UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS

EDRILENE BARBOSA LIMA JUSTI

MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO EM SÃO GABRIEL D'OESTE – MS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS

CAMPO GRANDE, MS
MARÇO/2007

EDRILENE BARBOSA LIMA JUSTI

MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO EM SÃO GABRIEL D'OESTE – MS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTIINSTITUCIONAL EM AGRONEGÓCIOS (CONSÓRCIO ENTRE A UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL, UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA E A UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS), COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGONEGÓCIOS NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AGRONEGÓCIO.

ORIENTADOR: PROF. DR. IDO LUIZ MICHELS

CAMPO GRANDE, MS

MARÇO/2007

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

JUSTI, E. B. L. **Mecanismos de desenvolvimento limpo em São Gabriel D'Oeste – MS**. Campo Grande. Departamento de Economia e Administração. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2007, 132 p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pela autora à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Universidade de Brasília e Universidade Federal de Goiás e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. A autora reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

J96m

Justi, Edrilene Barbosa Lima.
Mecanismos de desenvolvimento limpo em São Gabriel do D'Oeste, MS / Edrilene Barbosa Lima. -- Campo Grande, MS, 2007.
132 f. ; 30 cm.

Orientador: Ido Luiz Michels.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Centro de Ciências Humanas e Sociais.

1. Desenvolvimento sustentável – São Gabriel D'Oeste. 2. Suíno - Instalações. 3. Biodigestores. 4. Resíduos de animais - Reaproveitamento. I. Michels, Ido Luiz. II. Título.

CDD (22) – 338.1764

EDRILENE BARBOSA LIMA JUSTI

MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO EM SÃO GABRIEL D'OESTE – MS

APROVADA POR:

_____
IDO LUIZ MICHEL, PROF. DR. DEA/CCHS/UFMS
(ORIENTADOR)

_____
LEANDRO SAUER, PROF. DR. DEA/CCHS/UFMS
(EXAMINADOR INTERNO)

_____
LUIZ EUSTÁQUIO LOPES PINHEIRO, PROF. DR. UNIDERP
(EXAMINADOR EXTERNO)

CAMPO GRANDE, MS
30 de março de 2007

Dedicatória

A Deus, por seu amor eterno.

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas que colaboraram com a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, pela paciência e estímulo, Dr. Ido Luiz Michels.

A todos os professores do Mestrado, que sem suas participações, a obtenção desse título não seria possível.

Aos meus amados colegas do programa de mestrado.

Aos meus amigos da Faculdade Estácio de Sá de Campo Grande, pela força e estímulo.

Aos meus pais, familiares e amigos que entenderam e tiveram tanta paciência durante esse período.

Ao meu marido querido, Jamson Justi, que tanto me apoiou.

Aos prezados representantes das organizações COOASGO e AgCert, que tão gentilmente colaboraram com seu conhecimento, e ao meu orientando de graduação, Evando Sorgato, que me apresentou o projeto MDL.

Obrigada a todos!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo geral desenvolver uma reflexão teórico-empírica acerca dos benefícios decorrentes da implantação de um projeto baseado nos mecanismos de desenvolvimento limpo, através da adoção de biodigestores na suinocultura da região de São Gabriel D'Oeste – MS. Utilizou como método de pesquisa o tipo indutivo, forma qualitativa, com entrevistas e estudo de caso. Fez-se uma contextualização histórica do conceito de desenvolvimento sustentável e a criação dos mecanismos de desenvolvimento limpo, que permitiram às comunidades globais efetivarem projetos que reduzam as emissões dos gases do efeito estufa. O estudo de caso desta pesquisa aborda a implantação de um projeto MDL e os benefícios decorrentes, tais como: a melhoria quanto à gestão do empreendimento rural; redução no consumo de energia; as emissões reduzidas de metano; e a geração de créditos de carbono.

Palavras-chaves: 1. Desenvolvimento sustentável – São Gabriel D'Oeste. 2. Suíno - Instalações. 3. Biodigestores. 4. Resíduos de animais - Reaproveitamento.

SUMÁRIO

1. Introdução 17
1.1 Contextualização 17
1.2 Problemática e relevância 20
1.3 Justificativa 20
1.4 Objetivos 21
1.4.1 Objetivo Geral 21
1.4.2 Objetivos específicos 21
1.5 Estrutura do trabalho 21
2. Método 23
2.1 Tipo e método de pesquisa 23
2.2 Instrumento de pesquisa 23
2.3 Método de coleta de dados 24
2.4 Direcionamento do estudo de caso 24
2.4.1 Contextualização histórica do desenvolvimento sustentável..... 24
2.4.2 Estudo das origens, objetivos e propósitos dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo..... 25
2.4.3 Biodigestores na suinocultura..... 25
2.4.4 Contextualização do Município de São Gabriel D'Oeste..... 25
2.4.5 Benefícios da implantação do projeto MDL em termos de gestão do empreendimento rural, redução no uso de energia, emissões reduzidas de metano, e geração de créditos de carbono..... 26
3. Referencial Teórico 27
3.1 Desenvolvimento sustentável 27
3.2 Desenvolvimento econômico e desenvolvimento sustentável 30
3.2.1 Organizações e o desenvolvimento sustentável 32
4. Mecanismos de Desenvolvimento Limpo 40
4.1 Efeito estufa e o aquecimento global 40
4.1.1 Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima 47

4.2 Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e créditos de carbono 51
4.2.1 O Protocolo de Kyoto 51
4.2.2 Origem do MDL e da comercialização dos Certificados de Emissões Reduzidas 54
4.2.3 O Brasil e o MDL 60
5. Biodigestores 71
5.1 Digestão Anaeróbia 71
5.1.1 Biogás 72
5.2 Biodigestores 74
5.3 Biodigestores e suinocultura 77
5.4 Dados gerais sobre a suinolcultura 80
5.4.1 Produção e consumo de carne suína 80
6. São Gabriel D'Oeste – MS 85
6.1 Dados Gerais sobre o Município de São Gabriel D'Oeste – MS 85
6.2 Histórico de São Gabriel D'Oeste – MS 87
6.3 O desenvolvimento da região e fatores ambientais 88
6.4 Dados econômicos 89
7. Discussão e análise dos dados coletados 92
7.1 Projeto MDL em São Gabriel D'Oeste – MS 92
7.2 Aspectos gerais do contrato entre COOASGO e AgCert 93
7.2.1 Geração de CERs 93
7.2.2 Geração de energia 93
7.2.3 Biofertilizante 94
7.2.4 Biodigestor 94
7.3 Partes envolvidas no contrato 95
7.3.1 COOASGO 95
7.3.2 AgCert 96
7.4 Participação de outras organizações e agentes em projeto MDL na região 97
7.4.1 Universidades 97
7.4.2 Poder Público 98
7.4.3 Produtores 98
7.5 Implantação do biodigestor 98
7.6 Benefícios dos biodigestores 101

7.6.1 Biofertilizantes 101
7.6.2 Energia 103
7.6.3 Créditos de Carbono 105
7.6.4 Gestão do empreendimento 106
8. Considerações Finais 108
Referências Bibliográficas 112
Anexo 1: Os possíveis mundos do futuro: projeção do IPCC 120
Anexo 2: Notícia “Inauguração de biodigestor em MS vai marcar o início de comercialização de créditos de carbono no país” 121
Anexo 3: Documento oficial da UNFCCC sobre o Status da ratificação do Protocolo de Kyoto 122

LISTA DE FIGURAS

Figura **Página**

Capítulo 3

3.1: Atividades Humanas X Sistema Natural 28

Capítulo 4

4.1 Ciclo de um projeto de MDL proposto pelo Comitê Executivo 56

4.2: Número de atividades de projeto no Sistema MDL 63

4.3: Redução de emissões projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos 64

4.4: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de gás no efeito estufa 65

4.5: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por escopo setorial 66

4.6: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo projeto 68

4.7: Status atual dos projetos na DNA Brasileira 69

4.8: Status atual dos projetos brasileiros no Conselho Executivo do MDL 69

Capítulo 5

5.1: Equivalência de um metro cúbico de biogás purificado..... 73

5.2 Produção brasileira de carne suína 81

Capítulo 6

6.1: Localização geográfica de São Gabriel D'Oeste – MS 85

6.2 Arrecadação de ICMS no Município de São Gabriel D'Oeste – MS, por atividade econômica, 1999 a 2003 90

6.3 Principais rebanhos no Município de São Gabriel D'Oeste – MS, 1998 a 2002 91

Capítulo 7

7.1: Fachada da Cooperativa Agropecuária de São Gabriel D'Oeste – MS (COOASGO) 95

7.2 Lagoas de escoamento dos dejetos de suínos antes da implantação dos biodigestores 99

7.3 Construção de um biodigestor 99
7.4 Biodigestor implantado 100
7.5 Motores e equipamentos para aproveitamento do biogás e biofertilizante ... 100
7.6 Utilização do biofertilizante 102

LISTA DE TABELAS

Quadros e Tabelas **Página**

Capítulo 3

3.1: Classificação dos impactos ambientais 29

Capítulo 4

4.1: Concentrações globais de alguns gases do efeito estufa gerados por atividades humanas 42

4.2: Possíveis impactos decorrentes do aquecimento global 45

Capítulo 5

5.1: Composição média do biogás 79

5.2: Produção brasileira de carne suína por estado 81

5.3: Produção mundial de carne suína 82

5.4: Consumo mundial *per capta* de carne suína 83

5.5: Consumo de carnes da UE em milhões de toneladas 83

5.6: Consumo mundial de carne suína 84

Capítulo 7

7.1: Análise química do biofertilizante 102

7.2 Comparativo no consumo de energia elétrica antes e depois da implantação dos biodigestores na Fazenda Alexandra – MS 103

7.3: Redução em consumo de energia elétrica e respectivos valores associados, para 7.650 matrizes CC 104

7.4: Geração equivalente de Botijões GLP por dia, para 7.650 matrizes CC, sendo o Botijão GLP cotado a R$ 35,00 104

7.5: Emissões de metano reduzidas por ano, para 7.650 matrizes CC 105

7.6: Geração de CERs por ano, para 7.650 matrizes CC 105

Lista de abreviaturas e siglas

ABC/MRE: Agência Brasileira de Cooperação

ABCS: Associação Brasileira de Criadores de Suínos

ABIPECS: Associação Brasileira de Industrialização, Produção e Exportação de Carne Suína

ACARESC: Empresa Catarinense de Assistência Técnica e Extensão Rural

AF: Filtro anaeróbico

ANUALPEC: Anuário da Pecuária Brasileira

BID: Banco Mundial

BIRD: Banco Interamericano de Desenvolvimento

BNDS: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CAS: Country Assistence Strategy

CCX: Chicago Climate Exchange

CENBIO: Centro Nacional de Referência em Biomassa

CERs: Certificados de Emissões Reduzidas (também são relacionadas por alguns autores como RCEs)

CFC: clorofluorcarbono

CH4: gás metano

CIDES: Comissão Interministerial de Desenvolvimento Sustentável

CIMGC: Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima

CO2: dióxido de carbono (também chamado de gás carbônico)

COOASGO: Cooperativa Agropecuária de São Gabriel D'Oeste –MS

COP: Conferência das Partes

CSTR: Reatores de contato

DA: Digestão Anaeróbia

DQO: Demanda Bioquímica de Oxigênio

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (no inglês, Food and Agricultural Organization)

FAOSTAT: Banco de dados estatísticos da FAO (Statistical Databases)

FB: Reatores anaeróbicos de leito fluidizado

GEE: Gases do Efeito Estufa

GHG: Greenhouse Gases

H2O: água ou vapor de água

HFC: hidrofluorcarbono

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC: Internal Circulation

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

LG: Lagoas anaeróbicas

MCT: Ministério da Ciência e da Tecnologia

MDL: Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

N2: nitrogênio

N2O: óxido nitroso

NH4: amônio

O3: ozônio

ONG: Organização não Governamental

ONU: Organização das Nações Unidas

OSC: Organização da Sociedade Civil

PFC: perfluorcarbono

PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SERC: Secretaria de Receita e Controle do Estado de Mato Grosso do Sul

SEPLANCT: Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul

SF6: hexafluoreto de enxofre

UASB: Reator anaeróbico de fluxo ascendente com manta de lodo

UE: União Européia

UNEP: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (no inglês, United Nations Environmental Programme)

UNESCO: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (no inglês, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

UNFCC: Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (no inglês, United Nations Framework Convention on Climate Change)

WCED: World Comission on Environmental and Development

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

No final da década de sessenta, crescem as preocupações em todo o mundo acerca dos efeitos indesejáveis do desenvolvimento econômico, especialmente sobre a qualidade do meio ambiente. Entre esses efeitos citam-se: a deterioração da qualidade do ar e da água, o acúmulo de resíduos sólidos, os ruídos nas áreas urbanas e o mau uso da terra.

Com o passar dos anos, a comunidade global, através de ações coordenadas pela Organização das Nações Unidas e sociedade organizada, desenvolveu mecanismos de estímulos e coerções relacionados aos processos produtivos das nações, em que as adequações ou não às exigências estabelecidas configuram-se como fator determinante para a permanência no cenário de comercialização mundial.

Esta questão é relevante não somente em aspectos econômicos, mas também naquelas relacionadas à sobrevivência humana na Terra, como se confirma no relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, em inglês), divulgado na manhã de sexta-feira em 02 de fevereiro de 2007, onde afirma que o aquecimento climático da Terra é irreversível devido às emissões de gases do efeito estufa na era industrial, e, em função da ação humana, o aumento ficará, neste século, entre 1,8 e 4 graus Celsius, embora não esteja descartado outro salto ainda maior, até 6,4 graus.

Outro trabalho que alerta para essas questões é o recente documentário *An inconvenient truth*[1] (Uma verdade inconveniente), produzido pelo ex-vice presidente americano Al Gore, em que relata os impactos adversos do aquecimento global, cujas causas principais são as ações humanas.

Dentre as atividades conduzidas pelo homem, a suinocultura é considerada pelos órgãos de fiscalização e proteção ambiental, como atividade grandemente poluidora, face ao elevado número de contaminantes contidos nos seus efluentes, cuja ação individual ou combinada, representam uma fonte de contaminação e degradação do ar, dos recursos hídricos e do solo.

A estimativa do número de suínos em 2006 no Brasil foi de aproximadamente 36,11 milhões de cabeças, sendo considerado o 4º rebanho mundial (FAO; ABIPECS, 2006).

Além de a atividade gerar emprego e renda para cerca de 2 milhões de propriedades rurais (ANUALPEC, 2006), também é responsável por contribuir grandemente para o aquecimento global.

Oliveira (2003) cita que, dentre as diferentes atividades antrópicas, o complexo agropecuário, incluindo a Suinocultura, são responsáveis por grande parte da emissão dos gases de efeito estufa no Brasil e no mundo, sendo que os principais gases emitidos pelos sistemas de criação de suínos (fase produtiva dos animais e de geração, manejo e lançamento de dejetos) são o dióxido de carbono e metano (CO2 e CH4 respectivamente) e os gases de Nitrogênio (NH4, N2O e N2). Estudos de qualidade do ar têm indicado que as emissões dos sistemas de tratamento de dejetos suínos têm alto potencial de afetar negativamente a qualidade do ar local, regional ou até globalmente. Estas emissões representam uma grande

[1] Produzido em 2006. Pertencente à *Paramount Classics*. Site oficial http://www.climatecrisis.net.

preocupação para a manutenção da qualidade do ar devido aos efeitos prejudiciais destes gases na qualidade ambiental e no desconforto e saúde humana (OLIVEIRA *et all,* 2003).

Muitas pesquisas realizadas são voltadas para o desenvolvimento de estratégias de redução destas emissões, porém, muitas vezes grande parte destas pesquisas não são aplicáveis na cadeia produtiva suína por restrições econômicas (Zahn, 2001).

Dentre as tecnologias possíveis para promover a redução das emissões destaca-se o uso dos biodigestores. Este equipamento tem merecido importante destaque devido aos aspectos de saneamento e energia, além de estimular a reciclagem orgânica e de nutrientes (Oliveira, 1993; Lucas J.R., 1994) através da recuperação do biogás (gás gerado pelo processo anaeróbio dos resíduos e composto basicamente de metano), possibilitando a geração de energia em substituição a fontes de origem fóssil, que aumentam os níveis de CO2 na atmosfera.

Além dos benefícios ambientais e ecologicamente aceitos dos biodigestores, inclui-se também os benefícios financeiros através implantação de projetos MDL, que possibilitam a comercialização dos créditos de carbono no mercado de capitais, criados a partir do Protocolo de Kyoto e implementados em maio de 2006.

Portanto, com o uso de biodigestores, além de diminuir as emissões de CO2 pela substituição de outras fontes energéticas de origem fóssil (lenha, carvão), diminui também a emissão de gases produzidos na fermentação e estabilização dos dejetos que normalmente seriam lançados pelas esterqueiras e lagoas de estabilização (CH4, principalmente).

Dentro desse contexto, escolheu-se uma cooperativa agropecuário de criação de suínos, a COOASGO, situada no município de São Gabriel do Oeste, em Mato Grosso do Sul, pois recentemente adotou os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo em parceria com uma empresa internacional, a AgCert, onde obtiveram uma redução de 90% da capacidade poluidora da criação de suínos, obtendo diversos benefícios que serão abordados no trabalho.

1.2 PROBLEMÁTICA

Diante do exposto, a problemática central desta pesquisa é:

- ✓ De que forma a adoção de biodigestores em um sistema agroindustrial baseado na suinocultura obtêm êxito em implantar um projeto de mecanismos de desenvolvimento limpo?

1.3 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho tem o interesse social de abordar questões relacionadas ao aquecimento global, tratando-se de um assunto sério, de conseqüências adversas, e que através da demonstração de iniciativas da sociedade organizada, no caso, a adoção dos mecanismos de desenvolvimento limpo pelo uso de biodigestores, pode estimular a comunidade e indivíduos a colaborarem com suas ações para a amenização destes efeitos adversos ao planeta.

No aspecto acadêmico, a proposta da pesquisa é estimular o interesse pelo tema, para que futuras pesquisas possam acrescentar indícios, conseqüências e

novas abordagens, além de incentivar aos pesquisadores considerarem as questões relacionados aos impactos ambientais, independente de sua área de pesquisa.

1.4 OBJETIVO

1.4.1 Objetivo geral

Desenvolver uma reflexão teórico-empírica acerca dos benefícios decorrentes do uso de biodigestores em um sistema agroindustrial baseado na suinocultura visando a participação em projetos de mecanismos de desenvolvimento limpo, na região de São Gabriel D'Oeste – MS.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Identificar a origem, objetivos e propósitos dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo;
2. Identificar benefícios da implantação do projeto MDL em termos de gestão do empreendimento rural, redução no uso de energia, emissões reduzidas de metano, e geração de créditos de carbono.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho encontra-se estruturado nos seguintes capítulos:

Capítulo 1 – Introdução: contextualiza o tema e sua problemática, a relevância do estudo, os objetivos do trabalho e sua estrutura de apresentação.

Capítulo 2 – Método: o tipo e método de pesquisa (indutivo, qualitativo, estudo de casos), o instrumento de pesquisa, o método de coleta de dados (entrevista) e a escolha do caso são apresentados neste capítulo, além do direcionamento do estudo de caso.

Capítulo 3 – Referencial teórico: aborda os conceitos de desenvolvimento sustentável sob a ótica do desenvolvimento econômico, com intervenção de instituições locais e globais, incluindo as instituições financeiras multilaterais.

Capítulo 4 – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo: aborda as implicações decorrentes das concentrações dos gases do efeito estufa, incluindo as decisões do Protocolo de Kyoto que prevê ações para os países limitarem suas emissões e ao mesmo tempo promover recursos econômicos advindos dessas ações.

Capítulo 5 – Biodigestores: levanta os benefícios dos processos da digestão anaeróbia e as tecnologias disponíveis. Também, relaciona a utilização da tecnologia na suinocultura e apresenta dados gerais sobre esta atividade produtiva.

Capítulo 6 – São Gabriel D'Oeste: apresenta dados gerais, históricos e econômicos do Município de São Gabriel D'Oeste, por tratar-se da região do caso estudado.

Capítulo 7 – Discussão e análise dos dados coletados: aborda os dados levantados relativos ao estudo do caso selecionado, bem como a análise decorrente da implantação do projeto MDL e benefícios decorrentes.

Capítulo 8 – Considerações Finais: apresenta as conclusões decorrentes do desenvolvimento da pesquisa, limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros sobre o mesmo tema.

2. MÉTODO

Este capítulo apresenta o método científico utilizado no trabalho. O método científico consiste em uma seqüência de atividades, tais como o reconhecimento e definição de um problema ou uma oportunidade de pesquisa, a coleção de dados, a análise dos dados e a exposição dos resultados e discussão. A escolha do método e das técnicas de pesquisa é realizada de acordo com o objetivo do estudo e com os objetos estudados. Neste trabalho utilizar-se-á o tipo de pesquisa exploratório e qualitativo, o instrumento de pesquisa será entrevista, o método de coleta de dados será entrevista em profundidade e observação.

2.1. TIPO E MÉTODO DE PESQUISA

Esta dissertação utilizou o tipo de pesquisa exploratório e qualitativo, o método de pesquisa aplicado neste foi indutivo, e o método de procedimento escolhido foi o estudo.de caso.

2.2. INSTRUMENTO DE PESQUISA

Caracterizou-se através de entrevistas pessoais, em profundidade.

2.3. MÉTODO DE COLETA DE DADOS

As técnicas de documentação direta e indireta abrangem o levantamento de dados de fontes diversas com o intuito de obter informações sobre o assunto de interesse. A documentação indireta divide-se em pesquisa documental e pesquisa bibliográfica. A fonte de coleta de dados da pesquisa documental limita-se aos documentos, escritos ou não, denominados de fontes primárias. Por outro lado, a pesquisa bibliográfica ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já publicada tanto na comunicação escrita quanto na oral (CAMPEÃO, 2004). Este estudo fez uso de ambas as fontes, primárias e secundárias.

2.4. DIRECIONAMENTO DO ESTUDO DE CASO

O caso selecionado para este estudo refere-se à implantação de um projeto MDL na Cooperativa Agropecuária de São Gabriel D'Oeste – MS (COOASGO), que incentivou seus cooperados na adoção do projeto através do uso das tecnologias de biodigestão.

Para se alcançar os objetivos específicos foram realizadas as ações delineadas a seguir.

2.4.1 Contextualização histórica do desenvolvimento sustentável.

Foram realizadas pesquisas em materiais bibliográficos como livros, revistas, periódico, teses e dissertações, bem como documentos oficiais da ONU e do

Governo do Brasil, na busca de informações que pudessem contextualizar o leitor a respeito das definições quanto ao desenvolvimento sustentável e os impactos que as ações humanas têm sobre o mesmo.

2.4.2 Estudo das origens, objetivos e propósitos dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo.

Foram feitas pesquisas bibliográficas a fim de identificar os propósitos dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, cuja criação foi na assinatura do Protocolo de Kyoto, e as ações que já foram desenvolvidas desde sua criação, no Brasil e no mundo. Essas consultas foram feitas principalmente em documentos oficiais da ONU e do Governo do Brasil

2.4.3 Biodigestores na suinocultura.

Foram consultados documentos oriundos de pesquisas, principalmente dados publicados pela EMBRAPA. Também, foram consultados dados estatísticos de associações e sindicatos, como ABCS, ABIPECS, FAO, FAOSTAT, entre outros.

2.4.4 Contextualização do Município de São Gabriel D'Oeste.

As consultas e análises para contextualização sobre o município foram baseadas principalmente no documento Zoneamento agroecológico do Município de São Gabriel D'Oeste – MS (2003), elaborado a partir de uma parceria EMBRAPA Solos e IBGE.

Também foram consultados dados econômicos relativos ao município em fontes oficiais do Estado de MS, como Secretaria de Receita e Controle (SERC),

Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia (SEPLANCT) e consultas no *site* www.msemnumeros.com.br.

2.4.5 Benefícios da implantação do projeto MDL em termos de gestão do empreendimento rural, redução no uso de energia, emissões reduzidas de metano, e geração de créditos de carbono.

Foram feitas duas entrevistas: uma com um representante da empresa AgCert e outra com o médico veterinário da COOASGO. Também foram consultados alguns documentos relativos à empresa AgCert, disponível em seu *site* www.agcert.com, e outros documentos disponíveis em uma pesquisa anterior (Sorgato, 2005). A empresa AgCert cedeu algumas fotografias que foram aproveitadas nessa dissertação.

Baseados nas informações coletadas foram elaborados dados estimados relativos aos ganhos econômicos, redução nas emissões e geração dos créditos de carbono.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os estudos das relações do homem com seu meio ambiente natural têm evoluído para considerar um número maior de variáveis, com estas relações não sendo apenas objeto de estudo apenas da ecologia, mas de todas as áreas que afetam ou são afetadas, direta ou indiretamente, o meio ambiente. Isto por que a expansão das atividades humanas, as quantidades e rapidez com que os sistemas produtivos extraem os recursos naturais têm efeitos que levam ao desequilíbrio dos ecossistemas, necessários à sobrevivência dos seres vivos. (CORAL, 2002).

O conjunto de condições que afetam a existência, o desenvolvimento e o bem-estar dos seres vivos é o meio ambiente. Por definição, as questões relacionadas ao meio ambiente têm caráter sistêmico e multidisciplinar.

O meio ambiente natural é formado por diversos ecossistemas que são ambientes físicos compostos por todos os organismos em uma determinada área, junto com a teia de interações desses organismos com o meio físico e entre si (ERHLICH, 1993).

O homem vem retirando por muito tempo dos ecossistemas onde estão inseridos, os meios necessários para sua subsistência, e, por conseqüência, alterando as condições do meio ambiente natural como mostra Figura 3.1.

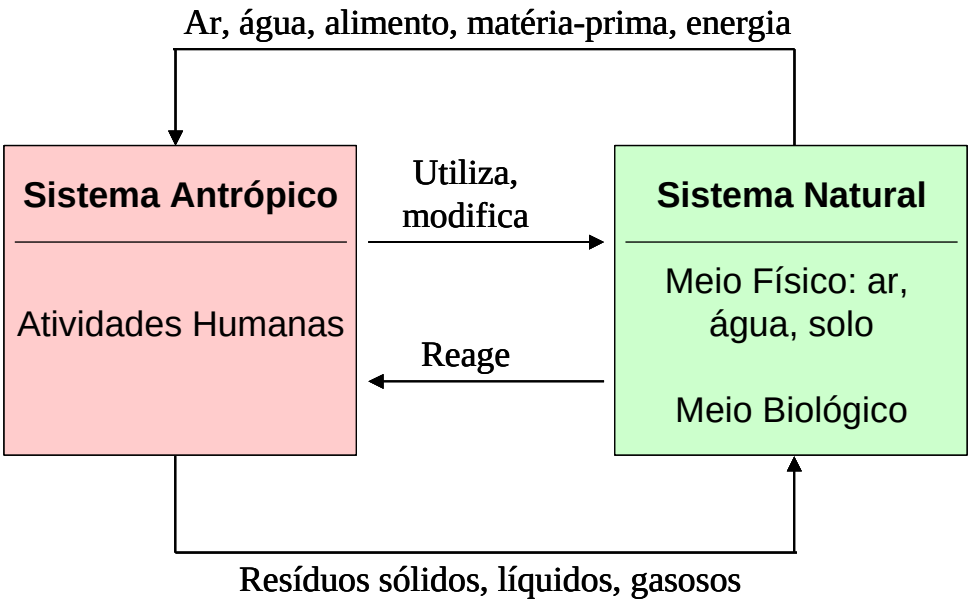


Figura 3.1: Atividades Humanas X Sistema Natural

Fonte: MOTA, 1997

As atividades humanas têm trazido melhoria na qualidade de vida de suas populações, através do desenvolvimento da agricultura, dos meios de produção, da inovação tecnológica, proporcionando a manutenção da vida e até crescimento econômico em alguns países.

Porém, as atividades humanas no planeta têm acarretado mudanças nas condições físicas, químicas e biológicas do meio ambiente. Essas alterações são chamadas de impacto ambiental e afetam a saúde, a segurança, o bem estar, as atividades sócio-econômicas, as condições estéticas e sanitárias e a qualidade dos recursos ambientais de forma positiva ou negativa (Valle, 1995).

A Figura 3.2 mostra a classificação dos impactos ambientais de acordo com o seu tipo, modo, magnitude, duração, alcance, efeito e reversibilidade.

Quadro 3.1: Classificação dos impactos ambientais

Classificação do impacto ambiental	Descrição
Tipo	Positivo (benéfico) Negativo (adverso)
Modo	Direto Indireto
Magnitude	Pequena intensidade Média intensidade Grande intensidade
Duração	Temporário Permanente Cíclico
Alcance	Local Regional Global
Efeito	Imediato (curto prazo) Médio prazo Longo prazo
Reversibilidade	Reversível Irreversível

Fonte: Valle, 1995

O impacto adverso causado principalmente pela produção de bens e serviços destinados à subsistência do homem na Terra é a poluição ambiental, definido pela Lei no 6938, de 31 de agosto de 1981, da Política Nacional do Meio Ambiente como a degradação da qualidade ambiental resultante das atividades que direta ou indiretamente:

- Prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- Criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- Afetem desfavoravelmente a biota;
- Lancem matéria ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 2001).

O setor produtivo mundial é o maior consumidor de recursos naturais e também o maior responsável pela poluição. Sendo detentor de grande parte da riqueza gerada, é o que possui o maior volume de recursos e tecnologia. Por isso, a tendência é que as organizações absorvam a responsabilidade pelo desenvolvimento sustentável das comunidades onde estão inseridas, passando a internalizar e a considerar como parte integral dos custos produtivos, o tratamento efetivo de seus resíduos e a preocupação com a sustentabilidade de seus produtos ao longo de todo o ciclo de vida dos mesmos. Mas, para atingir esta situação desejável, terá de planejar, desenvolver novas tecnologias e inovar seus processos (CORAL, 2002)

Nesse contexto, a sociedade então, tenta discutir meios e promover ações que avaliem e amenizem os impactos das ações antrópicas sobre o meio ambiente, identificando que as principais questões envolvem o setor econômico.

3.2 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Um dos marcos iniciais do debate sobre a ação do homem interferindo negativamente no meio ambiente em que vive e comprometendo as condições de vida das próximas gerações foram os resultados apresentados por Rachel Carson em “Primavera Silenciosa” na década de 1960, que contribuiu para o desencadeamento das discussões internacionais (IAMAMOTO, 2005).

Na década de 70, na Itália, foi criado o Clube de Roma, composto por cientistas e industriais que estavam preocupados com os impactos causados pelo crescimento econômico e com a disponibilidade dos recursos naturais do planeta.

Jay Forrester e Dennis Meadows elaboraram o relatório “Os limites para o crescimento”, enfatizando que a exploração e a degradação dos recursos naturais limitaria o crescimento da economia mundial. Este relatório também marcou o início dos estudos do relacionamento entre o meio ambiente e a economia (CORAL 2002).

Esta visão global foi enfatizada na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo, em 1972, que levou à criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP).

O conceito de Desenvolvimento Sustentável originou-se do Ecodesenvolvimento, criado por Maurice Strong, secretário geral da Estocolmo 72. O Ecodesenvolvimento tinha cinco princípios de sustentabilidade (social, econômico, ecológico, espacial/geográfico e cultural). O conceito foi fundamentado e amplamente divulgado através do relatório “Nosso Futuro Comum”, elaborado pela Comissão Mundial de Desenvolvimento e Meio Ambiente das Nações Unidas, em 1987. Mais conhecido como relatório Brundtland, define desenvolvimento sustentável como *“o desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer às necessidades das gerações futuras”* (WCED, 1987).

O trabalho da Comissão das Nações Unidas levou a uma série de conferências internacionais sobre as questões relacionadas ao desenvolvimento e sua relação com o meio ambiente. A Eco 92, realizada no Rio de Janeiro, considerada a mais importante, teve como resultado a Agenda 21, documento de 800 páginas elaborado após as discussões da conferência. A Agenda 21 é um protocolo de intenções que enfatiza a erradicação da miséria no mundo e formula o princípio de que os países ricos e poluidores deveriam assumir responsabilidade pela despoluição, auxiliando os países pobres a melhorar sua qualidade de vida de

forma ambientalmente correta. Para isto, é necessário que se estabeleça uma cooperação global visando o desenvolvimento sustentável. (CORAL, 2002).

Dessa forma, para que esse fim seja alcançado, é imprescindível a participação da sociedade, através de suas instituições organizadas.

3.2.1 Organizações e o desenvolvimento sustentável

Para que as organizações possam contribuir para o desenvolvimento sustentável do planeta, elas devem modificar seus processos produtivos ou mesmo todo o seu negócio, quando for necessário, para que se tornem ecologicamente sustentáveis.

Para Hoffman (2000) e Coral (2002), a empresa deverá modificar seus modelos de gestão e tomada de decisão, considerando não somente os aspectos econômicos, mas também sociais e ambientais. Mas a tomada de consciência e internalização desses fatores pela empresa depende também da pressão exercida pela sociedade e *stakeholders*, como empresas de seguros, bancos, consumidores, organizações não governamentais, etc., pois a teia de relacionamentos de uma organização compõe múltiplos níveis e sistemas, que são: individual, organizacional, político-econômico, sócio-cultural e ecológico.

Starik e Rands (1995) defendem que para alcançar a sustentabilidade, a organização terá que atuar e interagir em todos esses níveis e sistemas.

Dessa forma, tratar de sustentabilidade requer entender: o que isto significa, o contexto histórico, geográfico, cultural e ambiental em que está inserido; as conseqüências de mercado, bem como os agentes envolvidos nas relações comerciais.

Marouelli (2003) também ressalta que a palavra sustentabilidade tem forte conotação valorativa: reflete mais uma expressão dos desejos e valores de quem a exprime do que algo concreto, de aceitação geral. Por isso mesmo, as definições correntes de desenvolvimento sustentável são vagas e amplas o suficiente para poder encampar o máximo de condições que se possa requerer do processo de desenvolvimento.

O mesmo autor destaca que, no confronto com a opção de crescer e no processo de impor inevitável desgaste ao estoque de recursos naturais, ou conservar o meio ambiente, o crescimento sustentável provê os dois: crescimento com conservação; e assim se qualifica como um objetivo social eticamente legítimo.

Segundo Kitamura (1994), o desenvolvimento sustentável envolve ações integradas, planejadas e executadas por diversos agentes da sociedade, incluindo instituições internas e externas a um país.

As inter-relações entre população, meio ambiente e desenvolvimento devem ser analisadas de uma perspectiva mais ampla e equilibrada, incluindo aspectos como raízes históricas, desequilíbrios estruturais e econômico internos e entre países, bem como as condicionantes da economia internacional.

Para Kitamura (1994), o desenvolvimento sustentável preconizado requer, entre outras, ações para administrar o crescimento demográfico; uso mais eficiente e conservação de energia; uso mais eficiente, e com menor poluição, dos recursos naturais nas indústrias; segurança alimentar; preservação da biodiversidade e administração do crescimento das áreas urbanas.

A idéia de que o desenvolvimento sustentável envolve agentes institucionais é defendida também por Souza (2001), que apresenta que o pressuposto básico é que o desenvolvimento sustentado passa pelo setor financeiro e compreende que – se

os incentivos corretos estiverem presentes – a iniciativa privada será a peça chave na busca da melhoria da qualidade ambiental do planeta. Sendo o capital o motor da iniciativa privada, o desenvolvimento sustentável vai depender da capacidade de o investimento incorporar boas práticas ambientais. Considerando o papel crescente do setor privado de investimentos em setores anteriormente situados na esfera pública, incorporar o paradigma do desenvolvimento sustentado para as empresas do setor financeiro passa a ser uma prioridade.

No Brasil, a estratégia de implementação de projetos que visam ao desenvolvimento sustentável, também contempla a ação de inúmeros parceiros institucionais.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário, (BRASIL, 2003), o desenvolvimento é expresso inicialmente em um plano territorial de desenvolvimento sustentável e, em seguida, na realização gradativa deste plano, organizado segundo o processo geral de mobilização, diagnóstico, problematização, construção de soluções, formação de alianças e parcerias, compromissos e solidariedade, cooperação e coordenação, negociação de demandas sobre recursos territoriais, regionais e nacionais (inclusive políticas públicas) e programação da execução.

Dentre as diversas instituições que promovem o desenvolvimento sustentável, encontram-se como grandes estimuladores as instituições financeiras multilaterais, através do Banco Mundial (BID) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (Bird), e que financiam uma diversidade de projetos em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Ainda, no contexto do agronegócio, segundo Sauer e Vigna (2001), o BID afirma que *“o setor agropecuário desempenha um papel-chave na transformação que o país está realizando em direção à uma economia estável, aberta e integrada*

globalmente." Apresentam, segundo documento do BID, desafios para o setor melhorar suas vantagens competitivas:

1. reorientar e incrementar as ações do setor público para as áreas não atendidas pelo mercado. Esses investimentos públicos deverão atrair uma maior participação de segmentos privados;
2. elenca a necessidade de regular a expansão da fronteira agrícola, para evitar a destruição dos recursos naturais;
3. o BID recomenda mudanças no sistema de propriedade da terra para assegurar uma distribuição mais eqüitativa, maior eficiência técnica e econômica de seu uso;
4. a difusão de melhores tecnologias de acordo com as restrições e demandas dos usuários e do mercado.

Segundo Souza (2001) "a importância estratégica do meio ambiente para o Bird pode ser percebida pelo fato de, no CAS[2] 2000-2003 a questão ambiental é alçada entre os cinco desafios[3] para o desenvolvimento no Brasil" enfatizando:

> É necessário que a gestão do meio ambiente faça parte integrante da estratégia de desenvolvimento do Brasil em todos os níveis, com especial ênfase nas políticas ambientais que ajudem a pobreza e contribuam para a retomada do crescimento econômico, ou seja, compatíveis com ele.

A participação das organizações é essencial para a implementação de projetos que visem o desenvolvimento, contanto para isto, de capital humano e suas

[2] O Banco Mundial prepara para cada país tomador de empréstimos, um documento de Estratégia de Assistência ao País, conhecido por sua sigla em inglês: CAS (*Country Assistence Strategy*). É um documento ao mesmo tempo de planejamento e de compromisso político. (VIANNA JR. 2001)

[3] Os desafios ao desenvolvimento, segundo o CAS, são: 1. pobreza e desigualdade; 2. ajuste fiscal; 3. retomada do crescimento; 4. eficácia das instituições públicas; e 5. gestão do meio ambiente. (SOUZA, 2001)

habilidades diversas de elaboração, execução e gestão, e capital financeiro, sendo esta uma exigência das instituições financeiras.

I – Para o BID:

O Banco Mundial no Brasil tem como uma de suas principais estratégias o envolvimento das chamadas Organizações da Sociedade Civil – OSC.

Esta colaboração assume uma variedade de formas dependendo da área temática e do tipo de projeto. Inclui: i) contratação de peritos das OSC para conceber, monitorar e avaliar projetos; ii) financiamento das OSC através de mais de 20 tipos de recursos originários de pequenas doações; iii) solicitação de representação por parte das OSC em conselhos decisórios em matérias de projetos; e iv) convite as OSC para co-administrar a implementação de componentes de projetos (SOUZA 2001).

II – Para o Bird:

O setor ambiental no Brasil tornou-se um verdadeiro laboratório para o Bird, para a chamada colaboração operacional com as OSC. O pluralismo e a internacionalização da política ambiental permite uma integração de grupos de interesse das sociedades civis nacional e internacional com o banco. Destaque deve ser dado às parcerias do Bird com as grandes ONGs internacionais ambientalistas estabelecidas no Brasil, que passam a atuar como mediadoras, buscando estabelecer o contato entre uma agenda internacional (ou global) e intervenções locais. Muitas dessas grandes ONGs internacionais relacionam-se com grande facilidade com o Bird, colaborando em muitos casos para a seletividade e condicionalidade dos projetos sociais e ambientais a serem apoiados pelo banco (SOUZA 2001).

O Estado, segundo Souza (2001), desempenha um papel fundamental como o agente possibilitador, porém não executor, dessas alianças institucionais para o desenvolvimento. Neste contexto, o estado deixa de ser o responsável direto pela promoção do desenvolvimento econômico e das políticas sociais – pela via da produção de bens e serviços – para fortalecer sua função de facilitador e de regulador desse desenvolvimento, que passa a ser promovido por organizações públicas não-estatais e organizações privadas, através de mecanismos de mercado.

Por outro lado, Kitamura (1994) defende que a participação do Estado deve se dar através de políticas públicas em áreas que facilitem e promovam a continuidade da implantação de projetos cujo fim é o desenvolvimento sustentável.

O mesmo autor enfatiza que um aspecto fundamental é que o mercado não é suficiente para prover um desenvolvimento sustentável em condições de pobreza, especialmente porque muitos dos problemas ambientais passam à sua margem. Sem uma presença mais forte do Estado, o desenvolvimento sustentável significará apenas uma melhoria em relação aos problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento (tipicamente da industrialização/urbanização), mas com a manutenção do *status quo*, das condições de pobreza e da distribuição desigual dos benefícios ambientais.

Percebe-se um grande interesse brasileiro pela participação dessas instituições financeiras multilaterais na viabilização de projetos que visam o desenvolvimento sustentável, seja pelo poder público e/ou organizações civis, em que influência desses Bancos no processo decisório mostra-se como fator decisivo para mudanças profundas nas sociedades diretamente atingidas por estes projetos implantados.

Souza (2001) defende que a atuação direta mais importante do Banco Mundial na política ambiental brasileira não se dá através de financiamentos diretos de projetos, mas principalmente na prestação dos chamados serviços não-creditícios que têm aumentado em escala e amplitude nos últimos anos, tornando-se parte integrante da assistência do Bird como um todo. Os principais serviços não financeiros incluem: i) assessoria, assistência técnica e experiência comparativa internacional sobre assuntos importantes relacionados com o desenvolvimento; ii) oferta de um conceito estruturado e quadro de implementação para projetos prioritários.

Os chamados serviços não-financeiros do Bird para o meio ambiente no Brasil – que têm com lastro um conjunto rico e diversificado de técnicos/consultores com larga experiência em questões globais – atuam, sobretudo na produção e apropriação de sentidos, idéias e valores com o propósito de conferir legitimidade a suas atividades e de disseminar suas diretrizes estratégicas no setor ambiental brasileiro.

Assim, o Bird ocupa posição privilegiada, como núcleo que atua como uma das principais matrizes geradoras e difusoras de ideários, lógicas, modelos de intervenção, regras e normas que orientam a criação de novos direitos e deveres; sistemáticas de financiamento; princípios, critérios e recomendações básicas para a formulação de políticas públicas sociais e ambientais no Brasil.

Sendo assim, considera-se que para a promoção efetiva do desenvolvimento sustentável é mister a participação de diversas instituições, com papéis definidos e integrados, incluindo o Estado, as instituições financeiras e organizações diversas da sociedade civil, destacando-se a questão do aquecimento global, amplamente

discutido na atualidade, em virtude das ações antrópicas que tem aumentado consideravelmente o efeito estufa.

Este assunto será melhor abordado no próximo capítulo.

4. MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

Os mecanismos de desenvolvimento limpo, estabelecidos a partir do Protocolo de Kyoto, são mecanismos de mercado para incentivar ações mitigadoras entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento, através de agentes multilaterais, com o objetivo de reduzir emissões dos gases do efeito estufa.

4.1 EFEITO ESTUFA E O AQUECIMENTO GLOBAL

Uma série de gases que existem naturalmente na atmosfera, em pequenas quantidades, são conhecidos como "gases de efeito estufa" que prendem a energia na Terra da mesma forma que os vidros de um carro fechado ou uma estufa.

Caso não existisse o efeito estufa natural, a temperatura média da superfície da Terra se situaria na faixa de 15 a 20^{o}C abaixo de zero. A temperatura média global da superfície da Terra com a presença do efeito estufa é de 15^{o}C (GOLDEMBERG, 1998).

Os gases responsáveis pelo efeito estufa (chamados de gases do efeito estufa – GEE, ou em inglês *Greenhouse Gases* – GHG) são geralmente compostos de moléculas que se encontram naturalmente na atmosfera e os mais relevantes são: dióxido de carbono (CO_2); vapor de água (H_2O); metano (CH_4); ozônio (O_3) e óxido nitroso (N_2O). Estes gases têm a propriedade de reter o calor (IPCC 1990; BNDES, 1999).

Embora a existência do efeito estufa seja algo indispensável à vida no planeta, sua intensificação pode causar enormes prejuízos econômicos e ambientais. Isto decorre da emissão adicional de GEE gerada por atividade humana, como a produção agrícola, pecuária e industrial, bem como hábitos de consumo. Com o crescimento econômico, as emissões de GEE vêm crescendo aceleradamente e alguns desses gases permanecem na atmosfera por décadas antes de se dissiparem (CONEJERO, 2006).

O vapor de água é o mais importante gás natural causador do efeito estufa devido à sua abundância. Porém, sua quantidade na atmosfera não é diretamente afetada pela atividade humana. Já o CO2, que é o segundo gás mais importante para o efeito estufa, vem sendo lançado na atmosfera tanto de maneira natural (por exemplo, as atividades dos vulcões) quanto pela ação do homem (por exemplo, os desmatamentos) (UNEP & UNFCC, 2001).

Nas últimas décadas, o efeito estufa começou a alarmar a comunidade científica porque a concentração dos GEE está aumentando rapidamente na atmosfera devido às emissões antrópicas. Atenção prioritária tem sido dedicada ao dióxido de carbono (CO2), uma vez que os níveis de CO2 aumentaram em volume de 280 partes por milhão (ppm) no período que antecede à Revolução Industrial para quase 360 ppm nos dias de hoje (BNDES, 1999). Isto pode ser verificado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1: Concentrações globais de alguns Gases do Efeito Estufa geradas por atividades humanas

	CO2 (gás carbônico)	CH4 (metano)	N2O (óxido nitroso)
Concentração em 1750	280 ppm	700 ppb	270 ppb
Concentração em 1998	365 ppm	1745 ppb	314 ppb
Taxa de alteração[a]	1,5 ppm / ano[b]	7,0 ppb / ano[b]	0,8 ppb / ano
Residência na atmosfera (anos)	50 – 200	12	114

Fonte: Adaptado de Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2001). In.: ROCHA (2003).
Legenda:
ppm: partes por milhão; ppb: partes por bilhão.
a: calculada durante o período de 1990 a 1999
b: a taxa para CO2 tem flutuado entre 0,9 e 2,8 ppm/ano, e para CH4 entre 0 e 13 ppb/ano durante o período de 1990 a 1999.

Destaca-se o fato de que a alteração dos GEE poderá desencadear um aumento da temperatura média no planeta entre 1,4 e 5,8^{o}C nos próximos cem anos (IPCC, 2001). Este aumento da temperatura irá ocorrer devido ao bloqueio da saída da radiação solar que estes gases causam.

O dióxido de carbono é, atualmente, responsável por mais de 60% do efeito estufa intensificado (antrópico). O tempo de sua permanência na atmosfera é de pelo menos 100 anos. Esse gás está presente naturalmente na atmosfera, mas a queima de carvão, petróleo e gás natural – em usinas termoelétricas e indústrias, veículos em circulação e sistemas domésticos de aquecimento – está liberando o carbono estocado nesses combustíveis fósseis em níveis sem precedentes. Da mesma forma, o desflorestamento – como as queimadas e os desmatamentos – libera o carbono estocado em árvores. As emissões anuais subiram atualmente para mais de 23 bilhões de toneladas de CO2, ou quase 1% da massa total de dióxido de

carbono na atmosfera. Mesmo considerando-se que metade das emissões de dióxido de carbono é absorvida pelos oceanos e pela vegetação terrestre, as concentrações na atmosfera continuam a aumentar em mais de 10% a cada 20 anos (UNEP & UNFCC, 2001).

O metano, por sua vez, contribui atualmente com 20% do aumento do efeito estufa. As principais fontes antrópicas desse GEE são as atividades agrícolas, essencialmente as plantações inundadas de arroz e a criação de gado. Emissões provenientes de aterros sanitários e de resíduos e vazamentos ligados à extração de carvão e à produção de gás natural também contribuem para esse fenômeno. O crescimento das emissões de metano, que foi de 100% nos últimos 150 anos, começou mais recentemente que o aumento de dióxido de carbono, mas ele alcançará rapidamente os níveis deste último (UNEP & UNFCC, 2001).

O óxido nitroso, um certo número de gazes industriais e o ozônio contribuem com os 20% restantes para o aumento do efeito estufa. Os níveis de óxido nitroso subiram 16% nos últimos 150 anos, essencialmente por causa da agricultura intensiva. Enquanto os clorofluorcarbonos (CFCs) estão se estabilizando devido ao controle de emissões previsto pelo Protocolo de Montreal[4] para proteger a camada de ozônio estratosférico, concentrações de gases de longa duração como os hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs), e hexafluoreto de enxofre (SF6) estão aumentando. As concentrações de ozônio estão aumentando em algumas regiões de baixa atmosfera devido à poluição do ar, mesmo quando declinam na estratofera (UNEP & UNFCC, 2001).

[4] Em 1987, 46 países assinaram o acordo de Montreal sobre substâncias que destroem a camada de ozônio. O Protolo de Montreal exigiu cortes de 50% em relação aos níveis 1986 tanto na produção quanto no consumo de cinco principais CFCs, até 1999 com reduções interinas (CONEJERO, 2006).

Conejero (2006), destaca que dentre as ocorrências previstas pelos cientistas do IPCC em decorrência do aquecimento global, destacam-se:

- A elevação do nível dos oceanos;
- O derretimento das geleiras e das calotas polares;
- Perda da biodiversidade;
- Aumento da incidência de doenças transmissíveis por mosquitos e outros vetores (malária, febre amarela e dengue, por exemplo);
- Mudanças no regime de chuvas;
- Intensificação de fenômenos extremos (tais como secas, inundações, ciclones e tempestades tropicais);
- Desertificação e perda de áreas agricultáveis;
- Acirramento dos problemas relacionados ao abastecimento de água doce;
- Aumento de fluxos migratórios.

Ainda, segundo o autor, as conseqüências sociais e econômicas são, ao menos potencialmente, catastróficas. Sempre que a degradação ambiental representar também uma perda significativa de capacidade produtiva, poderão ocorrer os seguintes resultados negativos:

- Escassez;
- Alta de preços;
- Queda na renda real;
- Desemprego;
- Aumento da pobreza;
- Aumento das desigualdades na distribuição de renda e riqueza;

- Aumento do número de conflitos e da violência em geral;
- Perda dos direitos das gerações humanas futuras de usufruírem um meio ambiente saudável, semelhante ao de seus antepassados.

Os impactos poderão ser irreversíveis. Os países insulares e cidades situadas em zonas costeiras são as mais vulneráveis à mudança do clima, com possibilidades de inundação no médio e longo prazo.

Segundo o IPCC (2001), os impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes do aquecimento global afetarão todos os países, porém, serão sentidos de maneira diferenciada. A Tabela 4.2 resume algumas previsões desses impactos em algumas regiões do mundo.

Tabela 4.2: Possíveis impactos decorrentes do aquecimento global

Região	Prováveis impactos
África	a) diminuição da produção agrícola b) diminuição da disponibilidade de água na região do Mediterrâneo e em países do sul c) aumento dos vetores de diversas doenças d) aumento da desertificação e) extinção de animais e plantas
Ásia	a) diminuição da produção agrícola b) diminuição da disponibilidade de água nas regiões árida e semi-árida c) aumento do nível do mar deverá deslocar dezenas de milhões de pessoas
Austrália e Nova Zelândia	a) diminuição da disponibilidade de água b) extinção de animais e plantas
Europa	a) desaparecimento das geleiras nos Alpes b) aumento da produção agrícola em algumas regiões c) impactos no turismo
América Latina	a) diminuição da produção agrícola b) aumento dos vetores de diversas doenças c) extinção de animais e plantas

América do Norte	a) aumento da produção agrícola em algumas regiões b) aumento dos vetores de diversas doenças
Polar	a) diminuição da calota polar b) extinção de animais e plantas
Pequenas ilhas	a) aumento do nível do mar deverá deslocar dezenas de milhões de pessoas b) diminuição da disponibilidade de água c) diminuição da atividade pesqueira d) diminuição do turismo

Fonte: Adaptado de IPCC, 2001. In.: ROCHA, 2003

Devido à mudança climática, a produção agrícola do Brasil, Índia, Bangladesh, e países da África Sub-Saariana poderá reduzir-se em 25%. Por outro lado, zonas temperadas no hemisfério Norte, como o norte dos EUA e o Canadá tendem a ter ganhos de áreas agricultáveis. Apesar disso, muito do carbono atualmente imobilizado na forma de turfa e solos orgânicos estariam sendo disponibilizados para o meio, com o derretimento do *permafrost*, camada de gelo que até então recobria grandes porções territoriais do hemisfério norte (IPCC, 2001).

Em 02 de fevereiro de 2007, o IPCC divulgou o relatório de mudanças climáticas, onde confirma que as ações humanas têm alterado drasticamente a configuração do planeta, e segundo as previsões, a tendência é que ocorram mais mudanças adversas para a humanidade.

Segundo os pesquisadores do Painel, a grande maioria dos impactos será negativa, trazendo prejuízos para a humanidade. Para tentar solucionar este problema ambiental, a Organização das Nações Unidas (ONU) vem debatendo o tema em conferências internacionais, como no caso da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

4.1.1 Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

Em junho de 1992, mais de 150 Estados assinaram a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (em inglês, United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), na "Cúpula da Terra", no Rio, na denominada ECO92. Reconhecendo, assim, a mudança do clima como uma preocupação comum da humanidade. Eles se propuseram a elaborar uma estratégia global para proteger o sistema climático para gerações presentes e futuras. Os Governos que se tornaram Partes da Convenção comprometeram-se em atingir o objetivo final de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica (provocada pelo homem) perigosa no sistema climático". (BRASIL, MCT, 2006).

A Convenção do Clima entrou em vigor em 21 de março de 1994 e conta atualmente com 186 "Partes" (países). Desde então, as Partes têm se reunido para discutir o assunto e tentar encontrar soluções para o problema apresentado. Até o presente momento, foram realizados oito encontros, denominados Conferências das Partes (COP), (ROCHA, 2003).

Conforme nota divulgada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, a Convenção enfatizou que os países desenvolvidos são os principais responsáveis pelas emissões históricas e atuais, devendo tomar a iniciativa no combate à mudança do clima; que a prioridade primeira de países em desenvolvimento deve ser o seu próprio desenvolvimento social e econômico, e que a sua parcela de emissões globais totais deve aumentar à medida em que eles se industrializam; que estados economicamente dependentes de carvão e petróleo enfrentarão dificuldades se a demanda de energia mudar; e que países com ecossistemas

frágeis, como pequenos países insulares e de terreno árido, são especialmente vulneráveis aos impactos previstos da mudança do clima.

Ao tornarem-se Partes da Convenção, tanto os países desenvolvidos quanto os em desenvolvimento assumiram um certo número de compromissos. Entre eles:

- Submeter para apreciação informações sobre as quantidades de gases de efeito estufa que eles emitem, por fontes, e sobre seus "sumidouros" nacionais (processos e atividades que absorvem gases de efeito estufa da atmosfera, em especial, florestas e oceanos).
- Desenvolver programas nacionais para a mitigação da mudança do clima e adaptação a seus efeitos.
- Fortalecer a pesquisa científica e tecnológica e a observação sistemática do sistema climático e promover o desenvolvimento e a difusão de tecnologias relevantes.
- Promover programas educativos e de conscientização pública sobre mudança do clima e seus efeitos prováveis.

Os países desenvolvidos assumem um certo número de compromissos adicionais que cabem somente a eles. Os mais importantes são:

- Adotar políticas destinadas a limitar suas emissões de gases de efeito estufa e proteger e aumentar seus "sumidouros" e "reservatórios" de gases de efeito estufa. Eles se comprometeram a retornar suas emissões aos níveis de 1990 até o final desta década. Também submeterão informações detalhadas sobre seu progresso. A Conferência das Partes revisará a implementação geral e a adequação desse compromisso pelo menos duas vezes durante a década de 90.

- Transferir recursos tecnológicos e financeiros para países em desenvolvimento além da assistência que já seja por eles oferecida, e apoiar os esforços desses países no cumprimento de suas obrigações sob a Convenção.
- Ajudar países em desenvolvimento que sejam particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança do clima para fazer frente aos custos de adaptação (BRASIL, 2006)

Conforme defendido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil, a mudança do clima é um problema de enormes proporções, que requer o envolvimento de pessoas em todo lugar, de acordo com suas "respectivas capacidades":

- **A comunidade internacional** pode assegurar que os objetivos da Convenção sejam buscados energicamente, podendo fortalecer esse instrumento se necessário.
- **Os países** podem adotar políticas que promovam eficiência energética e tecnologias "mais limpas", podem reduzir as emissões do setor agrícola, desenvolver programas que protejam os cidadãos e a economia contra possíveis impactos da mudança do clima, apoiar pesquisa sobre o sistema climático, prestar assistência a outros países em necessidade, e promover uma conscientização pública sobre essa questão.
- **As vilas, cidades e estados** podem implementar a Convenção em nível local, melhorando a eficiência energética de seus sistemas de transporte, edifícios públicos e infra-estrutura pública em geral,

reabilitando florestas e outros tipos de vegetação, reduzindo emissões provenientes de vazadouros e da fabricação de cimento e controlando seus próprios níveis de emissões.

- **As companhias industriais** podem desenvolver tecnologias e produtos eficientes do ponto de vista energético, assim como métodos melhorados que reduzam as emissões de gases de efeito estufa de outros setores, incluindo a fabricação de cimento, a agricultura e a eliminação de resíduos.
- **Os agricultores** podem adotar novas tecnologias que reduzam as emissões dos fertilizantes, do gado e do cultivo de arroz.
- **As escolas e universidades** podem promover mais pesquisas sobre mudança do clima, introduzindo essa questão nos seus programas tanto para crianças como para adultos.
- **As pessoas** podem adaptar seus estilos de vida e a forma com que utilizam produtos, transporte e energia, tanto em casa como no trabalho. Também podem aprender mais sobre mudança do clima, informar outras pessoas e promover programas em nível comunitário (BRASIL, 2006).

Nesse contexto, a humanidade, através de seus representantes propôs uma ação muito importante em relação à redução de emissões dos gases do efeito estufa, os chamados mecanismos de desenvolvimento limpo.

4.2. MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO E CRÉDITOS DE CARBONO

4.2.1 O Protocolo de Kyoto

Cinco anos após a conferência no Rio de Janeiro, com o objetivo de contribuir para a redução do efeito estufa e buscar alternativas para a diminuição das emissões atmosféricas, realizou-se em Kyoto, Japão, em 1997, uma das mais importantes Conferência das Partes. Nesse evento participaram mais de 10.000 pessoas e 125 Ministros de Estado, o que resultou na assinatura do Protocolo de Kyoto, que estabelece a redução na emissão de gases, em pelo menos 5% abaixo dos níveis de 1990. Estes índices devem ser atingidos até 2012.

Este protocolo preconiza que, os 39 países desenvolvidos (denominados Anexo I[5]) que são os maiores poluidores, comprometem-se a reduzir em 5,2% as emissões de gases estufa, no período de 2008 a 2012, tomando-se como base os níveis globais registrados em 1990.

Segundo os autores Kunz e Palhares (2004), isto criou um conceito importante dentro do protocolo, possibilitando a formação de um mercado internacional para comercialização de créditos de carbono, facultando à empresas ou países que estiverem abaixo do índice de redução esperado venderem estes créditos para outras empresas ou países que não conseguirem alcançar a redução esperada. Embora os Estados Unidos, maior emissor mundial de gases estufa, ainda não terem assinado o Protocolo de Kyoto, as empresas americanas criaram uma organização internacional de intercâmbio de emissões de gases estufa denominada

[5] A lista de países Membros do Anexo I encontra-se no Anexo 3 desta dissertação.

Chicago Climate Exchange (CCX), sendo o preço médio da tonelada de carbono comercializado em torno de U$ 1,00.

Além de estratégias nacionais de redução da emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, como aumento da eficiência dos setores energético, de transporte e industrial, os países desenvolvidos poderão cumprir suas metas de redução através de três estratégias de flexibilização estabelecidas no Protocolo de Kyoto:

1) comércio de emissões entre países do Anexo I;
2) implementação conjunta entre países do Anexo I de projetos para redução das emissões; e
3) implantação, por parte dos países do Anexo I, de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo[6] (MDL), em países em desenvolvimento. Como segue, na observação de:

Segundo Kunz e Palhares (2004), a primeira delas se refere ao comércio de emissões em que um país do Anexo I, que tenha reduzido sua emissão além da meta estabelecida possa comercializar esta diferença, entre a meta e o valor alcançado, com um outro país, também do Anexo I, que não tenha conseguido alcançar sua meta.

A segunda estratégia, diz respeito à implementação conjunta de países do Anexo I em que um dado país implemente projetos para redução de emissões em outro país onde os custos de redução são menores.

A terceira estratégia refere-se ao chamado mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) que permite aos países do Anexo I desenvolverem projetos que

[6] O Protocolo de Kyoto prevê em seu Artigo 12 o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo que estabelece em seu parágrafo terceiro que sob esse mecanismo as Partes não incluídas no Anexo I, que inclui o Brasil, beneficiar-se-ão de atividades de projetos que resultem em reduções certificadas de emissões (BRASIL, 2007).

busquem o desenvolvimento sustentável em países pobres, não pertencentes ao Anexo I, para contribuir para sua redução na emissão de gases estufa mediante a transferência de recursos financeiros e tecnologias sustentáveis para estes países, contribuindo para a redução global das emissões. Os projetos de MDL poderão ser aplicados nos setores florestal, de transportes e energéticos, visando diminuir a dependência dos combustíveis fósseis nos países pobres.

O denominado MDL, apresentado como a terceira estratégia possível para redução dos Gases do Efeito Estufa (GEE), consiste em um mecanismo de mercado, pelo qual o desenvolvimento sustentável promove ações atenuantes aos impactos ambientais adversos, também, promove ganhos econômicos e financeiros aos parceiros envolvidos, através da comercialização dos créditos de carbono.

A proposta do MDL consiste em que cada tonelada de CO2 deixada de ser emitida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento poderá ser negociada no mercado mundial, criando um novo atrativo para redução das emissões globais (ROCHA, 2003)

Segundo Souza (2001), “*o chamado mercado verde configura-se como uma medida que visa promover e a longo prazo os programas de desenvolvimento sustentável*”:

Ainda segundo o autor, nessa lógica, os instrumentos econômicos e os mecanismos de mercado são as principais ferramentas efetivas, a longo prazo, para a gestão da sustentabilidade ambiental. A construção e o estímulo à criação de mecanismos “inovadores” fiscais do chamado “mercado verde” – como a comercialização do carbono, a certificação florestal e os acordos de bioprospecção – passam a ser apoiados.

O Protocolo de Kyoto para o controlo de gestão do aquecimento global é um bom exemplo desta lógica: ele estabelece as condições para o surgimento de um mercado internacional para o carbono, através de mecanismo de mercado, chamados mecanismos de desenvolvimento limpo – MDL. Por esses mecanismos os países em desenvolvimento poderiam ter projetos de redução de emissão de gases na atmosfera e de “seqüestro” de CO2, financiados por empresas e países desenvolvidos, gerando créditos transacionáveis no mercado, via bolsa de valores. O certificados de créditos – verdadeiras commodities ambientais – emitidos poderiam ser adquiridos, a título de compensação, por outras empresas ou países que não conseguirem reduzir os seus níveis de emissão.

4.2.2 Origem do MDL e da comercialização dos Certificados de Emissões Reduzidas

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (no inglês, *Clean Development Mechanism – CDM*) teve origem na proposta brasileira apresentada em maio de 1997 ao Secretariado da Convenção em Bonn com o objetivo de estabelecer elementos para a definição do Protocolo à Convenção. A proposta brasileira consistia na criação de um Fundo de Desenvolvimento Limpo que seria formado por meio de contribuições dos países desenvolvidos que não cumprissem suas metas de redução. Tal fundo seria utilizado para desenvolver projetos em países em desenvolvimento.

Em Kyoto, a idéia do fundo foi transformada, estabelecendo-se o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que consiste na possibilidade de um país que tenha

compromisso de redução (Anexo I) adquirir certificados de redução de emissões de gases de efeito estufa em projetos gerados em países em desenvolvimento como forma de cumprir parte de seus compromissos. A idéia consiste em que um projeto gere certificados de reduções de emissões. Tais projetos devem implicar reduções de emissões adicionais àquelas que ocorreriam na ausência do projeto, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima (BRASIL, 2006).

As empresas que não conseguirem (ou não desejarem) reduzir suas emissões poderão comprar Certificados de Emissões Reduzidas (CERs) em países em desenvolvimento e usá-los para cumprir suas obrigações com os governos. Os países em desenvolvimento, por sua vez, deverão utilizar o MDL para promover seu desenvolvimento sustentável (ROCHA 2003).

Esta é a finalidade do MDL. Os CERs serão emitidos por organizações credenciadas e corresponderão a reduções que decorram da implementação de um projeto, sem a existência do qual as emissões seriam mais elevadas. Exemplo: uma fábrica de cimento na Paraíba consome hoje 200 toneladas de óleo diesel por dia e emite por ano cerca de 50.000 toneladas de carbono. Se substituir óleo diesel por gás natural, as emissões cairão à metade e ela deixará de emitir 25.000 toneladas de carbono por ano. Esta redução poderá ser vendida sob a forma de certificados a uma firma norte-americana, que a usará para cumprir suas metas de redução naquele país.

Um diagrama sobre as diferentes etapas que um projeto deverá seguir para receber os CERs dentro do MDL pode ser visto na Figura 4.1.

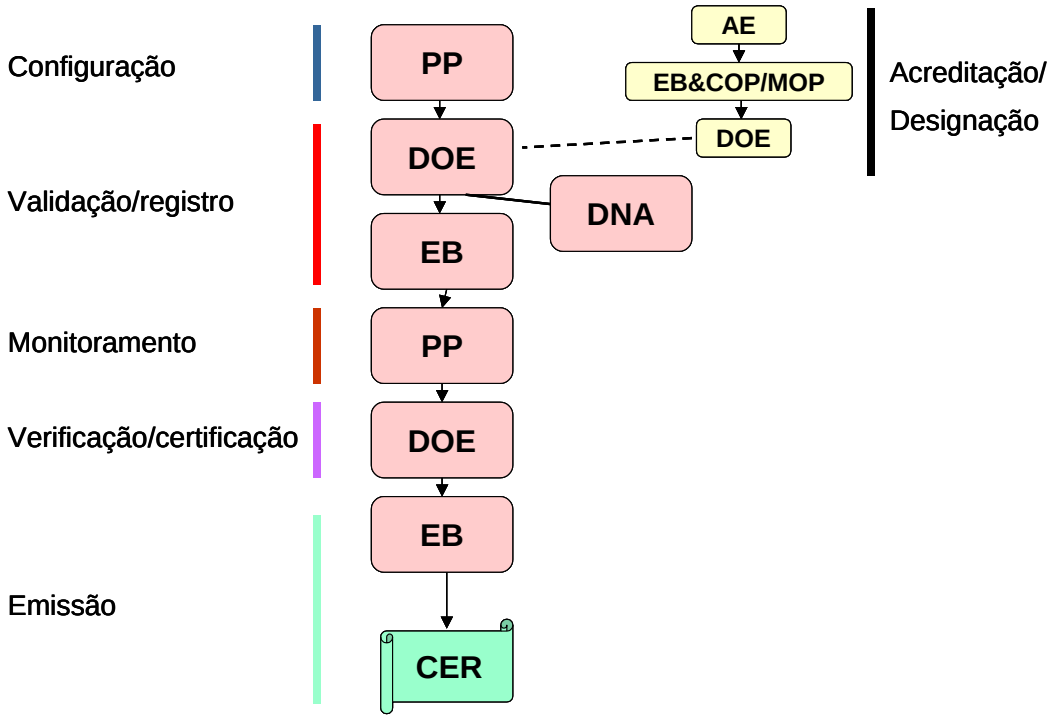


Figura 4.1: Ciclo de um projeto de MDL proposto pelo Comitê Executivo

Fonte: UNFCCC, 2002. In.: ROCHA, 2003.

Legenda:
PP: participantes do projeto
AE: entidade proponente
EB: Comitê Executivo do MDL
DOE: entidade operacional designada
DNA: autoridade nacional designada para o MDL
CER: Certificado de redução de emissões
COP/MOP: Partes do Protocolo

De acordo com as regras estabelecidas nas COPs, a participação em um projeto de MDL deve ser voluntária. As Partes interessadas em participar do MDL, devem, em primeiro lugar, designar uma autoridade nacional (DNA) que será responsável pela aprovação ou não dos projetos de MDL no país hospedeiro.

Para que um projeto resulte em reduções certificadas de emissões – RCEs (ou CERs), as atividades de projeto do MDL devem, necessariamente, passar pelas etapas do ciclo do projeto, que são sete (UNFCCC, 2002. In.: ROCHA, 2003):

1. elaboração de documento de concepção de projeto (DCP), usando metodologia de linha de base e plano de monitoramento aprovados;
2. validação (verifica se o projeto está em conformidade com a regulamentação do Protocolo de Kyoto);
3. aprovação pela Autoridade Nacional Designada – DNA, que no caso do Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – CIMGC (verifica a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável);
4. submissão ao Comitê Executivo para registro;
5. monitoramento;
6. verificação/certificação;
7. e emissão de unidades segundo o acordo de projeto.

A elaboração do Documento de Concepção de Projeto – DCP é a primeira etapa do ciclo. Esse documento deverá incluir, entre outras coisas, a descrição: das atividades de projeto; dos participantes da atividade de projeto; da metodologia da linha de base; das metodologias para cálculo da redução de emissões de gases de efeito estufa e para o estabelecimento dos limites da atividade de projeto e das fugas; e do plano de monitoramento. Deve conter, ainda, a definição do período de obtenção de créditos, a justificativa para adicionalidade da atividade de projeto, o relatório de impactos ambientais, os comentários dos atores e informações quanto à utilização de fontes adicionais de financiamento. Os responsáveis por essa etapa do processo são os participantes do projeto.

As atividades de um projeto de MDL são consideradas adicionais se as emissões antropogênicas de GEE forem menores que as que ocorreriam na ausência do projeto; e/ou se o seqüestro de carbono for maior que aquele que ocorreria na ausência do projeto. A linha de base de um projeto de MDL é o cenário que representa as emissões antropogênicas de GEE que ocorreriam na ausência do projeto (ROCHA, 2003).

A aprovação, por sua vez, é o processo pelo qual a DNA das Partes envolvidas confirmam a participação voluntária e a DNA do país onde são implementadas as atividades de projeto do MDL atesta que dita atividade contribui para o desenvolvimento sustentável do país. No caso do Brasil, os projetos são analisados pelos integrantes da Comissão Interministerial, que avaliam o relatório de validação e a contribuição da atividade de projeto para o desenvolvimento sustentável do país, segundo cinco critérios básicos: distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego, capacitação e desenvolvimento tecnológico, e integração regional e articulação com outros setores.

Registro é aceitação formal, pelo Comitê Executivo, de um projeto validado como atividade de projeto do MDL. A aprovação de projetos no Comitê Executivo do MDL é subseqüente à aprovação pela Autoridade Nacional Designada. A aprovação pela CIMGC é necessária para a continuidade dos projetos, mas não é suficiente para sua aprovação pelo Comitê Executivo, que analisa também a metodologia escolhida, a adicionalidade do projeto, entre outros aspectos. O registro é o pré-requisito para o monitoramento, a verificação/certificação e emissão das CERs relativas à atividade de projeto no âmbito do MDL.

O processo de monitoramento da atividade de projeto inclui o recolhimento e armazenamento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de gases de efeito estufa, de acordo com a metodologia de linha de base estabelecida no DCP, que tenham ocorrido dentro dos limites da atividade de projeto e dentro do período de obtenção de créditos. Os participantes do projeto serão os responsáveis pelo processo de monitoramento.

A sexta etapa é a verificação/certificação. Verificação é o processo de auditoria periódico e independente para revisar os cálculos acerca da redução de emissões de gases de efeito estufa ou de remoção de CO2 resultantes de uma atividade de projeto do MDL que foram enviados ao Comitê Executivo por meio do DCP. Esse processo é feito com o intuito de verificar a redução de emissões que efetivamente ocorreu. Após a verificação, o Comitê Executivo certifica que uma determinada atividade de projeto atingiu um determinado nível de redução de emissões de gases de efeito estufa durante um período de tempo específico.

A etapa final é quando o Comitê Executivo tem certeza de que, cumpridas todas as etapas, as reduções de emissões de gases de efeito estufa decorrentes das atividades de projeto são reais, mensuráveis e de longo prazo e, portanto, podem dar origem a CERs. As CERs são emitidas pelo Comitê Executivo e creditadas aos participantes de uma atividade de projeto na proporção por eles definida e, dependendo do caso, podendo ser utilizadas como forma de cumprimento parcial das metas de redução de emissão de gases de efeito estufa.

Com a certificação, é possível solicitar do Comitê Executivo a emissão dos CERs relativos à quantidade reduzida e/ou seqüestrada (ROCHA, 2003).

Tendo o artigo 12 do Protocolo de Kyoto definido o MDL, verifica-se que tal mecanismo é uma contribuição significativa das Partes não-Anexo I para mudar,

efetivamente, a tendência do aquecimento global de forma consistente com a Convenção de Mudança do Clima. Isto é, de modo a permitir que os países continuem a se desenvolver, erradicando a pobreza, mas, ao mesmo tempo, contribuindo para o esforço global de mitigação do efeito estufa (BRASIL, 2006)

Souza (2001) acredita que o Brasil ocupa posição de interesse estratégico nessa nova lógica financeira, através dos lotes de economia de carbono oferecidos no mercado de capitais em troca de recursos financeiros, o que será melhor abordado no item seguinte.

4.2.3 O Brasil e o MDL[7]

A Coordenação Nacional da implementação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima foi atribuída ao Ministério da Ciência e Tecnologia, por Decreto Presidencial (Decreto nº 1160 de 21 de junho de 1994) que estabeleceu a Comissão Interministerial de Desenvolvimento Sustentável - CIDES.

O Decreto que criou a CIDES foi revogado por outro Decreto de 26 de fevereiro de 1997, estabelecendo a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda XXI Nacional.

Por meio do Decreto Presidencial de 7 de julho de 1999, foi criada a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima com a finalidade de articular as ações de governo decorrentes da Convenção - Quadro da Nações Unidas sobre Mudança do Clima e seus instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte.

[7] Base Legal: Decreto n.º 2652, de 01.07.1998; Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima; Decreto Legislativo n.º 144 de 2002, que aprova o texto do Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Cima; Decisão 17 CP.7; Decreto de 07 de julho de 1999, que cria a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima; Portaria MCT n.º 836, de 11.11.2003, que institui a Resolução n.º 01 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

Este decreto estabelece que o Ministro da Ciência e Tecnologia presidirá a Comissão cabendo ao Ministro do Meio Ambiente a Vice - Presidência. O Ministério da Ciência e Tecnologia exercerá, ainda, a função de Secretaria Executiva.

Em 1997, o Brasil propôs que a redução de emissões pelas nações industrializadas fosse proporcional às suas respectivas responsabilidades na elevação da temperatura. Essa proposta continua em pauta nos órgãos da Convenção.

O respeito aos cumprimentos assumidos na Convenção e a consciência das repercussões da mudança global do clima levaram muitos países em desenvolvimento, inclusive o Brasil, a incorporarem essa variável em suas políticas governamentais.

O objetivo da inclusão desta ação no Programa é, portanto, avaliar projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que resultem em reduções de emissões nos setores de energia, indústria, uso de solventes, agropecuária, mudança no uso da terra e florestas e tratamento de resíduos e em seqüestro de carbono por reflorestamento ou estabelecimento de novas florestas, bem como capacitar instituições e especialistas para atuação na área do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e em certificação dos projetos de MDL, contratar estudos e realizar visitas técnicas aos projetos aprovados no âmbito da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

Além disso, foi firmado em 2006 um projeto de cooperação internacional entre o MCT, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC/MRE) para Modernização Institucional visando o Fortalecimento da Secretaria Executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima.

Por modernização institucional entende-se todas as atividades que venham a reformular e estabelecer novos padrões de forma a reforçar a atual estrutura de análise de projetos MDL no Governo Brasileiro, considerando a crescente demanda de atividades de projetos no âmbito do MDL no Brasil. Antes que o Governo Brasileiro possa definir a estrutura permanente que propicie um ambiente favorável e competitivo para a implementação de projetos MDL no Brasil, o projeto de cooperação em questão justifica-se como uma alternativa temporária, a qual se mostra vantajosa ao permitir o aprendizado paulatino e a definição precisa das atividades e estrutura necessárias.

Esse projeto será desenvolvido a partir da implementação de quatro objetivos específicos, a saber:

i) Estabelecimento operacional do painel de especialistas para avaliação técnica quanto à contribuição ao desenvolvimento sustentável dos projetos MDL submetidos à CIMGC;

ii) Estabelecimento de um mecanismo de consulta jurídica para a CIMCG;

iii) Desenvolvimento de programas de capacitação e gerenciamento de informações em relação ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo;

iv) Implementação de um programa de apoio ao credenciamento de instituições brasileiras como Entidades Operacionais Designadas do MDL e ao estabelecimento de painéis técnicos. O orçamento previsto para essa parceria é de R$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais), oriundos do MCT/Ação: Operacionalização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. O prazo para desenvolvimento desse projeto foi estabelecido em 04 (quatro) anos, até 31/12/2010.

4.2.3.1 Status de projetos MDL do Brasil

4.2.3.1.1 Número de atividades de projeto

Uma atividade de projeto entra no sistema do MDL quando o seu documento de concepção de projeto (DCP) correspondente é submetido para validação a uma Entidade Operacional Designada (EOD). Ao completar o ciclo de validação, aprovação e registro, a atividade registrada torna-se efetivamente uma atividade de projeto no âmbito do MDL. Em 07 de dezembro de 2006, um total de 1412 projetos encontrava-se em alguma fase do ciclo de projetos do MDL, sendo 421 já registrados pelo Conselho Executivo do MDL e 991 em outras fases do ciclo. A Figura 4.2 mostra o status atual das atividades de projeto em estágio de validação, aprovação e registro: o Brasil ocupa o 3º lugar em número de atividades de projeto, com 196 projetos (14%), sendo que em primeiro lugar encontra-se a Índia com 509 e, em segundo, a China com 214 projetos.

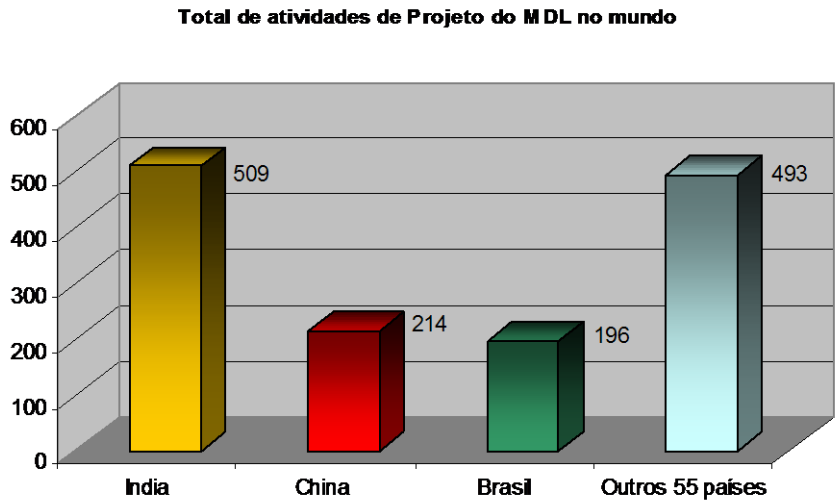


Figura 4.2: Número de atividades de projeto no sistema MDL

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (http://www.mct.gov.br/upd_blob/11677.pdf). Adaptado.

4.2.3.1.2 Reduções de emissões projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos

Em termos de reduções de emissões projetadas, o Brasil ocupa a terceira posição, sendo responsável pela redução de 188.9 milhões de t CO2, o que corresponde a 9% do total mundial, para o primeiro período de obtenção de créditos, que podem ser de no máximo 10 anos para projetos de período fixo ou de 7 anos para projetos de período renovável (os projetos são renováveis por no máximo três períodos de 7 anos dando um total de 21 anos).

A China ocupa o primeiro lugar com 823 milhões de t CO2 a serem reduzidas (39%), seguida pela Índia com 470 milhões de t CO2e (22%) de emissões projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos, conforme Figura 4.3.

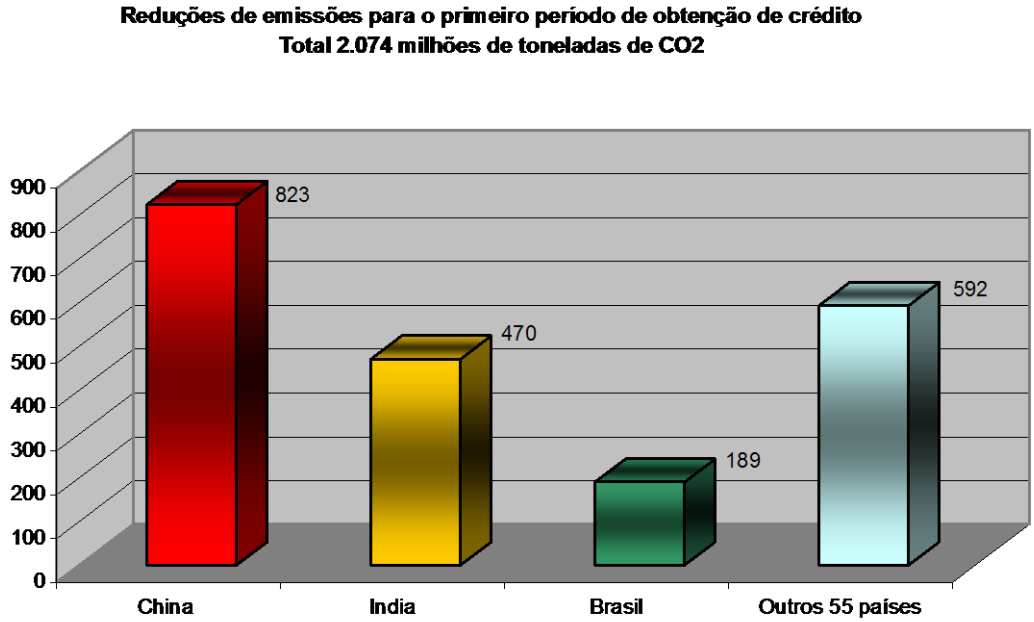


Figura 4.3: Redução de emissões projetadas para o primeiro período de obtenção de créditos

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (http://www.mct.gov.br/upd_blob/11677.pdf). Adaptado.

4.2.3.1.3 Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de gás de efeito estufa

A Figura 4.4 apresenta a contribuição global dos gases de efeito estufa reduzidos pelas atividades de projeto no âmbito do MDL desenvolvidas no Brasil.

Nota-se que o gás carbônico (CO2) é atualmente o mais relevante, seguido pelo metano (CH4) e pelo óxido nitroso (N2O), respectivamente. A Figura 4.4 mostra que a maior parte das atividades de projeto desenvolvidas no Brasil está no setor energético, o que explica a predominância do CO2 na balança de reduções de emissões brasileiras.

Figura 4.4: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de gás no efeito estufa

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (http://www.mct.gov.br/upd_blob/11677.pdf)

4.2.3.1.4 Distribuição das atividades de projeto no Brasil por escopo setorial

Esse indicador mostra os escopos setoriais que mais atraem o interesse dos participantes de projetos. A predominância das atividades de projeto está no setor energético, nos escopos indústria energética e energia renovável, conforme Figura 4.5.

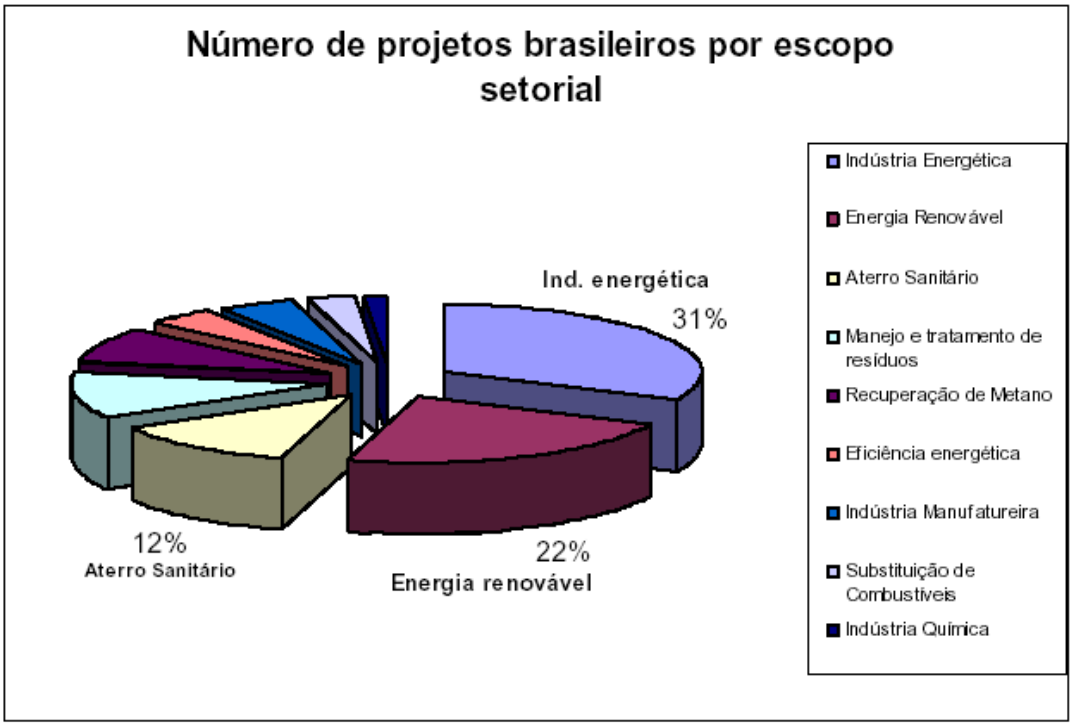


Figura 4.5: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por escopo setorial

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (http://www.mct.gov.br/upd_blob/11677.pdf)

4.2.3.1.5 Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de metodologia utilizada

As atividades de projeto estão divididas em pequena e larga escala. Segundo os Acordos de Marraqueche, são de pequena escala as seguintes atividades de projeto:

1) atividades de projeto de energia renovável com capacidade máxima de produção equivalente a até 15 megawatts (ou uma equivalência adequada);
2) atividades de projeto de melhoria da eficiência energética, que reduzam o consumo de energia do lado da oferta e/ou da demanda, até o equivalente a 15 gigawatt/hora por ano;
3) outras atividades de projeto que tanto reduzam emissões antrópicas por fontes quanto emitam diretamente menos do que 15 quilotoneladas equivalentes de dióxido de carbono por ano.

As outras atividades serão, então, classificadas como atividades de projeto de larga escala. Segundo MCT, a distribuição dos projetos brasileiros por tipo de metodologia, indica que a maioria das atividades de projeto desenvolvidas no Brasil é de larga escala.

4.2.3.1.6 Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto

A Figura 4.6 demonstra que o maior número de projetos brasileiros é desenvolvido na área de geração elétrica e de cogeração com biomassa, os quais representam a maioria das atividades de projeto (55%). No entanto, esses projetos reduzem 23% do total de emissões.

Os escopos que mais reduzirão toneladas de CO2 são os de aterro sanitário e os de redução de N2O, totalizando 112 milhões de t CO2 a serem reduzidas no primeiro período de obtenção de créditos, o que representa 63% do total de redução de emissões das atividades de projeto brasileiras.

Projetos em Validação/Aprovação	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1° período de obtenção de crédito	Número de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1° período de obtenção de crédito
Geração Elétrica	45	2.572.439	19.640.929	23%	10%	10%
Cogeração com Biomassa	62	3.288.227	22.778.764	32%	13%	12%
Substituição de Combustíveis	13	1.552.523	11.209.296	7%	6%	6%
Disposição e manejo de dejetos	22	1.749.102	17.176.585	11%	7%	9%
Aterros sanitários	24	9.326.060	69.805.881	12%	37%	37%
Redução de N2O	2	6.043.111	42.301.777	1%	24%	22%
Indústria Química	1	17.137	119.960	1%	0%	0%
Recuperação de metano	18	564.228	5.230.968	9%	2%	3%
Eficiência energética	9	70.700	629.449	5%	0%	0%
Total	196	25.183.527	188.893.609	100%	100%	100%

Figura 4.6: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto

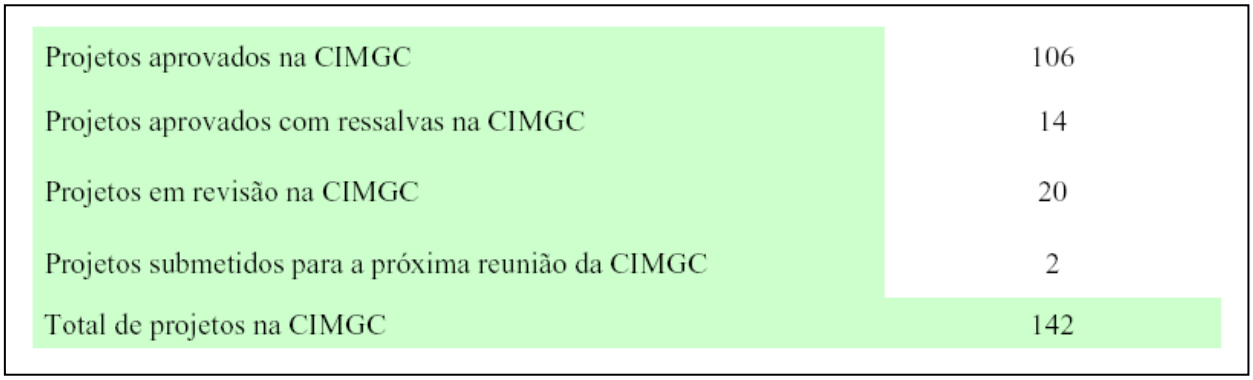
Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (http://www.mct.gov.br/upd_blob/11677.pdf)

4.2.3.1.7 Status atual dos projetos na Autoridade Nacional Designada - DNA brasileira

A Figura 4.7 mostra quantas atividades de projeto já foram submetidas, aprovadas, aprovadas com ressalva, ou estão em revisão na Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), a DNA brasileira. Atividades de projeto são consideradas submetidas somente após a verificação, pela Secretaria Executiva, de que todos os documentos referentes a essas atividades de projeto, exigidos em conformidade com as resoluções da CIMGC, tenham sido devidamente entregues e, assim, essa documentação será tornada pública em meio eletrônico na página do Ministério da Ciência e Tecnologia.

As atividades de projeto cuja contribuição para o desenvolvimento sustentável for considerada adequada, mas que apresentem erros de edição ou quaisquer

incongruências consideradas de menor relevância pelos membros da Comissão, serão consideradas aprovadas com ressalva. Já as atividades que necessitem de esclarecimentos quanto à descrição da contribuição para o desenvolvimento sustentável ou que apresentem erros de edição ou quaisquer incongruências que os membros da Comissão considerem relevantes, serão consideradas em revisão.



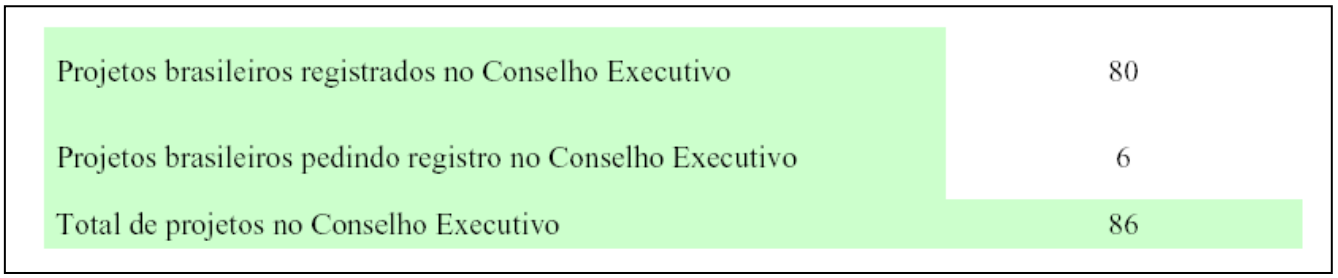
Projetos aprovados na CIMGC	106
Projetos aprovados com ressalvas na CIMGC	14
Projetos em revisão na CIMGC	20
Projetos submetidos para a próxima reunião da CIMGC	2
Total de projetos na CIMGC	142

Figura 4.7: Status atual dos projetos na DNA brasileira

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (http://www.mct.gov.br/upd_blob/11677.pdf). Acessado em 13 de janeiro de 2007.

4.2.3.1.8 Status atual dos projetos brasileiros no Conselho Executivo do MDL

A Figura 4.8 apresenta o quantitativo de atividades de projeto brasileiros que foram submetidas para registro ou estão registradas pelo Conselho Executivo do MDL.



Projetos brasileiros registrados no Conselho Executivo	80
Projetos brasileiros pedindo registro no Conselho Executivo	6
Total de projetos no Conselho Executivo	86

Figura 4.8: Status atual dos projetos brasileiros no Conselho Executivo do MDL

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (http://www.mct.gov.br/upd_blob/11677.pdf). Acessado em 13 de janeiro de 2007.

Dentro do que foi apresentado, segue-se à discussão de um dos tipos de projetos MDL adotados no Brasil, dentre as atividades de disposição e manejo de dejetos, os biodigestores.

5. BIODIGESTORES

5.1 DIGESTÃO ANAERÓBIA

A digestão anaeróbia (DA) é um processo biológico, fermentativo, em que microorganismos degradam a matéria orgânica, na ausência de oxigênio, e produzem um gás que contém metano e dióxido de carbono. A degradação orgânica por microorganismos em presença de oxigênio é dita aeróbia e não produz metano.

Conhecida empiricamente desde a antiguidade, somente em meados do século XIX a natureza microbiológica de diversos processos naturais começou a ser compreendida. A partir daí começaram a ser desenvolvidos e utilizados processos aeróbios e anaeróbios com objetivos sanitários e a geração de metano por biodigestão de resíduos (AMARAL, 2004).

Em meados do século XX, com a engenharia bioquímica, os estudos cinéticos, de projetos de bioreatores, de ampliação da escala de sistemas, avançaram significativamente (CRAVEIRO, 1994).

Com a necessidade de combustível imposta pela Segunda Guerra Mundial desenvolveram-se diversos procedimentos para obter metano, a partir da DA de grande variedade de materiais orgânicos (UNESCO, 1984).

A crise mundial do petróleo, em 1973, colocou em foco o preço da energia, incentivando o uso e pesquisa da produção de biogás a partir de processos de DA, bem como as questões das fontes renováveis de energia (AMARAL, 2004).

Apesar da digestão anaeróbica ter atingido seu auge na década de 70, como fonte de produção de combustível – o biogás, o fato desta tecnologia proporcionar a depuração de efluentes contaminantes e gerar produtos que podem ter entre outras características a de biofertilização, favoreceu grandes avanços tecnológicos na digestão anaeróbica, nos anos 90. Assim sendo, a produção de biogás, antes vista como objetivo principal da opção de digestão anaeróbica, atualmente, passa a ser apresentada, juntamente com a depuração de efluentes biologicamente aproveitáveis como justificativa para a implantação e desenvolvimento desta tecnologia (AMARAL, 2004).

Detalharemos a seguir o biogás.

5.1.1 Biogás

Segundo divulgado pelo Centro Nacional de Referência em Biomassa (CENBIO, 2003), o biogás é considerado uma fonte de energia renovável e, portanto, sua recuperação e seu uso energético apresentam vantagens ambientais, sociais, estratégicas e tecnológicas significativas.

Sem o processo de captação/utilização do metano, a emissão desse gás tem impactos importantes no aquecimento global do planeta e na contaminação do lençol freático a nível regional.

Para o CENBIO, uma vantagem adicional do uso do biogás é a característica de descentralização na geração, ou seja, todo adensamento populacional é também um centro importador de energia e a recuperação do biogás permite a redução dessa necessidade de importação. Independentemente do tipo de adensamento -

residencial, industrial ou rural - ocorre ali geração de resíduos e, havendo aplicação da tecnologia anaeróbia para o seu tratamento, há a conseqüente geração de biogás.

Para COELHO (2001), *o "biogás é considerado uma fonte de energia renovável, e, portanto, sua recuperação e seu uso energético apresentam vantagens ambientais, sociais, estratégicas e tecnológicas significativas".*

Ainda segundo o autor, em alguns países da Europa, a energia gerada a partir do biogás é tratada de forma diferenciada. Em países como Alemanha, Espanha, Itália e Inglaterra, há políticas especiais de incentivos para aumentar a geração de energia com o biogás. Essas políticas visam por em prática um instrumento de desenvolvimento sustentável. (COELHO, 2001)

Segundo Pergher (2006) um metro cúbido de biogás purificado possui equivalência de diversas fontes de energia, conforme Figura 5.1.

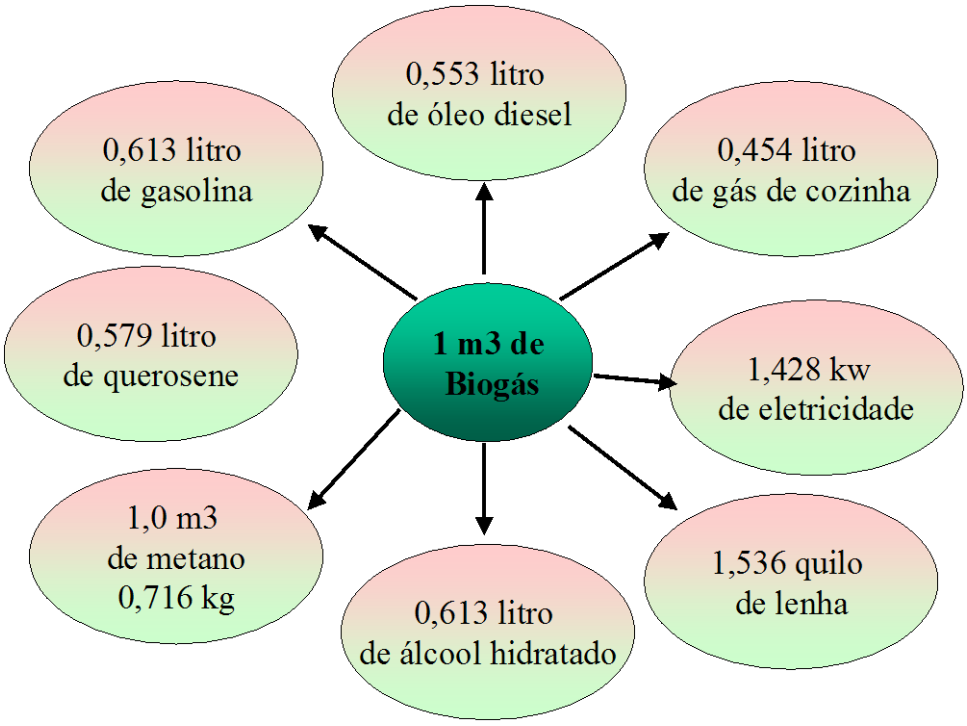


Figura 5.1: Equivalência de um metro cúbico de biogás purificado.

Fonte: Justi, 2007. Adaptado de Pergher, 2006.

No processo de digestão anaeróbica, a matéria orgânica presente nos efluentes é transformada pela ação dos microorganismos em aproximadamente 78% em biogás, sendo uma mistura de CH4 e CO2, 20 % de material orgânico que continua em dissolução, e entre 1 a 2 % de novos microorganismos (ARRIETA e CANTERA, 1999).

Ainda, segundo o Pergher (2006), o biogás por ser altamente inflamável, oferece condições para:

- Uso em fogão doméstico;
- Em lampião;
- Como combustível para motores de combustão interna;
- Em geladeiras;
- Em chocadeiras;
- Em secadores de grãos ou secadores diversos;
- Geração de energia elétrica.

Sendo assim, detalharemos a tecnologia de biodigestão no próximo tópico.

5.2 BIODIGESTORES

O primeiro período de grande interesse no uso de biodigestores no Brasil ocorreu no final da década de 70 e início da década de 80, quando o estado de Santa Catarina, através da então Empresa Catarinense de Assistência Técnica e Extensão Rural (ACARESC), estimulou a construção dessas estruturas visando o suprimento e, ou, substituição da energia elétrica no meio rural. Entretanto, em

função de algumas limitações técnicas, citando-se a purificação do biogás, conversão de motores, tipos de queimadores e tubulação condutora do biogás, o programa foi de curta duração e poucos foram os biodigestores que permaneceram ativos (SEGANFREDO, 2006).

O segundo período, ora em vigor, foi desencadeado com a assinatura do Protocolo de Kyoto. O elo de ligação entre tal tratado e os biodigestores, está no fato de que o poder de poluição atmosférica do gás metano é em torno de 21 vezes superior ao do gás carbônico (SEGANFREDO, 2006).

Segundo BERNI e BAJAY (2000), entre as várias opções tecnológicas de reatores anaeróbicos, cabe destacar:

a) Os reatores de contato (CSTR). Esta tecnologia é uma derivação da lagoa anaeróbica com redução do volume do reator, onde a concentração da biomassa é aumentada pela separação e recicrculação dos sólidos efluentes. A biomassa não tem suporte físico, sendo que um agitador possibilita o contato entre os microorganismos e o efluente, evitando a sedimentação de sólidos no interior do reator;

b) O filtro anaeróbico (AF). O primeiro filtro anaeróbico implantado na indústria de papel e celulose foi construído em 1987 em um processo de fabricação integrado com polpação na Bélgica. Nesta tecnologia, a manta de filtração serve de suporte para a biomassa separada do efluente. Os filtros podem ser operados com fluxo ascendente ou descendente. O fluxo ascendente produz alta concentração de biomassa suspensa na formação do biofilme na

estrutura do leito fixo. O fluxo descendente pode ser aplicado em efluentes com alta concentração de enxofre inorgânico e com razão entre degradabilidade da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DQO) e enxofre inorgânico baixa, entre 10 ou 15, que se aplica a indústria de papel e celulose integrada (DINSMORE, 1989).

c) Reatores anaeróbico de leito fluidizado (FB) e o de leito expandido (EGSB) não apresentam suporte para a biomassa, tendo o fluxo ascendente de efluente a função de manter a biomassa em suspensão, assegurando um bom contato entre os microorganismos e o material orgânico.

d) Lagoas anaeróbicas (LG), cuja eficiência é pequena e raramente utilizada no âmbito industrial. Esta tecnologia, foi a pioneira entre os grandes processos anaeróbicos, podendo ser configurada com uma célula ou com várias células em série ou em paralelo.

e) Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente com Manta de Lodo – UASB: o desenvolvimento do reator UASB ocorreu em princípio da década de 70, quando se construiu e operou o primeiro reator em escala de laboratório na Universidade de Agricultura de Wageningen na Holanda. O reator UASB possui elevada eficiência, sendo o mais estudado e mais utilizado em plantas industriais, notadamente nas de papel e celulose, a nível mundial. O princípio de funcionamento deste tipo de reator consistem em bombear o efluente de baixo para cima, através do reator, que se encontra sob estritas condições anaeróbias, a uma velocidade de ascensão que varia de 0,5 a 1,5 m/h. No interior do reator ocorre um processo de seleção, que pode

> resultar no crescimento de microorganismos anaeróbios em conglomerados compactos na forma de grânulos de tamanho variando entre 0,5 e 5 mm. Estes grânulos funcionam como catalizadores biológicos que podem converter a matéria orgânica degradável em biogás, de maneira rápida e completa (ARRIETA e CANTERA, 1999).

No próximo item, serão apresentadas discussões quanto à utilização de biodigestores na suinocultura.

5.3 BIODIGESTORES E SUINOCULTURA

Segundo o que foi estabelecido na Rio-92[8], destaca-se a Convenção sobre Alterações Climáticas:

> Tem como objetivo estabilizar a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera e evitar mudanças climáticas. Os compromissos colocados são: (...); de cooperar na pesquisa e difusão de tecnologias que reduzam as emissões de gases do efeito estufa; (...). KITAMURA 1994

O setor agropecuário e, especificamente a cadeia suinícola, já adotaram iniciativas que visam reduzir essas emissões de gases do efeito estufa, participando dos mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL).

Segundo Kunz e Palhares (2004), essas iniciativas visam o aproveitamento energético dos dejetos de suínos mediante estratégias para redução da emissão de

[8] Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, com a participação de 178 países. (Kitamura, 1994)

gases estufa, utilizando para tanto a tecnologia de biodigestores que degradam os dejetos de suínos de forma anaeróbia.

> A tecnologia de 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.
>
> O principal foco na abordagem de dejetos de suínos tem sido o de ações envolvendo a geração e consumo do biogás. Este gás contém majoritariamente metano que apresenta um poder estufa cerca de 20 vezes superior ao CO2, portanto alternativas que diminuam a emissão e o consumo deste gás para geração de energia podem concorrer para os MDL (KUNZ E PALHARES, 2004)

.

Deve-se ressaltar que a comercialização de créditos, da forma como está delineada nos dias de hoje, não estaria disponível para os pequenos e médios empreendimentos suinícolas, somente para as grandes granjas, as quais dispõem de uma quantidade de dejeto economicamente viável para se fazer o investimento, visando a venda de créditos.

A composição média do biogás gerado a partir dos dejetos de suínos pode ser observada na Tabela 5.1.

Tabela 5.1: Composição média do biogás

GASES	PERCENTAGEM (%)
Metano (CH_4)	55 - 70
Dióxido de Carbono (CO_2)	27 - 45
Nitrogênio (N_2)	3 - 5
Hidrogênio (H_2)	1 - 10
Oxigênio (O_2)	0,1
Gás Sulfídrico (H_2S)	Traços
Monóxido de Carbono (CO)	0,1

Fonte: National Academy of Sciences, 1977. (adaptado de Oliveira, 2003)

Segundo Nota Técnica do CENBIO (2003), com relação aos resíduos gerados no meio rural considera-se que, além da potencial conversão em biogás, estes resíduos também podem permitir o aproveitamento energético indireto, através do seu uso para adubação, o que implica em economia da energia utilizada na fabricação do adubo.

De forma geral merecem destaque, para a geração de biogás, as produções de bovinos, suínos e aves. Essas são grandes geradoras de dejetos e, conseqüentemente, apresentam grande potencial de geração de biogás.

Por exemplo, um pequeno rebanho composto por 100 vacas em ordenha pode produzir 2.500 kg de estrume ao dia, gerando 100 m3 de biogás, energia equivalente a três botijões de GLP. Este resultado implica em potenciais ganhos anuais de R$ 24.000,00 devidos à produção de biogás e outros R$40 mil devidos à

produção de fertilizantes. Vale lembrar que o rebanho nacional é de 40 milhões de bovinos para ordenha e outros 120 milhões de bovinos para corte.

A suinocultura e avicultura são igualmente promissoras. Por exemplo, com 1.000 suínos produzem-se diariamente 2.500 kg de estrume, o que equivale a 225 m3 de biogás, correspondendo a 7,5 botijões de GLP. Os potenciais ganhos são de R$ 54.000,00, devidos à produção do biogás, e outros R$ 70.000,00 devidos à produção de fertilizantes. Analogamente, no Brasil existem aproximadamente 36 milhões de suínos e são produzidos anualmente outros três milhões de frangos, o que ressalta o potencial de aplicação dessas tecnologias no meio rural.

A importância de adotar-se uma tecnologia para a decomposição dos dejetos suínos é relevante em face aos dados da suinocultura destacados no item a seguir.

5.4 DADOS GERAIS SOBRE A SUINOCULTURA

5.4.1 Produção e consumo de carne suína

A produção nacional de carne suína cresceu aproximadamente 4,5% em 2006, atingindo 2,82 milhões de toneladas (122 mil toneladas a mais do que 2005), conforme Figura 5.2. Apesar dos alojamentos terem crescido apenas 3,6%, o aumento esperado de 5,0% na produtividade teve um peso maior na expansão da produção. Mesmo assim, o volume produzido ainda fica abaixo da capacidade instalada, avaliada em 3,0 milhões de toneladas. A produção continua em queda nos sistemas de subsistência, mas cresce significativamente na produção contratual e no mercado spot (ABIPECS, 2006).

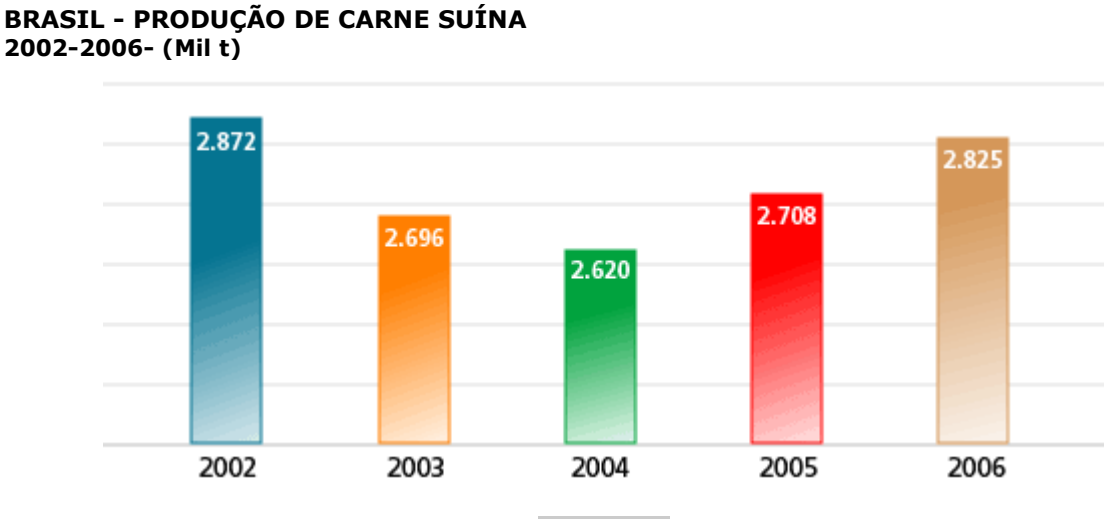


Figura 5.2: Produção brasileira de carne suína

Fonte: ABIPECS, Sips, Sindicarne-SC, Sindicarne-PR, Abcs, Embrapa

O rebanho suíno, em 2006, no país, estava em torno de 36 milhões de cabeças, obteve uma variação de crescimento de 2005 a 2006 de quase 6%, conforme Tabela 5.2.

Tabela 5.2: Produção brasileira de carne suína por estado em milhões de cabeças, 2002 A 2006(1)

Estados	2002	2003	2004	2005	2006 (1)	Var % (06/05)
RS	5,87	5,68	5,39	5,77	6,05	4,76
SC	8,56	7,91	7,47	7,93	8,80	10,90
PR	6,22	5,80	5,28	5,41	5,53	2,14
SP	2,79	2,49	2,41	2,42	2,54	5,23
MG	4,42	3,34	3,20	3,67	4,12	12,47
MS	1,22	1,19	1,18	1,18	1,14	-3,97
MT	1,77	1,70	1,70	1,80	1,87	3,88
GO	1,56	1,64	1,72	1,86	1,93	3,58
Outros	5,25	4,70	4,62	4,05	4,13	2,07
Brasil	**37,66**	**34,46**	**32,98**	**34,10**	**36,11**	**5,90**

Fonte: Abipecs, SIPS. Sindicarne - PR, Sindicarne - SC, Abcs, Embrapa.
(1) - Estimativa.

No mercado mundial, segundo previsão da FAO e da ABIPECS, a produção de carne suína, em 2006, girou em torno dos 105 milhões de toneladas, conforme Tabela 5.3.

Tabela 5.3: Produção mundial de carne suína

(Mil t - em equivalente-carcaça)

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

Fonte: FAO / Abipecs
* Estimado; ** Previsão
[1] Até 2003, 15 membros; a partir de 2004, 25 membros.
[2] A partir de 2004, incluído na União Européia

Segundo dados da ABCS, do total de carne suína produzida no Brasil, 82,39% é consumida no mercado interno e os 17,61% restantes são exportados. Hoje, o consumo *percapita* ano no Brasil está em torno de 13,0 Kg, quando a média de consumo mundial é de 15,0 Kg. Nos países mais adiantados do mundo, principalmente da Europa chega próximo aos 70 Kg por habitante-ano, Tabela 5.4.

Tabela 5.4: Consumo mundial *per capta* de carne suína

(Kg per capita)

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*	2006**
Hong Kong	48,7	48,2	50,1	51,2	51,7	51,5	62,0	55,8	57,2
Hungria [2]	48,8	50,2	50,8	46,5	57,4	55,9	61,8	62,3	62,3
Polônia [2]	50,0	49,4	48,2	46,5	51,1	53,6	52,7	53,0	51,9
União Européia [1]	44,1	44,8	46,0	44,7	44,9	45,3	45,4	45,4	44,3
Taiwan	41,5	40,4	43,2	43,5	42,5	41,0	41,9	41,5	52,2
China	31,3	31,2	32,1	33,0	33,8	35,0	36,1	37,2	37,2
Canadá	34,4	36,8	35,8	36,7	36,9	34,3	35,9	34,6	35,1
Suiça	33,8	33,1	32,8	32,9	33,2	33,2	32,8	32,9	33,5
Total	**14,9**	**14,9**	**15,0**	**15,0**	**15,4**	**15,7**	**15,9**	**16,1**	**16,5**

Fonte: FAO / Abipecs
* Estimado; ** Previsão
[1] Até 2003, 15 membros; a partir de 2004, 25 membros.
[2] A partir de 2004, incluído na União Européia

Na União Européia, o consumo de carne suína destaca-se como o tipo de preferida para consumo dos europeus, conforme visualizado na Tabela 5.5.

Tabela 5.5: Consumo de carnes na UE em milhões de toneladas.

Tipo de carne	1961	1970	1980	1990	2001	2010
Bovina	6,1	7,9	8,3	8,3	7,0	7,6
Suína	7,3	9,6	13,4	14,9	16,7	18,6
Avícola	1,8	3,4	4,9	6,2	8,1	9,3
TOTAL*	**17,1**	**23,0**	**29,0**	**31,8**	**34,6'**	**38,3**

Fonte: FAOSTAT para 1961-2001 e CE (2003) para 2010.

* A diferença entre o TOTAL e a soma dos 3 tipos de carnes deve-se à Outras Carnes.

No mundo, nos últimos 32 anos, a taxa de crescimento anual é de 2,0%, Tabela 5.6. A colocação de cortes em embalagens adequadas, com uma oferta constante e preços acessíveis é uma das opções para o aumento do consumo da carne suína.

Tabela 5.6: Consumo mundial de carne suína

(Mil t - em equivalente-carcaça)

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005*	2006**
China	38.662	38.840	40.340	41.746	43.151	44.990	46.782	48.140	49.650
União Européia [1]	16.503	16.800	17.261	16.799	16.887	17.060	20.466	20.466	20.580
Estados Unidos	8.355	8.714	8.457	8.464	8.758	8.893	8.916	8.794	8.910
CEI (12)	3.449	3.226	3.059	3.098	3.433	3.524	3.423	3.475	3.608
Japão	2.075	2.115	2.109	2.148	2.270	2.283	2.500	2.457	2.429
Brasil	2.296	2.294	2.426	2.366	2.287	2.515	2.392	2.465	2.530
Polônia [2]	1.936	1.913	1.870	1.802	1.985	2.084	2.051	2.060	2.020
Vietnã	1.222	1.311	1.397	1.488	1.642	1.785	2.002	2.188	2.288
Filipinas	953	1.014	1.045	1.097	1.371	1.380	1.421	1.375	1.400
Canadá	1.051	1.136	1.116	1.154	1.172	1.097	1.157	1.117	1.133
Outros	11.721	11.849	11.736	12.028	12.500	12.965	9.828	10.076	10.365
Total	**88.223**	**89.212**	**90.816**	**92.190**	**95.456**	**98.576**	**100.938**	**102.613**	**104.913**

Fonte: FAO / Abipecs
* Estimado; ** Previsão
[1] Até 2003, 15 membros; a partir de 2004, 25 membros.
[2] A partir de 2004, incluído na União Européia

No Brasil, 30% da carne consumida é *in natura* e 70% industrializada. A busca de tecnologias e adequações ao mercado consumidor são os principais fatores que contribuem para a elevação do consumo de carne suína, forçando às empresas ligadas ao setor desenvolverem estratégias que visam sua competitividade.

Sendo assim, no capítulo seguinte, serão abordados alguns dados sobre o Município de São Gabriel D'Oeste, em MS, que dentre tantos destaques em atividades pecuárias e de agricultura, está o fato de possuir o maior efetivo de suínos do estado.

6. SÃO GABRIEL D'OESTE – MS

6.1 DADOS GERAIS SOBRE O MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL D'OESTE – MS

O município de São Gabriel D'Oeste possui uma superfície de 3.856 km2, localizado em áreas elevadas do bioma Cerrado, na Microrregião Geográfica do Alto Taquari, no centro norte do Estado de Mato Grosso do Sul, no Centro Oeste brasileiro, entre as latitudes 18º40'00"S e 19º35'00" e longitudes W.Gr. 54º10'00" e 54º50'00" (Figura 6.1).

Seus limites são: ao Norte - Coxim; a Leste - Camapuã; ao Sul - Bandeirantes e Corguinho; e a Oeste e Noroeste – Rio Verde de Mato Grosso do Sul e Rio Negro.

Possui uma população de 15.395 habitantes (CENSO 2000), concentrada na sede municipal e nos distritos de Ponte Vermelha e Areado.

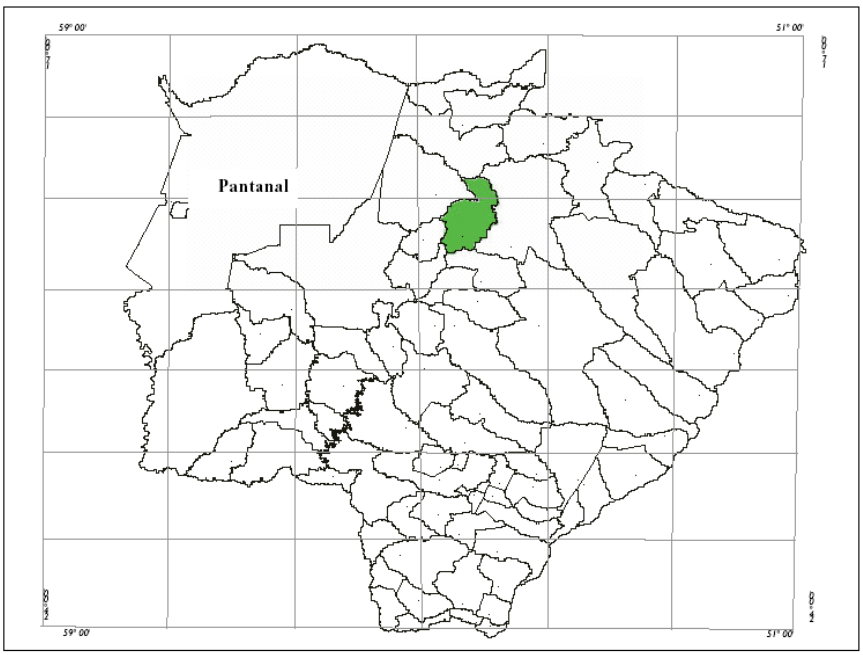


Figura 6.1: Localização geográfica de São Gabriel D'Oeste – MS

Fonte: ASSIS et al., 2003

Em sua maior parte está inserido nas sub-bacias dos rios Aquidauana e Coxim, tributários do Rio Taquari. A rede de drenagem converge para o bioma adjacente do Pantanal Matogrossense, compondo o extenso sistema hidrográfico da bacia do Alto Paraguai (BAP). O rio Paraguai apresenta o nível de base regional com gradiente topográfico norte/sul bastante inferior aos seus afluentes de leste/oeste, principalmente em relação ao rio Taquari. Essas diferenças de declividades aliadas às condições climáticas atuantes nos planaltos (divisores de água) e nos patamares, bem como as atividades antrópicas contribuem para o aumento da descarga dos rios e assoreamento na região pantaneira.

O município apresenta unidades topográficas e morfológicas contrastantes, constituídas pelo Chapadão (topo do planalto), escarpas marginais (região de Furnas), patamares e depressões. Somados a esses fatores estão as formas de ocupação e de exploração agrícola introduzidas por frentes migratórias provenientes do sul do país e da estrutura produtiva baseada na agricultura mecanizada de grãos e da pecuária.

A produção agroexportadora da soja é a principal atividade agrícola do município, predominando sobre outras atividades como a pecuária, agroindústria e extração mineral não metálica, com participação significativa no mercado internacional e, portanto, podendo ser afetada pelas interferências governamentais internas e externas. Esse caráter altamente especulativo da agricultura comercial promoveu a simplificação dos ecossistemas ao longo dos anos, com alguns resultados indesejáveis no ecossistema do Cerrado (ASSIS et al., 2003).

6.2 HISTÓRICO DE SÃO GABRIEL D'OESTE – MS

O município de São Gabriel D'Oeste foi criado em 12/05/1980, desmembrado dos municípios de Bandeirantes, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, Coxim e Camapuã.

Sua ocupação teve início no final do século passado, com a vinda de migrantes mineiros que se estabeleceram na região, dedicando-se à criação extensiva de gado e à lavoura de subsistência. Na década de 70, vieram os migrantes paulistas e do norte do Paraná, na maioria cafeicultores. Incentivados pelo Instituto Brasileiro do Café, em 1973, o Município já contava com mais de 30 milhões de covas.

De acordo com Antônio Ferreira de Oliveira (Notas Históricas, s.d.), a fertilidade das terras e a introdução da cafeicultura atraíram para a região de São Gabriel do Oeste grande número de colonos. As excelentes perspectivas da cultura do café foram efêmeras, declinando em meados de 1975, devido a fortes geadas na região que reduziram a zero todas as lavouras. Surgiu então a idéia da criação de um povoado, o qual facilitaria as transações comerciais que na época eram feitas na cidade de Bandeirantes.

Inicialmente a construção do povoado estava prevista para ser localizada em terras da fazenda Brejão, distante aproximadamente 17km de onde hoje se encontra a cidade de São Gabriel do Oeste.

O rápido desenvolvimento do povoado exigiu que o Governo do Estado, e pelo intermédio da ENERSUL, encampasse o serviço de produção e distribuição de energia elétrica, evitando assim que a marcha do progresso fosse dificultada.

Na década de 90 uma nova corrente migratória substituiu os cafeicultores, desta vez, os chamados “gaúchos”, vindos do Sul do Brasil, que iniciaram o plantio do arroz, e posteriormente desenvolveram em larga escala a cultura da soja e do milho (com alta produtividade), feijão, trigo e aveia, sendo a soja a maior produção agrícola do município.

6.3 O DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO E FATORES AMBIENTAIS

Segundo pesquisa feita pela Embrapa Solos em parceria com o IBGE, as raízes do desenvolvimento e dos problemas socioambientais do território municipal encontram-se no processo histórico que conduziu às etapas de ocupação e de apropriação dos bens naturais, orientadas pelas políticas que nem sempre consideravam o meio ambiente.

Após a segunda guerra mundial, as políticas agrícolas dos países em desenvolvimento, como o Brasil, apoiaram-se na transferência do modelo euro-americano, permitindo aumentar a produção da agroexportação, com utilização de insumos energéticos. Foram utilizadas práticas de produção agrícola alógenas, sem o conhecimento dos distintos ecossistemas e dos potenciais locais de solo e clima.

Nos anos 60, como parte da estratégia de modernização da agricultura, subsídios governamentais conduziram à aquisição e utilização de insumos agrícolas em proporções consideráveis.

Na década de 70, o projeto modernizador da agricultura, por ter amplo patrocínio do Estado, assumiu enorme dimensão, tanto em termos de mudança na forma de produzir, de gerir e efetuar a circulação da produção, quanto em termos de

escala espacial envolvida. O padrão agrário definido, particularmente, pelos novos insumos, tecnologias específicas e medidas de política agrícola viável, conduziu a expansão da fronteira agrícola em direção à região Norte e Centro-Oeste do país, esta com solos sob vegetação de cerrado, considerados marginais para a produção agropecuária, usados apenas para a pecuária extensiva e cultura de arroz de sequeiro, ambos com baixa produtividade e não incorporados ao processo produtivo.

A expansão da fronteira agrícola foi a principal estratégia adotada pelo governo brasileiro para atingir o desenvolvimento do setor e a ampliação da produção. Com a criação do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) da Embrapa e a maior atuação de universidades e institutos de pesquisa regionais, novas tecnologias surgiram e/ou foram adaptadas. Os agricultores do sul do país iniciaram na década de 70 a migração em massa para a região Centro-Oeste, contando com novas tecnologias disponíveis (variedade de soja tropical, calcário abundante extraído de minas próximas à lavoura e a introdução de Brachiaria na pastagem plantada) (ASSIS et al., 2003).

6.4 DADOS ECONÔMICOS

Informações Gerais do Município, segundo dados da Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia[9] (SEPLANCT/MS):

- maior efetivo suíno;
- maior produtor de sorgo;

[9] Disponível em http://www.msemnumeros.com.br/msemnumeros3/public/informacoes/arquivo_informacao252.pdf

- 4º produtor de soja;
- 8º produtor de milho;
- 10º produtor de trigo;
- 8º efetivo de coelhos;
- 6º efetivo de codornas;
- 5º produtor de ovos de galinha;
- 3º produtor de algodão herbáceo.
- Ocorrências minerais: areia, cascalho e diamante.
- Principais atividades econômicas: comércio, agricultura e indústria.

Apesar de representar somente 0,0037% do total de ICMS arrecadado no Estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2003, que foi R$ 1.683.459.966,99[10], a arrecadação do Município tem crescimento médio de 0,23% ano, conforme Figura 6.2.

Arrecadação de ICMS, por Atividade Econômica – 1999-2003 (R$ 1,00)

Especificação	1999	2000	2001	2002	2003
Total	3.199.132,29	2.908.091,88	5.333.049,57	5.667.912,83	6.225.967,79
Comércio	996.805,41	1.209.184,05	2.422.560,09	2.576.647,48	2.040.904,09
Indústria	186.126,20	871.637,74	973.301,62	1.022.659,56	318.785,40
Pecuária	753.330,60	142.375,72	186.032,88	361.367,10	1.084.469,26
Agricultura	1.049.315,26	551.256,76	1.642.516,38	1.144.168,51	1.385 939,57
Serviços	35.062,46	63.940,80	75.877,98	35.795,48	111.148,62
Eventuais	178.492,36	69.696,81	32.760,62	527.274,70	1.284.720,85

Figura 6.2: Arrecadação de ICMS no Município de São Gabriel D'Oeste – MS, por atividade econômica, 1999 a 2003

Fonte: www.msemnumeros.com.br. Acessado em 14 de janeiro de 2007.

[10] Disponível em http://www.serc.ms.gov.br/age/balanco2003/orcam03/Anexo2a.pdf

A suinocultura apresenta-se como a segunda produção em rebanho no município, conforme Figura 6.3.

Principais Rebanhos – 1998-2002 (cabeças)

Especificação	1998	1999	2000	2001	2002
Bovinos	194.957	198.996	211.945	216.475	223.640
Suínos	64.394	60.414	66.424	68.083	84.912
Eqüinos	3.230	3.294	3.360	3.325	3.358
Ovinos	5.073	5.173	5.276	5.381	5.489
Aves[1]	67	73	86	109	111

(1) (galinhas, galos, frangos (as) e pintos) - em mil cabeças

Figura 6.3: Principais rebanhos do Município de São Gabriel D'Oeste – MS

Fonte: Seplanct/Banco de Dados do Estado – BDE/MS

Em 2006, o total de cabeças de suínos está em torno de 110.000.

Diante dos assuntos expostos ao longo desta pesquisa, serão discutidos e analisados os dados coletados no próximo capítulo.

7. DISCUSSÃO ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

7.1 PROJETO MDL EM SÃO GABRIEL D'OESTE – MS

Em virtude das possibilidades de o Brasil expandir seus projetos de energia renovável, que substancialmente podem promover reduções de emissões dos gases do efeito estufa, foi desenvolvido o projeto de MDL no município de São Gabriel D'Oeste-MS, em uma parceria entre a Cooperativa Agropecuária de São Gabriel D'Oeste-MS (COOASGO) e a empresa AgCert, credenciada na Comissão Interministerial de Mudanças do Clima (CIMGC).

Foi celebrado em 2005 um contrato global entre a COOASGO e seus cooperados e a AgCert, de duração de 10 anos, sendo este o primeiro contrato global do país, abrangendo todos os produtores de uma organização, médios e grandes[11]. Ao final do prazo de contrato, este poderá ser renovado por mais 10 anos.

O objetivo principal deste projeto/contrato é a redução dos gases do efeito estufa e tem como conseqüências também a geração de energia nas propriedades e a comercialização dos créditos de carbono no "mercado verde".

[11] Inclusive, foi através desta parceria que se iniciou a comercialização de créditos de carbono no Brasil, conforme Anexo 2.

7.2 ASPECTOS GERAIS DO CONTRATO ENTRE COOASGO E AGCERT

Segundo dados obtidos em entrevista com o representante da empresa AgCert e pesquisa feita anteriormente por Sorgato (2005), destacam-se alguns aspectos do projeto/contrato celebrado de MDL:

7.2.1. Geração de CERs

Os produtores receberão, a título de arrendamento: a) 10% dos CERs produzidos comercializados; b) o biogás gerado para uso na propriedade rural; c) biofertilizante; d) toda a estrutura do biodigestor, em forma de doação, no final do contrato.

A comercialização das CERs é efetuada na bolsa de valores da Irlanda, sede da empresa AgCert e teve início em maio de 2006.

No momento, não houve ainda repasse dos valores devidos aos produtores devido a questões burocráticas.

7.2.2. Geração de energia

Toda energia gerada pelo processo de biodigestão e purificação de biogás serão de propriedade e uso dos proprietários das granjas.

7.2.3. Biofertilizante

Os dejetos gerados por uma matriz e seus descendentes por ano, são suficientes para fertilizar um hectare de lavoura de milho.

O biofertilizante pode ser empregado para qualquer espécie anual ou perene. Tem forte atuação como bioinceticida, pois controla naturalmente algumas pragas das lavouras e pastagens.

7.2.4 O biodigestor

A AgCert é a responsável pela implantação dos biodigestores, incluindo a arrecadação de fundos junto a instituições financeiras, como o BID (que libera financiamentos para projetos MDL a empresas cadastradas, como no caso da AgCert).

Toda a operação de manutenção dos biodigestores instalados nas granjas será de responsabilidade da AgCert, sem custo para o produtor, pelo prazo de contrato, incluindo atividades de concerto, limpeza, gestão serviços terceirizados para promover a manutenção dos equipamentos, entre outros.

No término do contrato, o biodigestor passa a ser propriedade do produtor juntamente com despesas de manutenção e poderá gerar seus CERs e comercializá-los com a própria AgCert ou com quem lhe parecer mais conveniente no negócio.

No próximo item, serão apresentadas informações quanto às partes envolvidas no contrato.

7.3 PARTES ENVOLVIDAS NO CONTRATO

7.3.1 Cooperativa Agropecuária de São Gabriel D'Oeste-MS – COOASGO

A Cooperativa Agropecuária de São Gabriel D"Oeste-MS (COOASGO) foi fundada em 05 de março de 1993, e tem sede atual na Rua Paraná, nº 2159, no Município de São Gabriel D'Oeste, em Mato Grosso do Sul.

Dentre suas atribuições, a cooperativa fornece insumos, equipamentos e implementos para o produtor cooperado, além de prestar assistência técnica.

Também, auxilia o produtor quanto aos processos gerenciais de tomada de decisão, visando a adequação no cenário e tendências globais do mundo dos negócios, incluindo os aspectos dos ambientes econômicos, políticos, legais, sociais, tecnológicos, competitivos e naturais.

Nesse aspecto, a cooperativa demonstrou visão do ambiente, aderindo às propostas possibilitadas a partir do Protocolo de Kyoto relacionadas aos projetos MDL, firmando contrato com a empresa AgCert.

Figura 7.1: Fachada da Cooperativa Agropecuária de São Gabriel D"Oeste-MS (COOASGO)

Fonte: Disponível em http://www.auroraalimentos.com.br/aurora/cooperativas/index.htm

O plantel de suínos da COOASGO hoje é de 8.500 matrizes e respectivos leitões e sevados (animais na engorda), distribuídas em 28 granjas na Região Norte do Estado.

7.3.2 AgCert[12]

A empresa AgCert, com sede em Dublin, Irlanda, foi fundada em 2002 com o propósito de promover, em larga escala, a redução de emissões de gases do efeito estufa.

Para tanto, utiliza-se de sistemas e processos, cuja metodologia de trabalho tem a aprovação da ONU para a redução dos GEE, em sistemas modificados de tratamento de dejetos animais.

Segundo informações no site da empresa, por ser a agricultura responsável por cerca de 20% do total das emissões dos GEE, a AgCert espera ser a líder na comercialização de CERs no setor.

Possui milhares de projetos finalizados ou em implantação de MDL que estão reduzindo as emissões dos GEE em países como o Brasil, México, Argentina e Chile. Firmou uma *joint venture* em 2006 com a AES Corporation, que possibilitará a expansão de suas atividades para Ásia, Europa e África.

A empresa AgCert tem como lema ser uma companhia global com atividades voltadas para a redução dos gases do efeito estufa, e conta com escritórios na Irlanda, Brasil, México, Canadá e Estados Unidos.

[12] http://www.agcert.com/aboutus.aspx

No Brasil, tem aproximadamente 1500 contratos com granjas de suínos para implantação do MDL, que deverão ser finalizados ao final de 2007, com um investimento em torno de US$ 150 milhões.

No Centro-Oeste a meta é finalizar projetos em 300 propriedades até final de 2007, dessas, 100 no Mato Grosso do Sul.

No Mato Grosso do Sul, a AgCert está implantando projetos de MDL, através da construção de biodigestores, em granjas cooperadas da COOASGO. Também, em fazendas de suinocultores independentes, integrados da empresa Aurora, na região de São Gabriel D'Oeste e integrados da empresa Seara, nas região de Dourados.

7.4 PARTICIPAÇÃO DE OUTRAS ORGANIZAÇÕES E AGENTES EM PROJETOS MDL NA REGIÃO

7.4.1 Universidades

Segundo informado em entrevista com representante da empresa AgCert, há negociações no sentido de se promover projetos de pesquisa no uso otimizado do biogás e biofertilizante, com participação das universidades da região. Um exemplo de projeto viável é a disponibilização do biogás em forma de combustível para automóveis.

7.4.2 Poder Público

Verifica-se um grande envolvimento por parte das autoridades nacionais em projetos de MDL, como demonstrado nos capítulos anteriores. Mesmo porque sem o envolvimento e aprovação dos organismos e entidades autorizadas nacionais os projetos não são aprovados na Organização das Nações Unidas, representada por seu Comitê Executivo.

No âmbito municipal, estão havendo negociações para que a prefeitura viabilize projetos de MDL para granjas menores, que integradas, poderão promover o retorno sobre os investimentos a serem efetuados.

7.4.3 Produtores

A participação dos produtores nos projetos MDL na região foi no sentido de conscientizar-se com a importância do projeto, e o aceite ao mesmo.

Também procurar a legalização para o funcionamento de sua propriedade junto aos órgãos Estaduais e Federais.

7.5 IMPLANTAÇÃO DO BIODIGESTOR

Antes da implantação dos biodigestores, os dejetos dos suínos eram escoados para lagoas totalmente sem revestimentos, que poluíam os solos, os lençóis freáticos e o ar, pela liberação concentrada dos GEE, como pode ser visto na Figura 7.2.

Figura 7.2: lagoas de escoamento dos dejetos de suínos antes da implantação dos biodigestores

Fonte: fotos cedidas pela empresa AgCert

Com a implantação dos biodigestores, Figuras 7.3 e 7.4, os dejetos são escoados diretamente para os equipamentos, sem contato com solo, lençóis freáticos ou ar.

Figura 7.3: Construção de um biodigestor

Fonte: fotos cedidas pela empresa AgCert

Devem ser instalados no mínimo dois biodigestores por propriedade, com capacidade de 1.650 m3 de volume para cada um. A profundidade média é de 3 metros, com área total de 550m2. Quanto à largura e comprimento, tem-se 12x46

metros e a área de terraplenagem de 60x50 metros para promover o uso adequado da tecnologia.

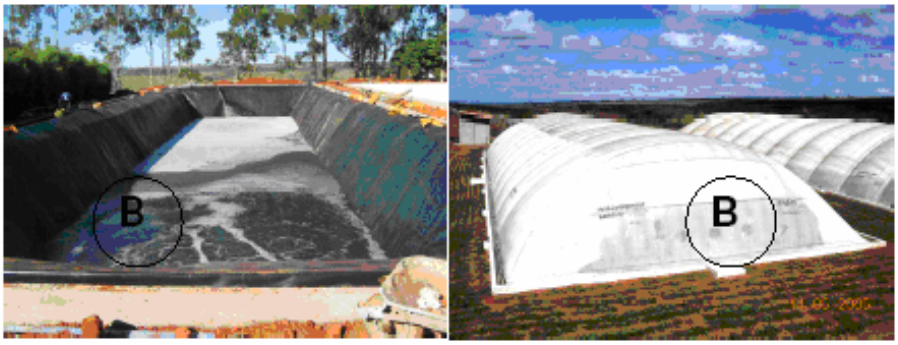


Figura 7.4: Biodigestor implantado

Fonte: fotos cedidas pela empresa AgCert

Toda a implantação dos biodigestores é de responsabilidade da empresa AgCert, incluindo a manutenção periódica dos equipamentos no decorrer do prazo de contrato.

O produtor arca com a implantação dos equipamentos e motores que aproveitarão os produtos oriundos dos biodigestores, para utilização de biofertilizantes e biogás, conforme Figura 7.5.

Figura 7.5: Motores e equipamentos para aproveitamento do biogás e biofertilizante

Fonte: fotos cedidas pela empresa AgCert

A seguir, serão detalhados os benefícios dos biodigestores após implantação nas propriedades.

7.6 BENEFÍCIOS DOS BIODIGESTORES

Grande parte dos dados apresentados a seguir, são baseados em pesquisa teórica, dados fornecidos em entrevista pelos representantes da empresa AgCert e da COOASGO, e estimativas elaboradas pela pesquisadora deste trabalho, ou seja, são oriundos da análise dos dados coletados sem referência a documentos analisados por não estarem disponíveis.

7.6.1 Biofertilizantes

A partir do funcionamento dos primeiros biodigestores, desenvolveram-se sistemas de utilização dos biofertilizantes como insumo na produção agrícola e pastagem. Os biofertilizantes foram analisados e sua composição revelou ser bastante diferente dos dejetos suínos não tratados em biodigestor. As elevadas reduções observadas em alguns componentes, tais como demanda bioquímica e química de oxigênio, fósforo, cobre e zinco infere que o biofertilizante, constitui-se em insumo ambientalmente mais seguro que os dejetos sem tratamento, conforme Tabela 7.1.

Tabela 7.1: Análise química do biofertilizante

Parâmetros	Antes	Depois	Redução
PH	6,86	7,03	NS
Sólidos sedimentáveis (mg/l)	200	14	93%
Sólidos suspensos (mg/l)	7920	1180	85%
Sólidos totais (mg/l)	11155	2128	80%
Oxigênio dissolvido (mg/l)	<10	<10	NS
DBO (mg/l)	8586	1861	78%
DQO (mg/l)	16963	2587	84%
Óleos e graxas (mg/l)	692	56	92%
Cobre total (mg/l)	4,48	2,67	40%
Zinco total (mg/l)	6,24	4,82	22%

Fonte: Dados fornecidos pela empresa AgCert, 2005.

Para aproveitamento do biofertilizante, implantou-se um sistema de locação estratégica de lagos de armazenamento do biofertilizante no meio da lavoura, a aproximadamente 700 metros do biodigestor. A transferência do mesmo é feita com motor a gasolina adaptado para biogás e a distribuição pode ser feita por pivô central, autopropelido, canhões ou aspersores.

Todos os motores não geram custos ambientais nem econômicos, pois são movidos a biogás e o produto sai líquido com alto grau de fertilização, Figura 7.6.

Figura 7.6: Utilização do biofertilizante

Fonte: fotos cedidas pela empresa AgCert

Segundo estimativas do CENBIO, 1000 suínos (ou 100 matrizes ciclo completo, aproximadamente) produzem um potencial de ganho de R$ 70.000,00 por dia em termos de biofertilizantes.

A COOASGO conta com 8.500 matrizes atualmente, sendo deste total 90% em granjas cujos projetos foram implantados, ou seja, 7.650 matrizes, que forneceria um potencial de ganho (ou economia) em torno de R$ 5,3 milhões com biofertilizantes por dia. Como o dado é grande, se somente considerássemos 10% desse potencial, ter-se-ia algo em torno de R$ 535,5 mil de potencial de ganho ou economia por dia em termos de aproveitamento do biofertilizante.

7.6.2 Energia

Alguns produtores tiveram uma economia em torno de 95% de energia elétrica do seu consumo mensal.

Um exemplo é da Fazenda Alexandra, localizada na BR 163 km 597, no Município de São Gabriel D'Oeste – MS, que teve uma redução de consumo em energia elétrica de 93% e financeira de 90%.

Tabela 7.2: Comparativo no consumo de energia elétrica antes e depois da implantação dos biodigestores na Fazenda Alexandra – MS

	Antes da geração do biogás De 01/06/2003 a 01/06/2004	Após geração do biogás De 01/09/2004 a 01/09/2005	Redução
Kwh	117.564	7.814	93%
R$	23.480,00	2.450,00	90%

Fonte: Sorgato, 2005

Baseados nos dados da Fazenda Alexandra, que possui um plantel de 26 matrizes CC (2600 suínos), pode-se calcular os ganhos em energia elétrica aplicando-os ao plantel total da COOASGO, de 8500 matrizes CC, sendo deste total 90% em granjas cujos projetos foram implantados, ou seja, 7.650 matrizes CC.

Tabela 7.3: Redução em consumo de energia elétrica e respectivos valores associados, para 7.650 matrizes CC

Redução por ano	
Kwh	32.291.826,92
R$	6.187.673,08

Fonte: elaborado por Justi, 2007

Verifica-se que esta economia em energia elétrica equivale ao abastecimento do estado de Mato Grosso do Sul.

Além da energia elétrica, os produtores tem tido reduções de gastos com outras formas de combustíveis fósseis, como o uso do biogás para fogão doméstico, Tabela 7.4, e motores utilizados para diversos fins nas propriedades.

Tabela 7.4: Geração equivalente de Botijões GLP por dia, para 7.650 matrizes CC, sendo o Botijão GLP cotado a R$ 35,00

Matrizes	Botijões GLP/dia	Em R$
100	7,5	262,5
7650	573,7	20.081,25

Fonte: elaborado por Justi, 2007

Estes dados demonstram o grande benefício do projeto relativo à redução em consumo de energia, incluindo aspectos financeiros.

7.6.3 Créditos de Carbono e Emissões Reduzidas

Uma matriz CC mais suas crias geram o equivalente a:

- 1m3 de biogás por dia
- 150 litros de efluentes por dia
- 5 créditos de carbono por ano

Considerando a parcela do plantel da COOASGO envolvida nos projetos MDL, tem-se, na Tabela 7.5, os valores para emissões reduzidas.

Tabela 7.5: Emissões de metano reduzidas por ano, para 7.650 matrizes CC

Matrizes CC	Emissão por dia	Emissão por ano
7.650	7.650 m3 de metano	2.792.250 m3 de metano

Fonte: elaborado por Justi, 2007

Os valores indicados pela Tabela 7.5 equivalem à redução de 3.899,79 toneladas de metano ao ano.

Os valores respectivos aos créditos de carbono podem ser visualizados na Tabela 7.6.

Tabela 7.6: Geração de CERs por ano, para 7.650 matrizes CC

Matrizes CC	CER ano	Valor da CER
1	5	8,5 Euros
7.650	38.250	325.125 Euros

Fonte: elaborado por Justi, 2007

A partir de maio de 2006, os créditos de carbono começaram a ser negociados na bolsa da Irlanda, porém, os valores ainda não estão à disposição dos suinocultores e a COOASGO.

Os cálculos para o repasse ainda estão sendo feitos, baseados em auditorias da ONU, executadas em dezembro de 2006.

Tratando-se de um contrato global, os créditos serão repassados a COOASGO, que os repassará aos produtores, que receberão os créditos devidos, desde que estejam regularizados com órgãos ambientais.

7.6.4 Gestão do empreendimento

Segundo relatado pelo representante da COOASGO, a implantação dos biodigestores trouxe melhorias significativas em vários aspectos:

- Quanto à legalidade e regularização das atividades produtivas junto aos órgãos Estadual e Federal, tendo em vista os projetos MDL exigirem tal documentação;
- Quanto às atividades operacionais, a implantação dos biodigestores promoveu maior salubridade aos funcionários e melhoria nas condições de trabalho, em conseqüência dos aspectos sanitários do

projeto MDL e de todo treinamento ministrado pela emprasa AgCert, com objetivo de conscientizar a todos quanto ao funcionamento, operacionalização e envolvimento no projeto.

- Quanto às questões ambientais, foi destacado: melhora em termos da redução do mau cheiro dos dejetos causado pelos gases; e redução no número de insetos transmissores de doenças para pessoas e animais, diminuindo, inclusive, problemas de saúde;
- A operação de limpeza das instalações animais tornou-se mais eficiente e limpa, porque os dejetos seguem direto para os biodigestores;
- Em relação às reduções dos gastos com energia, o que se observa é uma possibilidade de as propriedades trabalharem com um fluxo de caixa maior, permitindo aos produtores investimentos em tecnologias, equipamento, implementos, treinamento entre outros aspectos que promovam a eficiência operacional das granjas.

No próximo capítulo serão discutidas as considerações finais da pesquisa e dos dados coletados.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se, neste trabalho, a relação entre as ações antrópicas e seus impactos adversos sobre o planeta Terra, sendo as ações humanas incentivadas pela busca dos ganhos econômicos e a importância das ações conjuntas de várias organismos da sociedade organizada mundial para mitigar estes impactos.

Como conseqüência, surgiu a discussão para saber se desenvolvimento econômico é inversamente proporcional aos impactos adversos ao meio. Essas discussões históricas concluíram que é possível relacionar as duas coisas, desenvolvimento econômico e conservação dos recursos naturais, e a isto deu-se o nome de desenvolvimento sustentável.

Na evolução das discussões de desenvolvimento sustentável, organismos integrados globais que visam o bem-estar das nações, incluindo a manutenção da vida no planeta Terra, identificaram a intensidade do agravamento do efeito estufa no globo terrestre a partir das emissões dos gases poluidores, oriundos das ações humanas. Inclui-se o relatório do IPCC em fevereiro de 2007, em que são feitas previsões terríveis e irreversíveis até o fim deste século.

Na tentativa de controlar estes efeitos, ações têm sido propostas, incluindo a criação dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, que trata de um mecanismo de mercado para incentivar ações dos países desenvolvidos, chamados Países Anexo I do Protocolo de Kyoto, em países em desenvolvimento, cujo objetivo é reduzir emissões de gases do efeito estufa e comercializar estas reduções no chamado “mercado verde”.

Pode-se identificar que, os projetos MDL são interessantes para os Países Anexo I, que conseguem atingir suas metas de redução de emissões, e para os países onde os projetos são implantados, pois os benefícios são consideravelmente positivos, em âmbito de gestão, aspectos econômicos, entre outros.

Foi identificada, também, a utilidade dos biodigestores e processo de geração do biogás, incluindo as equivalências deste último em diversas formas de energia.

Também foi relacionada a importância dos biodigestores na suinocultura, pois esta atividade emite em seus dejetos gases e compostos químicos altamente poluentes, que impactam adversamente solo, água e ar. A utilização da tecnologia de biodigestão na atividade suinícola é relevante para mitigar impactos ao meio ambiente, tendo e vista ser a carne suína a mais consumida no mundo, cuja tendência é o crescimento da atividade.

Quanto aos dados obtidos sobre o município de São Gabriel D'Oeste –MS, que desde suas origens teve a inclinação pelas atividades agropecuárias, um fator de extrema relevância é o fato de o município possuir o maior plantel de suínos do estado de MS, e, o fato de sediar um projeto de MDL o torna exemplo para outros municípios, para o Brasil, para outras regiões do mundo, incluindo outras atividades, como a pecuária e avicultura, que podem perfeitamente implantar projetos semelhantes, obtendo os mesmos benefícios.

Resumidamente, neste trabalho, foram identificados diversos benefícios com a implantação do projeto MDL.

- Gestão do empreendimento rural

Foram identificados benefícios em relação à possibilidade que o projeto MDL promoveu de regularização das propriedades junto aos órgãos Estadual e Federal.

Também, quanto às atividades operacionais, a implantação dos biodigestores promoveu maior salubridade aos funcionários e melhoria nas condições de trabalho.

Houve melhoria em termos da redução do mau cheiro e redução de doenças relacionadas às lagoas de escoamento que existiam antes dos biodigestores.

Verificou-se também, maiores possibilidades de investimentos na propriedade rural, em função das reduções de despesas e gastos possibilitadas pelo aproveitamento do biogás e do biofertilizante.

- Redução no uso de energia

O aproveitamento do biogás promoveu uma redução do consumo de energia elétrica, para um ano, em torno de 32 milhões de Kwh, o que reflete em uma economia financeira em torno de R$ 6 milhões.

Também, em termos de equivalência para botijão de gás GLP, a possibilidade de redução ficou em torno de R$ 7 milhões, para um ano de utilização do biogás.

Há ainda o aproveitamento do biogás para movimentar motores nas propriedades, promovendo economias com combustíveis de origem fóssil, como gasolina e diesel.

- Emissões reduzidas de metano

O projeto permitiu a redução de 3.899,79 toneladas de metano ao ano, sendo comparativamente uma quantidade pequena comparada à taxa de emissão do Brasil, em torno de 85 milhões de toneladas de CO2, com exclusão dos desmatamentos.

Porém, essa quantidade de emissão reduzida já promove a cidadania e responsabilidade de cada agente envolvido no projeto em colaborar para mitigação dos efeitos terríveis do aquecimento global.

- Geração de créditos de carbono

De acordo com os dados levantados, o projeto permitiu, em um ano, a comercialização de aproximadamente 38 mil créditos, as CERs, o que reflete valores em torno de R$ 900 mil, a ser repassado aproximadamente R$ 90 mil à COOASGO, que repassará os valores devidos aos produtores.

Verifica-se, então, que implantar um projeto de baseado nos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo pode trazer inúmeros benefícios para produtores, empresários parceiros, funcionários, localidades, além de contribuir para o alcance das metas mundiais de redução dos gases do efeito estufa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS. Associação Brasileira de Criadores de Suínos. Disponível em http://www.abcs.org.br/portal/inde.jsp. Acessado em 21 de abril de 2006.

ABIPECS. Associação Brasileira de Industrialização, Produção e Exportação de Carne Suína. Disponível em http://www.abipecs.org.br/**.** Acessado em 02 de Janeiro de 2007.

AMARAL, F. L. M. do. **Biodigestão anaeróbia dos resíduos sólidos urbanos**: um panorama tecnológico atual. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental). Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2004.

ANUALPEC. **Anual da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2006.

ANUÁRIO, **Anuário brasileiro da pecuária 2006**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2006.

ARRIETA,J.; CANTERA, E., **Recuperación biológica y reaprovechamiento de aguas de proceso**, El Papel, n. 79, pp.56-61, Sept/Octubre, 1999.

ASSIS, D. S. (et al.). **Zoneamento agroecológico do Município de São Gabriel D'Oeste, MS**: referencial para o planejamento, gestão e monitoramento ambiental. Rio de Janeiro: Embrapa Solos / IBGE, 2003.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. Efeito estufa e a Convenção sobre a Mudança do Clima. Assessoria Especial de Meio Ambiente e Ministério de Ciência e Tecnologia – Coordenação de Pesquisa em Mudança do Clima, 1999.

BERNI, Mauro Donizeti and BAJAY, Sergio Valdir. **Geração de energia e a digestão anaeróbica no tratamento de efluentes**: estudo-de-caso na indústria de papel. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2000, Campinas.

Proceedings online... Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022000000100003&lng=en&nrm=abn>. Acess on: 04 Dec. 2006.

BRAGNOLO, N. **Determinação dos Níveis de Colesterol em Carnes, Ovos e Macarrão com Ovos**. FEA, UNICAMP, 1993. In revista da Carne nº 222, p. 82.

BRASIL. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2 de setembro de 1981. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938org.htm.

BRASIL. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Ministério da Ciência e da Tecnologia. Disponível em http://acessibilidade.mct.gov.br/index.php/content/view/35589.html. Acessado em 17 de Dezembro de 2006.

BRASIL. Coordenação Nacional. Ministério da Ciência e da Tecnologia. Disponível em http://acessibilidade.mct.gov.br/index.php/content/view/4561.html. Acessado em 17 de Dezembro de 2006.

BRASIL. Nota do governo do Brasil sobre as negociações internacionais relativas à mudança global do clima. Brasília, DF, 20 de junho de 2001. Ministério da Ciência e da Tecnologia. Disponível em http://acessibilidade.mct.gov.br/index.php/content/view/21282.html. Acessado em 17 de Dezembro de 2006.

BRASIL. PPA 2006-2007: operacionalização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Ministério da Ciência e da Tecnologia. Disponível em http://acessibilidade.mct.gov.br/index.php/content/view/41851.html. Acessado em 17 de Dezembro de 2006.

BRASIL. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Um "Fast Track" para a implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo CDM no Brasil - Prof. José Goldemberg - Universidade de São Paulo, março de 1999. Ministério da Ciência e da Tecnologia. Disponível em http://acessibilidade.mct.gov.br/index.php/content/view/14483.html. Acessado em 17 de Dezembro de 2006.

BRASIL. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Ponto de vista do Brasil sobre o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - Preparado pela Coordenação - Geral de Mudanças Globais - MCT e apresentado por Haroldo Machado Filho no Workshop on Flexible Mechanisms em Dakar, 06 de maio de 1999. Ministério da Ciência e da Tecnologia. Disponível em http://acessibilidade.mct.gov.br/index.php/content/view/14482.html. Acessado em 17 de Dezembro de 2006.

BRASIL. Proposta para o desenvolvimento sustentável dos territórios rurais. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário; Março de 2003. Disponível em http://www.mda.gov.br/sdt/index.php?sccid=1237. Acessado em 12 de maio de 2006.

CAMPEÃO, Patrícia. **Sistemas locais de produção agroindustrial**: um modelo de desenvolvimento. 2004. 207 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2004.

CENBIO: Centro Nacional de Referência em Biomassa. **Geração de energia a partir do biogás gerado por resíduos urbanos e rurais.** Nota Técnica VII. Março de 2003. Disponível em http://www.ctnbio.gov.br/ctnbio/default.htm. Acessado em 5 de janeiro de 2007.

COELHO, S. T. **Geração de energia a partir do biogás gerado por resíduos urbanos e rurais**. Florianópolis: CENBIO – Centro Nacional de Referência em Biomassas, 2001. (Nota Técnica 7).

CONEJERO, M. A. **Marketing de créditos de carbono**: um estudo exploratório. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações). Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, SP, 2006, 265 p.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre, 2003.

CRAVEIRO, A. M. **Desempenho e estudos cinéticos de biodigestores híbridos com diferentes porcentagens de enchimento**. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Barreiras da União Européia para a importação de produtos de suínos e aves do Brasil**. Concórdia - SC: Embrapa Suínos e Aves, Artigos, 2004. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_e7t88c9g.html>. Acesso em 02 jan. 2006.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Biodigestores:** avanços e retrocessos. Concórdia - SC: Embrapa Suínos e Aves, Artigos, 2004. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_i6u89n3.html>. Acesso em 02 jan. 2006.

ERHLICH, Paul R. **O mecanismo da natureza**: o mundo vivo a nossa volta e como funciona. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, 1995.

GOLDEMBERG, J. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp, 1998.

HOFFMAN, A. J. Environmental and social issues into corporate practice. **Environment**, v42, i5, p.22, June 2000.

IAMAMOTO, A. T. V. **Agroecologia e desenvolvimento rural**. 2005, 80 pág. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba – SP. 2005.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL. Panel on climate change. Climate change 2001: the scientific basis. Summary for Policy Makers and Technical Summary of the Working Group I Report. WMO/UNEP. 98 p. 2001.

KITAMURA, Paulo Choji. **A Amazônia e o desenvolvimento sustentável.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994.

KONZEN, E. A. **Biodigestores para tratamento de dejetos suínos.** Anais da Reunião Técnica sobre biodigestores para tratamento de dejetos suínos e uso de biogás. Coord. Airton Kunz e Paulo A. V. de Oliveira. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006.

KUNZ, Airton; OLIVEIRA, Paulo Armando de; PERDOMO, Carlos Cláudio. **Biodigestores**: avanços e retrocessos. Concórdia-SC: EMBRAPA - Suínos e Aves, Artigos 2004. Acessado em 03/01/2006. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_i6u89n3.html>

KUNZ, Airton; PALHARES, Julio Cesar Pascale. **Créditos de Carbono e suas conseqüências ambientais.** Concórdia-SC: EMBRAPA - Suínos e Aves, Artigos 2004. Acessado em 03/01/2006. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_n2b59i2d.html>

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do Trabalho Científico**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LASMAR, E. P.; LASMAR, M. F. **Perspectivas atuais e futuras em transplante de órgãos**. Revista Prática Hospitalar. Ano V, n29, set-out 2003. Disponível em http://www.praticahospitalar.com.br/pratica%2029/paginas/materia%2010-29.html. Acessado em 15 de Março de 2007.

LOVATTO, P. A. **Apresentação geral sobre suinocultura**. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Setor de Suinocultura, 2005. Disponível em http://www.ufsm.br/suinos/CAP1_estat.pdf. Acessado em 10 de Janeiro de 2007.

MAROUELLI, Rodrigo Pedrosa. **O desenvolvimento sustentável na agricultura do cerrado brasileiro.** Brasília: ISAEFGV/ ECOBUSINESS SCHOOL, 2003. 54p. (Monografia - MBA em Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada, área de concentração Planejamento Estratégico).

MICHELS, Ido Luiz; SPROESSER, Renato Luiz; MENDONÇA, Cláudio George. **Cadeia produtiva da carne bovina de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande/MS: Editora Oeste, 2001.

MOTA, S**. Introdução à engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

OLIVEIRA, Paulo Armando Victória de; HIGARASHI, Martha Mayumi; NUNES, Maria Luísa Appendino. **Emissão de gases, na suinocultura, que provocam o efeito estufa.** Concórdia-SC: EMBRAPA - Suínos e Aves, Artigos 2003. Acessado em 03/01/2006. Disponível em:

<http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_t1f38n3o.html>

ORTIGARA, C. **Carne suína:** à luz da ciência o que faz mal é o mito. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

PERGHER, G. D. **Purificação de biogás**. Anais da Reunião Técnica sobre biodigestores para tratamento de dejetos suínos e uso de biogás. Coord. Airton Kunz e Paulo A. V. de Oliveira. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006.

RIBEIRO, Ana Clara Torres. A face social da mudança econômica: funções da pobreza. In: BARROS, Flávia. (org.) *et alli.* **As estratégias dos Bancos Multilaterais para o Brasil.** Brasília: Rede Brasil, 2001.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e mercado de carbono**: uma aplicação do modelo CERT. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

SAUER, Sérgio; VIGNA, Edélcio. Os financiamentos dos programas agrários e agrícolas do Bird e do BID para o Brasil. In: BARROS, Flávia. (org.) *et alli.* **As estratégias dos Bancos Multilaterais para o Brasil.** Brasília: Rede Brasil, 2001.

SEGANFREDO, M. A. **Dejetos fermentados em biodigestores e seu impacto ambiental no uso como fertilizante do solo**. Anais da Reunião Técnica sobre biodigestores para tratamento de dejetos suínos e uso de biogás. Coord. Airton Kunz e Paulo A. V. de Oliveira. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006.

SEPLANCT – MS. Secretaria de Estado de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Banco de Dados do Estado – BDE/MS. Disponível em www.msemnumeros.com.br**.** Acessado em 15 de Dezembro de 2006.

SORGATO, E. L. **O benefício do biogás no processamento de energia elétrica na propriedade rural.** (Monografia de Graduação em Administração). Faculdade Estácio de Sá de Campo Grande, MS, 2005.

SOUZA, Helcio. O Grupo Banco Mundial e as estratégias de gestão ambiental global para o Brasil. In: BARROS, Flávia. (org.) *et alli.* **As estratégias dos Bancos Multilaterais para o Brasil.** Brasília: Rede Brasil, 2001.

STARIK, M.; RANDS, G. P. Weaving and integrated WEB: multilevel and multisystem perspectives. **Academy of Management Review**, v20, n4, p.908, 1995.

STATUS MDL BRASIL. Disponível em http://www.mct.gov.br/upd_blob/11677.pdf. Acessado em 13 Dezembro de 2006.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental**: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.

UNESCO. **Análisis tecnológico de la generación de biogás**. Montevideo, 1984.

UNEP – United Nations Environmental Programme. Produção mais limpa. In.: 7º Seminário Internacional de Produção mais limpa: entendendo a produção mais limpa, 2001. Disponível em: http://www.uneptie.org/pc/cp7/. Acessado em 15 de Janeiro de 2007.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME; UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Climate change information kit**. United Nations Environmental Programme and United Nations Framework Convention on Climate Change, 2001.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Convenção sobre mudança do clima.** 2 ed. Brasília: MCT, 2001.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Protocolo de Quioto.** 2 ed. Brasília: MCT, 2001.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Overview of Project Activity Cycle.** Disponível em: http://unfcc.int/cdm. Acessado em 17 de janeiro de 2007.

VIANNA JR., Aurélio. A luta da Rede Brasil pela transparência do governo brasileiro, Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento em relação às estratégias para Brasil. In: BARROS, Flávia. (org.) *et alli.* **As estratégias dos Bancos Multilaterais para o Brasil.** Brasília: Rede Brasil, 2001.

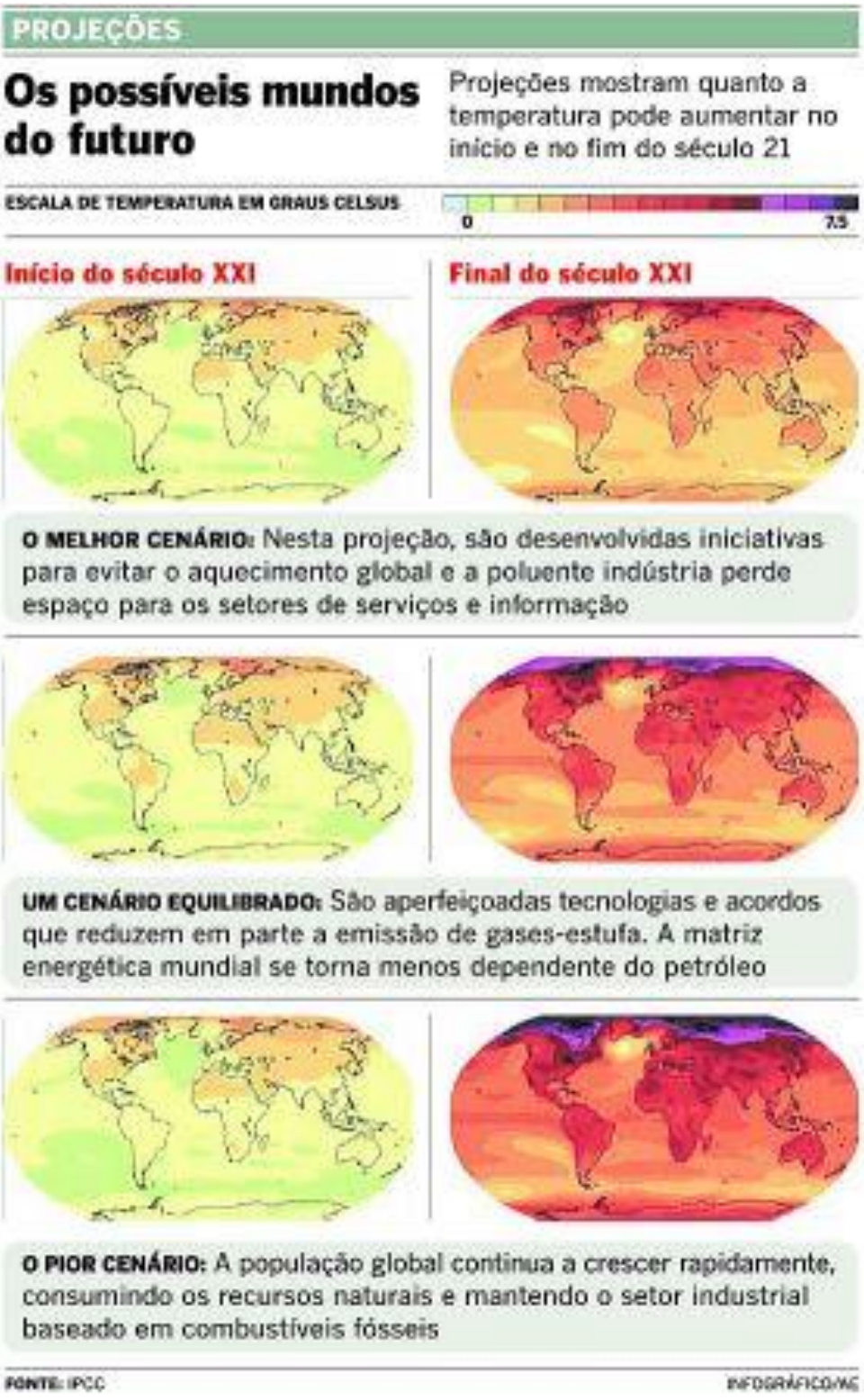
WCED – World Comission on Environment and Development. **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, England, 1987.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZAHN, J.A.; HATTFIELD, J.L.; LAIRD, D.A.; HART, T.T.; DO, Y.S.; DISPIRITO, A.A. **Functional Classification of Swine Manure Management Systems Based on Effluent and Gas Emission Characteristics.** In: J. Environment Quality, Vol. 30. 635-647, 2001.

ANEXO 1

Os possíveis mundos do futuro: projeção do IPCC



ANEXO 2

Notícia

17/10/2005 - Inauguração de biodigestor em MS vai marcar o início de comercialização de créditos de carbono no país.

Site: http://www.suino.com.br/meioambiente/noticia.asp?pf_id=22427&dept_id=8. Acessado em 20/03/2007.

Além de franquear o acesso da granja aos recursos gerados pela venda dos "créditos de carbono", investimento representa um marco no sentido de desenvolvimento sustentável, ao permitir a produção de suínos de maneira correta, sem agredir o meio ambiente.

Um mercado que vai movimentar mais de US$ 30 bilhões no mundo todo, até 2012, encontra na suinocultura um forte aliado. E, no Brasil, não é diferente. Com um plantel estimado em mais de 35 milhões de cabeças de suínos, o setor pode ajudar o país a abocanhar até 10% dos recursos vinculados às negociações de "créditos de carbono" que serão negociados através de projetos que se enquadrem nos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), ou seja, que promovem reduções dos chamados Gases do Efeito Estufa (GEEs) -- leia abaixo sobre o Tratado de Quioto.

Uma mostra de como funciona esse mecanismo poderá ser vista dia 22 de outubro na Granja Rancho Alegre, localizada a 47Km da cidade de Campo Grande (MS). Nesta data, os proprietários do empreendimento, o casal Jussara Feltrin Moraes e Arão Antonio Moraes, inaugura um moderno sistema de tratamento de dejetos suínos. Além de franquear o acesso da granja aos recursos gerados pela venda dos "créditos de carbono", o investimento representa um marco no sentido de desenvolvimento sustentável, ao permitir a produção de suínos de maneira correta, sem agredir o meio ambiente.

O ponto alto da programação será a apresentação do sistema de biodigestores da Granja Rancho Alegre, desenvolvido pela empresa Agcert. Trata-se, na verdade, de tanques fechados usados na fermentação dos dejetos gerados pelos suínos. Como resultado, obtém-se energia para movimentar a fábrica de ração, por exemplo, e adubo para fertilizar a plantação de milho, soja, sorgo etc. Além de proporcionar receita financeira por meio da negociação dos créditos de carbono, uma vez que o gás (CO_2) gerado será queimado, evitando a emissão atmosférica.

A inauguração dos biodigestores, agora no próximo dia 22, é resultado de um trabalho que teve início em novembro de 2004. "Nesta época fomos informados pela cooperativa de São Gabriel do Oeste/MS (COASGO), da qual somos sócios, que estavam sendo feitos os contratos de crédito de carbono com a empresa Agcert", explica Jussara. "Como tínhamos em mente fazer um aproveitamento dos dejetos suínos, tanto de aproveitar a água para o solo, como solucionar problemas com o meio ambiente, este Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) veio nos ajudar".

Segundo Jussara, a Suinocultura Rancho Alegre recebeu grande apoio de seus parceiros na suinocultura, em particular das empresas Genetiporc (genética) e Vitagri (nutrição e tecnologia de produção), que embora não tenham se envolvido diretamente no desenvolvimento dos biodigestores, aconselharam positivamente sobre a implantação dos mesmos. Jussara explica que coube a empresa Agcert oferecer toda a infra-estrutura, entregando pronto o sistema.

"Como resultado, temos hoje a satisfação imensa de estar com este projeto concluído, com tecnologia de primeiro mundo", diz Jussara. "Dessa forma, contribuímos com o meio ambiente e também minimizamos custos com a energia elétrica e vários outros fatores. Com esta implantação irá aumentar a rentabilidade da granja, em todos o setores", calcula.

Inaugurada em 1985, a Granja Rancho Alegre tem 1700 matrizes, e emprega 40 colaboradores diretos e 20 indiretos, enumera Jussara. "Possuímos uma fábrica que produz toda ração para granja, isto é, 10 mil toneladas/ano, com misturadores de última geração. Vale frisar que mais de dois terços (cerca de 70%) da energia elétrica consumida pela fábrica passa a ser gerada pelos biodigestores. Atualmente produzimos 36 mil cabeças (terminados) ano, com uma previsão de 40 mil até o final do ano de 2006. Cerca de 50% da produção é comercializada no Mato Grosso do Sul, e o restante por meio de frigoríficos de outros estados", conclui Jussara.

Fonte: Eira Com

ANEXO 3

Documento oficial da UNFCCC sobre o Status da ratificação do Protocolo de Kyoto.

Fonte: http://200.130.9.7/Clima/quioto/pdf/kpstats.pdf

Acessado em 10 de janeiro de 2007.

Last modified on: 28 February 2006

KYOTO PROTOCOL

STATUS OF RATIFICATION

Notes:

R = Ratification
At = Acceptance
Ap = Approval
Ac = Accession

COUNTRY	SIGNATURE	RATIFICATION, ACCEPTANCE, ACCESSION, APPROVAL	ENTRY INTO FORCE	REMARKS	% of emissions
1. ALBANIA	-----	01/04/05 (Ac)	30/06/05		
2. ALGERIA	----	16/02/05 (Ac)	17/05/05		
3. ANTIGUA AND BARBUDA	16/03/98	03/11/98 (R)	16/02/05		
4. ARGENTINA	16/03/98	28/09/01 (R)	16/02/05		
5. ARMENIA	----	25/04/03 (Ac)	16/02/05		
6. AUSTRALIA*	29/04/98				
7. AUSTRIA*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		0.4%
8. AZERBAIJAN	-----	28/09/00 (Ac)	16/02/05		
9. BAHAMAS	-----	09/04/99 (Ac)	16/02/05		
10. BAHRAIN	-----	31/01/06 (Ac)	01/05/06		
11. BANGLADESH	-----	22/10/01 (Ac)	16/02/05		
12. BARBADOS	-----	07/08/00 (Ac)	16/02/05		
13. BELARUS	-----	26/08/05 (Ac)	24/11/05		
14. BELGIUM*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		0.8%
15. BELIZE	-----	26/09/03 (Ac)	16/02/05		
16. BENIN	-----	25/02/02 (Ac)	16/02/05		
17. BHUTAN	-----	26/08/02 (Ac)	16/02/05		
18. BOLIVIA	09/07/98	30/11/99 (R)	16/02/05		
19. BOTSWANA	-----	08/08/03 (Ac)	16/02/05		
20. BRAZIL	29/04/98	23/08/02 (R)	16/02/05		
21. BULGARIA*	18/09/98	15/08/02 (R)	16/02/05		0.6%

* indicates an Annex I Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Last modified on: 28 February 2006

COUNTRY	SIGNATURE	RATIFICATION, ACCEPTANCE, ACCESSION, APPROVAL	ENTRY INTO FORCE	REMARKS	% of emissions
22. BURKINA FASO	----	31/03/05 (Ac)	29/06/05		
23. BURUNDI	-----	18/10/01 (Ac)	16/02/05		
24. CAMBODIA	-----	22/08/02 (Ac)	16/02/05		
25. CAMEROON	-----	28/08/02 (Ac)	16/02/05		
26. CANADA*	29/04/98	17/12/02 (R)	16/02/05		3.3%
27. CAPE VERDE	-----	10/02/06 (Ac)	11/05/06		
28. CHILE	17/06/98	26/08/02 (R)	16/02/05		
29. CHINA	29/05/98	30/08/02 (Ap)	16/02/05	(10)	
30. COLOMBIA	-----	30/11/01 (Ac)	16/02/05		
31. COOK ISLANDS	16/09/98	27/08/01 (R)	16/02/05	(4)	
32. COSTA RICA	27/04/98	09/08/02 (R)	16/02/05		
33. CROATIA*	11/03/99				
34. CUBA	15/03/99	30/04/02 (R)	16/02/05		
35. CYPRUS	-----	16/07/99 (Ac)	16/02/05		
36. CZECH REPUBLIC*	23/11/98	15/11/01 (Ap)	16/02/05		1.2%
37. DEMOCRATIC PEOPLE'S REPUBLIC OF KOREA	-----	27/04/05 (Ac)	26/07/05		
38. DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO	-----	23/03/05 (Ac)	21/06/05		
39. DENMARK*	29/04/98	31/05/02 (R)[1]	16/02/05		0.4%
40. DJIBOUTI	-----	12/03/02 (Ac)	16/02/05		
41. DOMINICA	-----	25/01/05 (Ac)	25/04/05		
42. DOMINICAN REPUBLIC	-----	12/02/02 (Ac)	16/02/05		
43. ECUADOR	15/01/99	13/01/00 (R)	16/02/05		
44. EGYPT	15/03/99	12/01/05 (R)	12/04/05		
45. EL SALVADOR	08/06/98	30/11/98 (R)	16/02/05		
46. EQUATORIAL GUINEA	-----	16/08/00 (Ac)	16/02/05		
47. ERITREA	-----	28/07/05 (Ac)	26/10/05		

[1] With a territorial exclusion to the Faroe Islands.

* indicates an Annex I Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Last modified on: 28 February 2006

COUNTRY	SIGNATURE	RATIFICATION, ACCEPTANCE, ACCESSION, APPROVAL	ENTRY INTO FORCE	REMARKS	% of emissions
48. ESTONIA*	03/12/98	14/10/02 (R)	16/02/05		0.3%
49. ETHIOPIA	-----	14/04/05 (Ac)	13/07/05		
50. EUROPEAN COMMUNITY*	29/04/98	31/05/02 (Ap)	16/02/05	(1) (8)	
51. FIJI	17/09/98	17/09/98 (R)	16/02/05		
52. FINLAND*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		0.4%
53. FRANCE*	29/04/98	31/05/02 (Ap)	16/02/05	(2) (9)	2.7%
54. GAMBIA	-----	01/06/01 (Ac)	16/02/05		
55. GEORGIA	-----	16/06/99 (Ac)	16/02/05		
56. GERMANY*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		7.4%
57. GHANA	-----	30/05/03 (Ac)	16/02/05		
58. GREECE*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		0.6%
59. GRENADA	-----	06/08/02 (Ac)	16/02/05		
60. GUATEMALA	10/07/98	05/10/99 (R)	16/02/05		
61. GUINEA	-----	07/09/00 (Ac)	16/02/05		
62. GUINEA-BISSAU	-----	18/11/05 (Ac)	16/02/06		
63. GUYANA	-----	05/08/03 (Ac)	16/02/05		
64. HAITI		06/07/05 (Ac)	04/10/05		
65. HONDURAS	25/02/99	19/07/00 (R)	16/02/05		
66. HUNGARY*	-----	21/08/02 (Ac)	16/02/05		0.5%
67. ICELAND*	-----	23/05/02 (Ac)	16/02/05		0.0%
68. INDIA	-----	26/08/02 (Ac)	16/02/05		
69. INDONESIA	13/07/98	03/12/04 (R)	03/03/05		
70. IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)		22/08/05 (Ac)	20/11/05		
71. IRELAND*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05	(3)	0.2%
72. ISRAEL	16/12/98	15/03/04 (R)	16/02/05		
73. ITALY*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		3.1%
74. JAMAICA	-----	28/06/99 (Ac)	16/02/05		
75. JAPAN*	28/04/98	04/06/02 (At)	16/02/05		8.5%
76. JORDAN	-----	17/01/03 (Ac)	16/02/05		

* indicates an Annex I Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Last modified on: 28 February 2006

COUNTRY	SIGNATURE	RATIFICATION, ACCEPTANCE, ACCESSION, APPROVAL	ENTRY INTO FORCE	REMARKS	% of emissions
77. KAZAKHSTAN	12/03/99				
78. KENYA		25/02/05 (Ac)	26/05/05		
79. KIRIBATI	-----	07/09/00 (Ac)	16/02/05	(6)	
80. KUWAIT	-----	11/03/05 (Ac)	09/06/05		
81. KYRGYZSTAN	-----	13/05/03 (Ac)	16/02/05		
82. LAO DEMOCRATIC PEOPLE'S REPUBLIC	-----	06/02/03 (Ac)	16/02/05		
83. LATVIA*	14/12/98	05/07/02 (R)	16/02/05		0.2%
84. LESOTHO	-----	06/09/00 (Ac)	16/02/05		
85. LIBERIA	-----	05/11/02 (Ac)	16/02/05		
86. LIECHTENSTEIN*	29/06/98	03/12/04 (R)	03/03/05		
87. LITHUANIA*	21/09/98	03/01/03 (R)	16/02/05		
88. LUXEMBOURG*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		0.1%
89. MADAGASCAR	-----	24/09/03 (Ac)	16/02/05		
90. MALAWI	-----	26/10/01 (Ac)	16/02/05		
91. MALAYSIA	12/03/99	04/09/02 (R)	16/02/05		
92. MALDIVES	16/03/98	30/12/98 (R)	16/02/05		
93. MALI	27/01/99	28/03/02 (R)	16/02/05		
94. MALTA	17/04/98	11/11/01 (R)	16/02/05		
95. MARSHALL ISLANDS	17/03/98	11/08/03 (R)	16/02/05		
96. MAURITANIA		22/07/05 (Ac)	20/10/05		
97. MAURITIUS	-----	09/05/01 (Ac)	16/02/05		
98. MEXICO	09/06/98	07/09/00 (R)	16/02/05		
99. MICRONESIA (FEDERATED STATES OF	17/03/98	21/06/99 (R)	16/02/05		
100. MONACO*	29/04/98	27/02/06 (R)	28/05/06		0.0%
101. MONGOLIA	-----	15/12/99 (Ac)	16/02/05		
102. MOROCCO	-----	25/01/02 (Ac)	16/02/05		
103. MOZAMBIQUE	-----	18/01/05 (Ac)	18/04/05		

* indicates an Annex I Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Last modified on: 28 February 2006

COUNTRY	SIGNATURE	RATIFICATION, ACCEPTANCE, ACCESSION, APPROVAL	ENTRY INTO FORCE	REMARKS	% of emissions
104. MYANMAR	-----	13/08/03 (Ac)	16/02/05		
105. NAMIBIA	-----	04 /09/03 (Ac)	16/02/05		
106. NAURU	-----	16/08/01 (R)	16/02/05	(7)	
107. NEPAL	-----	16/09/05 (Ac)	15/12/05		
108. NETHERLANDS*	29/04/98	31/05/02 (At)[2]	16/02/05		1.2%
109. NEW ZEALAND*	22/05/98	19/12/02 (R)[3]	16/02/05	(11)	0.2%
110. NICARAGUA	07/07/98	18/11/99 (R)	16/02/05		
111. NIGER	23/10/98	30/09/04 (R)	16/02/05		
112. NIGERIA	-----	10/12/04 (Ac)	10/03/05		
113. NIUE	08/12/98	06/05/99 (R)	16/02/05	(5)	
114. NORWAY*	29/04/98	30/05/02 (R)	16/02/05		0.3%
115. OMAN	-----	19/01/05 (Ac)	19/04/05		
116. PAKISTAN	-----	11/01/05 (Ac)	11/04/05		
117. PALAU	-----	10/12/99 (Ac)	16/02/05		
118. PANAMA	08/06/98	05/03/99 (R)	16/02/05		
119. PAPUA NEW GUINEA	02/03/99	28/03/02 (R)	16/02/05		
120. PARAGUAY	25/08/98	27/08/99 (R)	16/02/05		
121. PERU	13/11/98	12/09/02 (R)	16/02/05		
122. PHILIPPINES	15/04/98	20/11/03 (R)	16/02/05		
123. POLAND*	15/07/98	13/12/02 (R)	16/02/05		3,0%
124. PORTUGAL*	29/04/98	31/05/02 (Ap)	16/02/05		0.3%
125. QATAR	-----	11/01/05 (Ac)	11/04/05		
126. REPUBLIC OF KOREA	25/09/98	08/11/02 (R)	16/02/05		
127. REPUBLIC OF MOLDOVA	-----	22/04/03 (Ac)	16/02/05		
128. ROMANIA*	05/01/99	19/03/01 (R)	16/02/05		1.2%
129. RUSSIAN FEDERATION*	11/03/99	18/11/04 (R)	16/02/05		17.4%
130. RWANDA	-----	22/07/04 (Ac)	16/02/05		

[2] For the Kingdom in Europe.
[3] with a territorial exclusion to Tokelau.

* indicates an Annex I Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Last modified on: 28 February 2006

COUNTRY	SIGNATURE	RATIFICATION, ACCEPTANCE, ACCESSION, APPROVAL	ENTRY INTO FORCE	REMARKS	% of emissions
131. SAINT LUCIA	16/03/98	20/08/03 (R)	16/02/05		
132. SAINT VINCENT AND THE GRENADINES	19/03/98	31/12/04 (R)	31/03/05		
133. SAMOA	16/03/98	27/11/00 (R)	16/02/05		
134. SAUDI ARABIA	-----	31/01/05 (Ac)	01/05/05		
135. SENEGAL	-----	20/07/01 (Ac)	16/02/05		
136. SEYCHELLES	20/03/98	22/07/02 (R)	16/02/05		
137. SLOVAKIA*	26/02/99	31/05/02 (R)	16/02/05		0.4%
138. SLOVENIA*	21/10/98	02/08/02 (R)	16/02/05		
139. SOLOMON ISLANDS	29/09/98	13/03/03 (R)	16/02/05		
140. SOUTH AFRICA	-----	31/07/02 (Ac)	16/02/05		
141. SPAIN*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		1.9%
142. SRI LANKA	-----	03/09/02 (Ac)	16/02/05		
143. SUDAN	-----	02/11/04 (Ac)	16/02/05		
144. SWAZILAND	------	13/01/06 (Ac)	13/04/06		
145. SWEDEN*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		0.4%
146. SWITZERLAND*	16/03/98	09/07/03 (R)	16/02/05		0.3%%
147. SYRIAN ARAB REPUBLIC	------	27/01/06 (Ac)	27/04/06		
148. THAILAND	02/02/99	28/08/02 (R)	16/02/05		
149. THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIA	-----	18/11/04 (Ac)	16/02/05		
150. TOGO	-----	02/07/04 (Ac)	16/02/05		
151. TRINIDAD AND TOBAGO	07/01/99	28/01/99 (R)	16/02/05		
152. TUNISIA	-----	22/01/03 (Ac)	16/02/05		
153. TURKMENISTAN	28/09/98	11/01/99 (R)	16/02/05		
154. TUVALU	16/11/98	16/11/98 (R)	16/02/05		
155. UGANDA	-----	25/03/02 (Ac)	16/02/05		
156. UKRAINE*	15/03/99	12/04/04 (R)	16/02/05		
157. UNITED ARAB EMIRATES	-----	26/01/05 (Ac)	26/04/05		

* indicates an Annex I Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Last modified on: 28 February 2006

COUNTRY	SIGNATURE	RATIFICATION, ACCEPTANCE, ACCESSION, APPROVAL	ENTRY INTO FORCE	REMARKS	% of emissions
158. UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND*	29/04/98	31/05/02 (R)	16/02/05		4.3%
159. UNITED REPUBLIC OF TANZANIA	-----	26/08/02 (Ac)	16/02/05		
160. UNITED STATES OF AMERICA*	12/11/98				
161. URUGUAY	29/07/98	05/02/01 (R)	16/02/05		
162. UZBEKISTAN	20/11/98	12/10/99 (R)	16/02/05		
163. VANUATU	-----	17/07/01 (Ac)	16/02/05		
164. VENEZUELA	------	18/02/05 (Ac)	19/05/05		
165. VIET NAM	03/12/98	25/09/02 (R)	16/02/05		
166. YEMEN	-----	15/09/04 (Ac)	16/02/05		
167. ZAMBIA	05/08/98				
TOTAL	84	162		-----	61.6%

* indicates an Annex I Party to the United Nations Framework Convention on Climate Change.

Last modified on: 28 February 2006

DECLARATIONS

(1) European Community:

"The European Community and its Member States will fulfil their respective commitments under article 3, paragraph 1, of the Protocol jointly in accordance with the provisions of article 4."

(2) France:

"The French Republic reserves the right, in ratifying the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, to exclude its Overseas Territories from the scope of the Protocol."

(3) Ireland:

"The European Community and the Member States, including Ireland, will fulfil their respective commitments under article 3, paragraph 1, of the Protocol in accordance with the provisions of article 4."

(4) Cook Islands:

"The Government of the Cook Islands declares its understanding that signature and subsequent ratification of the Kyoto Protocol shall in no way constitute a renunciation of any rights under international law concerning State responsibility for the adverse effects of the climate change and that no provision in the Protocol can be interpreted as derogating from principles of general international law.

In this regard, the Government of the Cook Islands further declares that, in light of the best available scientific information and assessment on climate change and its impacts, it considers the emissions reduction obligation in article 3 of the Kyoto Protocol to be inadequate to prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system."

(5) Niue:

"The Government of Niue declares its understanding that ratification of the Kyoto Protocol shall in no way constitute a renunciation of any rights under international law concerning state responsibility for the adverse effects of climate change and that no provisions in the Protocol can be interpreted as derogating from the principles of general international law.

In this regard, the Government of Niue further declares that, in light of the best available scientific information and assessment of climate change and impacts, it considers the emissions reduction obligations in Article 3 of the Kyoto Protocol to be inadequate to prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system."

(6) Kiribati:

"The Government of the Republic of Kiribati declares its understanding that accession to the Kyoto Protocol shall in no way constitute a renunciation of any rights under international law concerning State responsibility for the adverse effects of the climate change and that no provision in the Protocol can be interpreted as derogating from principles of general international law."

Last modified on: 28 February 2006

(7) Nauru

"... The Government of the Republic of Nauru declares its understanding that the ratification of the Kyoto Protocol shall in no way constitute a renunciation of any rights under international law concerning State responsibility for the adverse effects of climate change; ...
... The Government of the Republic of Nauru further declares that, in the light of the best available scientific information and assessment of climate change and impacts, it considers the emissions of reduction obligations in Article 3 of the Kyoto Protocol to be inadequate to prevent the dangerous anthropogenic interference with the climate system;
... [The Government of the Republic of Nauru declares] that no provisions in the Protocol can be interpreted as derogating from the principles of general international law[.]

(8) European Community:

"The European Community declares that, in accordance with the Treaty establishing the European Community, and in particular article 175 (1) thereof, it is competent to enter into international agreements, and to implement the obligations resulting therefrom, which contribute to the pursuit of the following objectives:

- **preserving, protecting and improving the quality of the environment;**
- **protecting human health;**
- **prudent and rational utilisation of natural resources;**
- **promoting measures at international level to deal with regional or world wide environmental problems.**

The European Community declares that its quantified emission reduction commitment under the Protocol will be fulfilled through action by the Community and its Member States within the respective competence of each and that it has already adopted legal instruments, binding on its Member States, covering matters governed by the Protocol.

The European Community will on a regular basis provide information on relevant Community legal instruments within the framework of the supplementary information incorporated in its national communication submitted under article 12 of the Convention for the purpose of demonstrating compliance with its commitments under the Protocol in accordance with article 7 (2) thereof and the guidelines thereunder."

(9) France:

"The ratification by the French Republic of the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change of 11 December 1997 should be interpreted in the context of the commitment assumed under article 4 of the Protocol by the European Community, from which it is indissociable. The ratification does not, therefore, apply to the Territories of the French Republic to which the Treaty establishing the European Community is not applicable.

Nonetheless, in accordance with article 4, paragraph 6, of the Protocol, the French Republic shall, in the event of failure to achieve the total combined level of emission reductions, remain individually responsible for its own level of emissions."

(10) China:

In a communication received on 30 August 2002, the Government of the People's Republic of China informed the Secretary-General of the following:

"In accordance with article 153 of the Basic Law of the Hong Kong Special Administrative Region of the People's Republic of China of 1990 and article 138 of the Basic Law of the Macao Special

Administrative Region of the People's Republic of China of 1993, the Government of the People's Republic of China decides that the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change shall provisionally not apply to the Hong Kong Special Administrative Region and the Macao Special Administrative Region of the People's Republic of China."

Further, in a communication received on 8 April 2003, the Government of the Government of the People's Republic of China notified the Secretary-General of the following:

"In accordance with the provisions of Article 153 of the Basic Law of the Hong Kong Special Administrative Region of the People's Republic of China of 1990, the Government of the People's Republic of China decides that the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change shall apply to the Hong Kong Special Administrative Region of the People's Republic of China.

The United Nations Framework Convention on Climate Change continues to be implemented in the Macao Special Administrative Region of the People's Republic of China. The Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change shall not apply to the Macao Special Administrative Region of the People's Republic of China until the Government of China notifies otherwise."

(11) New Zealand:

".....consistent with the constitutional status of Tokelau and taking into account the commitment of the Government of New Zealand to the development of self-government for Tokelau through an act of self-determination under the Charter of the United Nations, this ratification shall not extend to Tokelau unless and until a Declaration to this effect is lodged by the Government of New Zealand with the Depositary on the basis of appropriate consultation with that territory."