1,06%	6	9.854,85	17.457,81	704.326,76	
		704.326,7		7.498,0				
11	abr/07	704.326,7	6 1,06%	4	9.959,77	17.457,81	694.366,99	
		694.366,9		7.392,0				
12	mai/07	694.366,9	9 1,06%	2	10.065,79	17.457,81	684.301,20	
		684.301,2		7.284,8				
13	jun/07	684.301,2	0 1,06%	6	10.172,95	17.457,81	674.128,24	
		674.128,2		7.176,5				
14	jul/07	674.128,2	4 1,06%	6	10.281,25	17.457,81	663.846,99	
15	ago/07	663.846,9	1,06%	7.067,1	10.390,70	17.457,81	653.456,29	

	7	9		1					
		653.456,2		6.956,4					
16	set/07	9	1,06%	9	10.501,32	17.457,81	642.954,98		
		642.954,9		6.844,7					
17	out/07	8	1,06%	0	10.613,11	17.457,81	632.341,87		
		632.341,8		6.731,7					
18	nov/07	7	1,06%	2	10.726,09	17.457,81	621.615,77		
		621.615,7		6.617,5					
<b>19</b>	<b>dez/07</b>	<b>7</b>	<b>1,06%</b>	<b>3</b>	<b>10.840,28</b>	<b>17.457,81</b>	<b>610.775,49</b>	<b>197.630,65</b>	
		610.775,4		6.502,1					
20	jan/08	9	1,06%	3	10.955,68	17.457,81	599.819,81		
		599.819,8		6.385,5					
21	fev/08	1	1,06%	0	11.072,31	17.457,81	588.747,49		
	mar/0	588.747,4		6.267,6					
22	8	9	1,06%	2	11.190,19	17.457,81	577.557,31		
		577.557,3		6.148,5					
23	abr/08	1	1,06%	0	11.309,31	17.457,81	566.247,99		
		566.247,9		6.028,1					
24	mai/08	9	1,06%	0	11.429,71	17.457,81	554.818,28		
		554.818,2		5.906,4					
25	jun/08	8	1,06%	2	11.551,39	17.457,81	543.266,90		
		543.266,9		5.783,4					
26	jul/08	0	1,06%	5	11.674,36	17.457,81	531.592,54		
	ago/0	531.592,5		5.659,1					
27	8	4	1,06%	7	11.798,64	17.457,81	519.793,90		
		519.793,9		5.533,5					
28	set/08	0	1,06%	6	11.924,25	17.457,81	507.869,65		
		507.869,6		5.406,6					
29	out/08	5	1,06%	2	12.051,19	17.457,81	495.818,46		
		495.818,4		5.278,3					
30	nov/08	6	1,06%	3	12.179,48	17.457,81	483.638,98		
<b>31</b>	<b>dez/08</b>	<b>483.638,9</b>	<b>1,06%</b>	<b>5.148,6</b>	<b>12.309,14</b>	<b>17.457,81</b>	<b>471.329,84</b>	<b>209.493,72</b>	

		<b>8</b>		<b>7</b>					
		471.329,8		5.017,6					
32	jan/09	4	1,06%	3	12.440,18	17.457,81	458.889,67		
		458.889,6		4.885,2					
33	jan/09	7	1,06%	0	12.572,61	17.457,81	446.317,05		
	mar/0	446.317,0		4.751,3					
34	9	5	1,06%	5	12.706,46	17.457,81	433.610,60		
		433.610,6		4.616,0					
35	abr/09	0	1,06%	8	12.841,73	17.457,81	420.768,87		
		420.768,8		4.479,3					
36	mai/09	7	1,06%	7	12.978,44	17.457,81	407.790,43		
		407.790,4		4.341,2					
37	jun/09	3	1,06%	1	13.116,60	17.457,81	394.673,83		
		394.673,8		4.201,5					
38	jul/09	3	1,06%	8	13.256,23	17.457,81	381.417,60		
	ago/0	381.417,6		4.060,4					
39	9	0	1,06%	5	13.397,36	17.457,81	368.020,24		
		368.020,2		3.917,8					
40	set/09	4	1,06%	3	13.539,98	17.457,81	354.480,26		
		354.480,2		3.773,6					
41	out/09	6	1,06%	9	13.684,12	17.457,81	340.796,14		
		340.796,1		3.628,0					
42	nov/09	4	1,06%	1	13.829,80	17.457,81	326.966,34		
		<b>326.966,3</b>		<b>3.480,7</b>					
<b>43</b>	<b>dez/09</b>	<b>4</b>	<b>1,06%</b>	<b>8</b>	<b>13.977,03</b>	<b>17.457,81</b>	<b>312.989,31</b>	<b>209.493,72</b>	
		312.989,3		3.331,9					
44	jan/10	1	1,06%	9	14.125,82	17.457,81	298.863,49		
		298.863,4		3.181,6					
45	fev/10	9	1,06%	1	14.276,20	17.457,81	284.587,29		
	mar/1	284.587,2		3.029,6					
46	0	9	1,06%	3	14.428,18	17.457,81	270.159,11		
47	abr/10	270.159,1	1,06%	2.876,0	14.581,78	17.457,81	255.577,33		

		1		3				
		255.577,3		2.720,8				
48	mai/10	3	1,06%	0	14.737,01	17.457,81	240.840,31	
		240.840,3		2.563,9				
49	jun/10	1	1,06%	1	14.893,90	17.457,81	225.946,41	
		225.946,4		2.405,3				
50	jul/10	1	1,06%	6	15.052,45	17.457,81	210.893,96	
	ago/1	210.893,9		2.245,1				
51	0	6	1,06%	1	15.212,70	17.457,81	195.681,26	
		195.681,2		2.083,1				
52	set/10	6	1,06%	6	15.374,65	17.457,81	180.306,61	
		180.306,6		1.919,4				
53	out/10	1	1,06%	9	15.538,32	17.457,81	164.768,29	
		164.768,2		1.754,0				
54	nov/10	9	1,06%	7	15.703,74	17.457,81	149.064,55	
		<b>149.064,5</b>		<b>1.586,9</b>				
<b>55</b>	<b>dez/10</b>	<b>5</b>	<b>1,06%</b>	<b>0</b>	<b>15.870,91</b>	<b>17.457,81</b>	<b>133.193,64</b>	<b>209.493,72</b>
		133.193,6		1.417,9				
56	jan/11	4	1,06%	4	16.039,87	17.457,81	117.153,77	
		117.153,7		1.247,1				
57	fev/11	7	1,06%	8	16.210,63	17.457,81	100.943,14	
	mar/1	100.943,1		1.074,6				
58	1	4	1,06%	1	16.383,20	17.457,81	84.559,94	
59	abr/11	84.559,94	1,06%	900,20	16.557,61	17.457,81	68.002,33	
60	mai/11	68.002,33	1,06%	723,93	16.733,88	17.457,81	51.268,45	
61	jun/11	51.268,45	1,06%	545,79	16.912,02	17.457,81	34.356,43	
62	jul/11	34.356,43	1,06%	365,75	17.092,06	17.457,81	17.264,36	
	<b>ago/1</b>							
<b>63</b>	<b>1</b>	<b>17.264,36</b>	<b>1,06%</b>	<b>183,79</b>	<b>17.264,36</b>	<b>17.448,16</b>	<b>0,00</b>	<b>139.652,83</b>

Fonte: Dados da Empresa / Tabelas 5,6,7 e 8 – Elaboração do Autor

Dessa forma, para a análise do investimento, considerou-se as saídas compostas por: Depreciação do Ativo + Pagamento da Parcela do Principal + Juros e entradas brutas por: Redução de Energia Elétrica + Redução Gás GLP + Receita Créditos de Carbono. Assim, Entradas – Saídas = **Entradas Líquidas**, que foram a base para análise. Como investimento inicial considerou-se o valor desembolsado no período 0 (zero), conforme Tabela 10.

De acordo com dados da empresa, o tempo do projeto será de 7 anos, assim considerou-se também o ano de 2013 na análise do investimento como ano receptor de receita proveniente da venda dos créditos de carbono. O valor da receita considerado foi o mesmo 2012.

O Protocolo de Kyoto rege que, as reduções de 5,2% dos GEE's (com base nos níveis de 1990), será obrigatória a partir de 2008 até 2012, entretanto já se estão sendo comercializados créditos de carbono. Dessa forma, entende-se que o ano de 2013 também deve ser considerado na análise de investimento, mesmo ainda não havendo nenhuma regulamentação/exigência após de 2012.

**Tabela 30.** Análise do Investimento

Período	Entradas de Caixa Bruta	Saídas	Entradas Líquidas	ANO	FVA	VP	SVP
2006	13.518,00	54.213,23	(40.695,23)	0	1,000	0	(40.695,23)
2007	164.045,22	230.063,21	(66.017,99)	1	1,135	5	(58.140,02)
2008	274.018,44	241.926,28	32.092,16	2	1,289	4	24.889,98
2009	274.018,44	241.926,28	32.092,16	3	1,464	1	21.919,84
2010	274.018,44	241.926,28	32.092,16	4	1,662	4	19.304,13
2011	274.018,44	172.085,39	101.933,05	5	1,887	7	53.998,20
2012	274.018,44	32.432,56	241.585,88	6	2,143	5	112.706,43
2013	274.018,44	32.432,56	241.585,88	7	2,433	9	99.257,10
	<b>1.821.673,86</b>		<b>574.668,04</b>				<b>233.240,44</b>
							<b>TIR 29,91%</b>
							<b>VPL 273.935,67</b>
							ECM
							= SVP/VUP 33.320,06
							PbM=ILI/ECM 1,22134314

---

**PbM 1,221343****Fonte: Dados da Empresa / Tabelas 5,6,7,8 e 9 – Elaboração do****Autor**

Conforme mostra a Tabela 10, o *Pay Back* do investimento é de 1 ano 2 meses e 19 dias, dessa forma, o investimento apresenta-se viável diante da análise de *Pay Back*, pois o tempo do projeto estipulado pela empresa é de 7 anos.

A TIR, teve valor de 29,91%, ou seja, um valor superior ao do Custo de Capital que é de 13,55%. Assim diante da análise da TIR o investimento também é viável.

Considerando o VPL obtido de R\$273.935,67, valor superior a zero (0) indicando que o investimento também é viável sob esta ótica, e as análises da TIR e do *Pay Back*, pode-se considerar que o investimento é auto-sustentável. Além de viável, a análise mostrou que o investimento também é consideravelmente rentável.

## 6.2 – Fatores Afetos da Implantação dos Biodigestores na Granja Brasil

A suinocultura constitui uma atividade de grande destaque e importância no contexto sócio-econômico brasileiro. Mesmo sem as dimensões da bovinocultura e/ou sem a pujança com que cresce a avicultura, a suinocultura tem se construído sobre bases sólidas, passando de uma atividade tipicamente complementar para uma atividade moderna, com uma cadeia produtiva que opera com altos índices de produtividade. (Pinazza; Alimandro; Wedekin, 2001).

O mercado suíno concentra algumas peculiaridades como a exigência de boas condições sanitárias, a manutenção constante dos custos de produção uma vez, em recentes crises do segmento, as cotações do suíno chegaram abaixo do preço de custo do animal.

Há ainda alguns itens que desafiam a cadeia de produção suína, dentre os quais pode-se destacar o atendimento a legislação ambiental, e uma efetiva gestão ambiental da atividade.

O grande problema quanto à questão ambiental na suinocultura encontra-se na gestão dos dejetos. O desenvolvimento da suinocultura industrial, trouxe consigo a produção de grandes quantidades de dejetos, constituindo assim um grave problema ainda sem solução definida. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA-UFSM, 2004

apud LASLOWSKI, 2004). Como consequência do incorreto tratamento dos dejetos, surgem graves problemas como a contaminação de cursos d'água, proliferação de moscas, o cólera e esquistossomose (doenças associadas ao uso de água contaminada), odor desagradável prejudiciais ao bem estar humano e animal, além da liberação de gases causadores do efeito estufa, principalmente metano.

Ressaltam-se que uma granja suína sem tratamento e manejo de dejetos torna-se inviável, devido à legislação ambiental cada vez mais restritiva e punitiva.

No que tange a busca de soluções para o problema, a atividade encontra entraves como: por ser uma atividade econômica primária, a suinocultura não comporta em sua matriz de custos, altos investimentos em gestão ambiental, bem como investimentos necessários para absorver tecnologias desenvolvidas com vistas ao segmento industrial e ainda a concepção de alguns produtores que interpretam o tratamento dos dejetos como uma etapa fora do processo produtivo. (BLEY, 2002)

Neste contexto, os dejetos oriundos da suinocultura são considerados resíduos industriais, que representam na maioria dos casos perdas de matéria-prima e insumos, e ainda são a expressão visível e palpável dos riscos ambientais. Assim, o controle da geração, armazenamento, transporte, recuperação e depósito destes resíduos constituem-se de extrema importância para o meio ambiente, manejo de recursos naturais e desenvolvimento sustentável.

Como forma de tratamento ao invés de simplesmente dispor os resíduos, surgem novas abordagens como a valorização e reaproveitamento.

A gestão dos dejetos na suinocultura, além de ser exigida por lei, vai ao encontro de uma abordagem contemporânea em relação a como as empresas estão sendo vistas hoje.

As empresas eram vistas como instituições econômicas com responsabilidades referentes apenas a resolver problemas econômicos fundamentais, sem abordar nesse contexto aspectos sociais e políticos afetos ao ambiente dos negócios. Hoje as empresas passaram a ser vistas sob uma nova ótica, representando instituições sócio-políticas. Uma crescente atenção por parte das organizações tem-se voltado para problemas que transcendem aos problemas econômicos das organizações, abrangendo aspectos como a poluição ambiental; dessa forma decisões estratégicas das empresas são tomadas a partir da análise de aspectos influenciadores provindos do ambiente externo.

Um argumento favorável a esta abordagem social é que assumindo tal postura, as empresas acabam ganhando melhor imagem institucional, traduzindo-se em mais consumidores, melhores fornecedores, acesso mais fácil à recursos financeiros, agregando dessa forma vantagem estratégica perante a concorrentes que não possuem essa imagem perante ao público.

Assim, considera-se a variável ambiental como geradora de vantagem competitiva de grande relevância. Parte-se do pressuposto que num ambiente empresarial cada vez mais competitivo e volátil, onde as empresas estão inseridas em escala global, a busca de competitividade transcende a excelência de produtos e relacionamento com clientes e fornecedores, a legitimidade social de suas atuações é inserida nas estratégias de atuação e padrões gerenciais nas empresas.

Vantagens como: redução de custos, melhoria da competitividade da empresa, redução de riscos e atração de clientes podem ser obtidas através da implantação de um sistema gestão ambiental.

Uma pesquisa realizada pelo Instituto Ethos de Responsabilidade Social mostrou que 24% dos consumidores sentem-se estimulados a comprar produtos/serviços de empresas que adotam práticas de combate a poluição, e que 9% desses consumidores também tem estímulo para com empresas que participam de projetos de conservação ambiental em áreas públicas e que 33% não comprariam produtos/serviços das que poluísem o meio ambiente.

Dessa forma, no contexto da suinocultura, atividade com grande potencial e ainda carente de soluções que agreguem sustentabilidade e efetiva gestão dos dejetos, considerar a variável ambiental aparenta-se imperativo. A variável ambiental na suinocultura torna-se dessa forma item básico, entretanto com grande potencial para geração de vantagem competitiva.

### **6.3 – Biodigestores: Reaproveitamento e Valoração dos Dejetos Suínos**

Com advento do Protocolo de Kyoto e os projetos de MDL, os biodigestores vem ganhando espaço no tratamento dos dejetos suínos.

Os biodigestores conseguem extrair dos dejetos suínos o biogás, que contém em sua maior parte o metano (CH<sub>4</sub>), um gases causadores do efeito estufa, além de que o produto final dos biodigestores, o biofertilizante constitui ótimo adubo.

A utilização dos biodigestores para tratamento de dejetos suínos possui várias vantagens como destruir organismos patogênicos e parasitas, e o metano pode ser usado como fonte de energia.

O biogás constitui um excelente combustível renovável, produzido a baixo custo por se originar de um subproduto, pode ser usado nas granjas para geração de energia elétrica, térmica e mecânica. A energia gerada tem diversas utilizações, dessa forma contribuindo para redução de custos na granja.

Além dos ganhos ambientais e econômicos com o uso do biogás, os suinocultores poderão usufruir ainda da comercialização de carbono, por meio do MDL, previstos no Protocolo de Kyoto. E é justamente a comercialização dos créditos de carbono que viabilizam a implantação do sistema (conforme demonstra análise financeira), visto que os custos de implantação são altos.

Conforme já exposto por Avellar; Coelho; Alves (2001, apud Daniel, 2005) a temática da utilização dos biodigestores encaixa nas disposições apresentadas pelo Banco mundial de uso sustentável dos recursos naturais renováveis, de combate à poluição e ao desperdício de energia, em conjunto com um melhor gerenciamento dos dejetos como elementos fundamentais para o desenvolvimento sustentável.

Entretanto há de se considerar que o produto final do biodigestor, quando o seu destino final forem os corpos d'água, deve passar por tratamento complementar, como as lagoas de estabilização, pois o sistema de biodigestão oferece um abatimento de 70% a 80% da carga orgânica, ou seja ele reduz o poder poluente dos dejetos nessas percentagens.

#### **6.4 – Observação *in loco***

Com vistas a observar os impactos da implantação dos biodigestores, a Granja Brasil da Agrocere PIC foi visitada, dentre as observações feitas destacam-se:

- Visualmente, observa-se limpeza nos ambientes internos e externos da granja;
- Não há na Granja Brasil o cheiro característico de granjas suínas;
- Praticamente quase não se vê moscas;
- Anteriormente a construção dos biodigestores a granja utilizava o sistema de lagoas de estabilização no tratamento dos dejetos suínos. Mesmo com a implantação do sistema dos biodigestores o sistema de lagoas não foi abandonado. Ele foi incorporado ao novo processo. O produto final dos biodigestores é bombeado para as lagoas e passa por um tratamento complementar.

- Dados fornecidos pela empresa mostram que em análise feita após implantação dos biodigestores, o tratamento completo conseguiu reduzir em 92%, o poder poluente dos efluentes, sendo o nível mínimo exigido por lei é de 90%.

## 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suinocultura brasileira apresenta-se constituída sobre bases tecnológicas avançadas e sólidas, entretanto mostra-se ainda frágil no que tange a questão ambiental. O tratamento dos dejetos suínos constitui um dos mais relevantes problemas da suinocultura, e também um dos principais gargalos da atividade.

Num momento em que os olhos do mundo se voltam para as questões ambientais, principalmente após a assinatura do Protocolo de Kyoto, estar em conformidade com leis ambientais, e com a sociedade torna-se imperativo para as organizações e, uma ótima oportunidade para geração de vantagem competitiva.

Nesse contexto, a utilização de biodigestores para tratamento dos dejetos suínos, viabilizada principalmente por ser considerado um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, pode tornar-se para a suinocultura uma saída além de ambientalmente correta, viável e bastante rentável.

A implantação do sistema de biodigestores pela Granja Brasil – Agrocere PIC, de acordo com análise do investimento e material bibliográfico levantado, constitui uma ação estratégica bem formulada, ambientalmente correta e viável economicamente. Há uma série de fatores técnicos e condicionantes, o que leva a crer que este é/será um caso de sucesso.

Fatores que vão desde a forma com que foram captados os recursos para o investimento até a utilização do sistema de tratamento antigo (lagoas de estabilização) como sistema complementar para os biodigestores, remetem ao que a atual suinocultura busca: um desenvolvimento econômico e ambiental de forma mútua.

Não há como não se estabelecer um *link*, entre este investimento e a empresa analisada. A Agrocere PIC é líder no mercado nacional de genética suína com 47% do *market share*, além de ser a única na América Latina a possuir o Certificado ISO 14001 de qualidade ambiental.

Assim, visto que, o investimento analisado é viável sob a ótica econômica e ambiental, e contextualizando-o para a empresa e mercado analisado, pode-se verificar que a premissa do desenvolvimento sustentável na suinocultura é válida e aplicável.

## REFERENCIAIS

**Agenda para a competitividade do agribusiness brasileiro base estatística 2001/02**, ABAG. FGV. Agroanalysis

AGROCERES, **Almanaque Agroceres 60 anos**, 2005

ANUALPEC 2006: Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo:FNP, 2006, 369p.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA AGROENERGIA, 2006. Romar Rudolfo Beling...[et al.] Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 136p.

ANUÁRIO DO AGRONEGÓCIO 2005: Melhores do Agronegócio. Editora Globo, 2005

ARAÚJO, Ney Bittencourt et. al **Complexo agroindustrial**: o “Agribusiness” brasileiro. São Paulo: Agroceres, 1990, 238p.

ARZYBOWSKI, Nelson. **Matéria Técnica**: Créditos de Carbono e a Suinocultura.

Disponível em

<[http://www.suino.com.br/meioambiente/imprimir.asp?pf\\_id=23206&dept\\_id](http://www.suino.com.br/meioambiente/imprimir.asp?pf_id=23206&dept_id)> Acesso em 15 de dez. de 2005

Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (ABIPECS)

<<http://www.abipecs.org.br>> Acesso 03 jun. 2006

BATALHA, MARIO OTAVIO (Coord) **Gestão Agroindustrial**: GEPAI 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001. 690p. v.1.

BLEY, Cícero Jr. **A suinocultura e o meio ambiente**. 2000. Disponível em: <[http://www.cnpsa.embrapa.br/abraves-sc/pdf/Memorias2000/7\\_CiceroBley.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/abraves-sc/pdf/Memorias2000/7_CiceroBley.pdf)> Acesso em 03 jun. 2006

**Brasil pode ficar com 1/3 dos créditos de carbono:** Recurso estão estimados em US\$5 trilhões até 2012 e podem financiar projetos que reduzam a emissão de poluentes. Disponível em [http://www.suinoindustrail.com.br/site/dinamica.asp?tipo\\_tabela=cet&id=20653](http://www.suinoindustrail.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=cet&id=20653)> Acesso em 14 de set. 2006

BRASIL. Lei n°. 9605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, 12 fev. 1998. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm)> Acesso em 22 jun. 2006

CASAROTTO FILHO, Nelson. **Análise de Investimentos:** matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. **7 ed.** São Paulo, 1996. Editora Atlas S.A. 448p. 68-72p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA) **Segundo ano de perdas da agropecuária.** 2006 Disponível em <http://www.cepea.esalq.usp.br/pib>> Acesso em 29 mai. 2006

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS DE MINAS. **Manual par Normalização de Trabalhos Acadêmicos** 2 ed. rev. e ampl. Patos de Minas: Unipam, 2004, 48p.

COLLIS, J; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração:** um guia pratico para. alunos de graduação e pós graduação. **2. ed.** Porto Alegre: **Bookman, 2005.**

**Créditos de Carbono:** Hoje os volumes mundiais no Mercado de Carbono são estimados em 1,5 bilhão de Euros por ano. Disponível em <http://www.carbonobrasil.com/textos.asp?Id=62&idioma=1>> Acesso em 21 de set. 2006.

DANIEL, Guilherme. **Controle da Poluição Proveniente dos Dejetos da Suinocultura, Reaproveitamento e Valoração dos Subprodutos:** 2005 86p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, PUCPR, Curitiba, 2005

DIESEL, Roberto; MIRANDA, C. Rocha; PERDOMO, C. Cláudio. **Coletânea de Tecnologias sobre Dejetos de Suínos** EMBRAPA; EMATER/RS 2002. 31p. Disponível em [http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/bipers14.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/bipers14.pdf)> Acesso em 17 jun. 2006

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 169p.

FERREIRA, Adriana. V.; COUTO, Daniel. L. A. **Fatores determinantes do consumo de carne suína no município de Patos de Minas – MG.** In: XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Sociologia Rural, 2004, Cuiabá Anais...,2004

GARTNER, I. R.; GAMA, M. L. da Silva. **Avaliação multicriterial dos impactos da suinocultura no Distrito Federal:** um estudo de caso. 2004 Disponível em <[http://www.dae.ufla.br/revista/revistas/2005/2005\\_2/revista\\_v7\\_n2\\_mai-ago\\_2005\\_2.pdf](http://www.dae.ufla.br/revista/revistas/2005/2005_2/revista_v7_n2_mai-ago_2005_2.pdf)> Acesso em 15 mar. 2006

GASQUES, J.G. et al. **Desempenho e Crescimento do Agronegócio no Brasil.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, Texto para discussão nº 1009, 43 p., fev. 2004. Disponível em <[http://www.ipea.gov.br/pub/td/2004/td\\_1009.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/2004/td_1009.pdf)>. Acesso em 15 abr. 2006

GITMAN, Lawrence J. **Princípios da Administração Financeira:** essencial. trad. Jorge Ritter. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001, cap. 10, p.299-307

INTRODUÇÃO À ECONOMIA. Universidade de Brasília Disponível em <<http://www.unb.br/face/eco/inteco/dicionarioj.htm>> Acesso 29 jun. 2006

KUNZ, Airton; PALHARES, Júlio C. P. **Créditos de Carbono e suas Conseqüências Ambientais.** Disponível em<<http://cnpsa.embrapa/cgi-bin/notiprn.pl?/home/httpd1/docs/artigos/2004/artigo-2005>> Acesso em 21 de nov. de 2005.

LAKATOS, E.M. e MARCONI, M.A. **Metodologia do Trabalho Científico.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1987, 198 p.

LASLOWSKI, Mariano Armstrong. **Avaliação Ambiental e Econômica do Biogás, Obtido Através da Biodigestão Anaeróbia dos Dejetos da Suinocultura:** 2004. 51p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, PUCPR, Curitiba, 2004 Disponível em <<http://www2.pucpr.br/educacao/graduacao/cursos/ccet/engambiental/tcc.php>> Acesso 03 jun. 2006

MAGALHÃES, Cleber Rosa de, **O Cooperativismo como alternativa de estruturação da cadeia produtiva da suinocultura na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – Estudo de Caso da Suinco.** 2005

MAYRINK, G. **Travessia do sertão ao agribusiness.** São Paulo, Agroceres, 1995.175p.

MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) **Perspectivas do Agronegócio Brasileiro.** 2006 Disponível em <<http://conferencia.agricultura.gov.br/apresentacoes/Palestraministro.pdf>>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) **Sumário Executivo: Complexo Carne.** 2006 Disponível em <[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU\\_LATERAL/AGRICULTURA\\_PECUARIA/COMERCIALIZACAO\\_AGRICOLA/CARNES.XLS](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/AGRICULTURA_PECUARIA/COMERCIALIZACAO_AGRICOLA/CARNES.XLS)> Acesso em 06 mai. 2006

MOREIRA, Ivana; BOUÇAS, Cibelle. **Grupo Irlandês confia em granjas para expandir oferta de créditos de carbono.** Disponível em <<http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/33520.html?toPrint=yes>> Acesso em 21 de nov. 2006.

NOGUEIRA, Edmilson. Análise de Investimento In: BATALHA, MARIO OTAVIO (Coord) **Gestão Agroindustrial:** GEPAI 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001. v.2. cap. 4, p.243-258

PINHEIRO, LUCYANNA L. **Condicionantes da Competitividade da Suinocultura na Zona da Mata Mineira.** Viçosa : UFV, 2000. 117p. Dissertação(Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 2000

**PLANO NACIONAL DE AGROENERGIA,** 2005, República Federativa do Brasil

RIBEIRO, Renata M. **O Protocolo de Kyoto: O Primeiro Passo para a Conscientização Ambiental** In: III Simpósio de Gestão e Estratégia em Negócios, 2005, Seropédia-RJ

ROPPA, Luciano. **A globalização e as perspectivas da produção de suínos no continente sul-americano** Disponível em <[http://www.acsurs.com.br/index\\_conteudo.asp?cod=1366](http://www.acsurs.com.br/index_conteudo.asp?cod=1366)> Acesso 01 jun. 2006

SENADO FEDERAL **Agenda 21**: conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. 2. ed. Brasília: Subsecretaria de edições técnicas, 1997. cap. 20, p399-418.

SIEVERS, Reinhart. Poluição da Água por Dejetos animais. 2002 Trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário COBRAC 2002 – UFSC Florianópolis, 2002 Disponível em <[http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac\\_2002/107/107.htm](http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2002/107/107.htm)> Acesso em 13 jun. 2006

SILVA, Ângela Maria et al. **Guia para normalização de trabalhos técnicos-científicos**: projetos de pesquisa, monografias, dissertações, teses. Uberlândia: EDUFU, 2000. 163p.

SILVA JR., Aziz G. **Gestão Ambiental e da Qualidade no Agronegócio** Disponível em <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/aziz/download/GestaoAmbientalQualidade.pdf>> Acesso 21 de dez. 2005

SUINOCULTURA INDUSTRIAL <<http://www.suinoculturaindustrial.com.br>>

SUPLEMENTO AGROPECUÁRIO ESTADO DE MINAS. **Porco paga o pato**. Belo Horizonte, Abr. 2006

THOMPSON, Arthur A., STRILCKLAND **Planejamento Estratégico**: elaboração, implementação e execução. Tradução: Francisco Roque Monteiro Leite. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002, 153-162p. Título Original: Crafting and implementig strategy.

VALLE, Cyro Eyer do. **Como se preparar para as Normas ISSO 14000**: qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente 3. ed. Atual. São Paulo: Pioneira, 2000. 139p.

VALOR ECONÔMICO. **Ciclo de expansão do agronegócio está no fim, diz CNA**. 2006 Disponível em <[http://www.agrolink.com.br/noticias/pg\\_detalhe\\_noticia.asp?cod=39971](http://www.agrolink.com.br/noticias/pg_detalhe_noticia.asp?cod=39971)> Acesso em 24 abr. 2006

VERDOLIN, D. R.; ALVES, A. F., Responsabilidade Social: Perspectivas para o Agronegócio. **Organ. rurais agroind.**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 103-113, 2005

WIKIPEDIA O que é biomassa? Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Biomassa>>  
Acesso em 17 set. 2006

ZYLBERSZTAJN, D. e NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. 428p.

ZYLBERSZTAJN, D. **PIC/Agroceres**:Tecnologia em Genética de Suínos Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.13, n.2, p.135-158, 1996 Disponível em <<http://atlas.sct.embrapa.br/pdf/cct/v13/cc13n202.pdf>> Acesso em 12 jan. 2006