

# Utilização do biogás como instrumento de desenvolvimento sustentável: um estudo de caso

Ivone Vaz de Lima 1<sup>1</sup>  
ivonemartinelli@hotmail.com.1

Marines Lucia Boff 2<sup>1,2</sup>  
marinesboff@hotmail.com. 2

Jorge Eduardo Scarpin 3<sup>1,2</sup>  
jorgescarpin@furb.br 3

1 Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC, Brasil

## RESUMO

*A mudança do clima é um grave problema ambiental, provocado pelo efeito estufa, o qual é intensificado pela queima de combustíveis fósseis, utilizados em setores de geração elétrica, industrial e transportes. Este artigo tem como objetivo identificar as ações voltadas para redução dos gases causadores do efeito estufa, verificando, por meio do desenvolvimento sustentável, o tempo estimado para obter o retorno do capital investido em um projeto voltado para tratamento de resíduos, utilizando um estudo de caso para demonstrar que um projeto de desenvolvimento limpo, voltado para a gestão de resíduos, pode produzir o CH<sub>4</sub> (gás metano), mais poluente que o CO<sub>2</sub> (gás carbono) e proporcionar um retorno de capital investido em um tempo.*

Palavras-Chave: Meio ambiente; Desenvolvimento sustentável; Gestão de resíduos.

## 1. INTRODUÇÃO

A mudança do clima, de acordo com Rovera e Pereira (2001, p.154), “é um grave problema ambiental, causado pela intensificação do efeito estufa”, o qual está relacionado ao aumento de gases que possuem características específicas. Segundo os autores, “o efeito estufa é provocado pela queima de combustíveis fósseis, utilizados, em setores de geração elétrica, industrial e transportes, agravado pela revolução industrial e o advento do motor a combustão”. Através deste processo, o homem vem interferindo no sistema climático, porque a alta concentração destes gases na atmosfera, aprisiona o calor (energia térmica), o qual é responsável pela circulação dos ventos e dos oceanos, pela evaporação e pela precipitação.

Este artigo tem como objetivo identificar as ações voltadas para redução dos gases causadores do efeito estufa, verificando, por meio do desenvolvimento sustentável, o tempo estimado para obter o retorno do capital investido em um projeto voltado para tratamento de resíduos.

O método empregado na presente pesquisa é de natureza exploratória, a qual, “é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato” GIL (1999), com abordagem qualitativa. O estudo de caso foi intensivo em uma propriedade particular, analisando o plantel de suínos capaz de gerar dejetos para produzir o gás carbônico, Raupp e Beuren (2003, p. 85), “caracterizam este tipo de pesquisa pelo estudo concentrado de um único caso”.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Instrumento jurídico internacional vinculado a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), o protocolo de Kyoto representa a continuidade do processo de negociação para atingir o objetivo da convenção, que é, estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa em níveis seguros. A redução e estabilização, segundo Lemos (2001, p.10) das emissões dos gases GEE - Gases do Efeito Estufa, “representa alto

custo para os países do chamado anexo I, por isto foi estabelecidos mecanismos de flexibilidade”, como:

- Comércio de emissões e Implementação Conjunta: possibilita que um país industrializado possa comprar uma quantidade de emissões de um outro país, também do anexo I, que ficou abaixo do seu limite, redução de emissões pela transferência de tecnologias e absorção de carbono pelo reflorestamento.

- Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL): possibilita que países do anexo I, financiem projetos de redução de emissões ou comprem de créditos de países não incluídos no referido anexo.

De acordo com os procedimentos e normas do protocolo de Kyoto, o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) é o único que pode ser aplicado ao Brasil, porque este, não faz parte dos países integrantes do chamado Anexo I (composto por 36 países industrializados e de economias em transição).

Firmado para atingir o objetivo principal da CQNUMC (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima), segundo Rovera e Pereira (2001, p.154), que é a “redução da concentração dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera, os países industrializados comprometeram-se em reduzir a emissão destes gases em 5.2%, em relação aos níveis de 1990, durante o período de 2008 e 2012”. Os países integrantes do Anexo 1, devem seguir os compromissos de redução listados no Anexo B (composto por 39 países industrializados e de economias em transição) do protocolo, com exceção dos países dos países em processo de transição para uma economia de mercado. Segundo os autores, para os países em desenvolvimento, como o Brasil, “o protocolo não prevê compromissos de reduções dos gases GEE - Gases do Efeito Estufa”, mas, deixou como principal papel o ato de diminuir as emissões a partir de fontes limpas de energia e o papel de sumidouro de dióxido de carbono através das suas florestas.

A entrada do Protocolo foi possível, devido ratificação de no mínimo 55 partes da convenção sendo que as partes do Anexo 1 que o ratificaram representam pelo menos 55% das emissões totais de dióxido de carbono em 1990. No Brasil o protocolo foi ratificado em 19 de junho de 2002 e foi sancionado pelo presidente Fernando Henrique Cardoso em 23 de julho do mesmo ano. Para atingir seu objetivo, o Protocolo de Kyoto e mecanismos adicionais de implementação, especificamente, o MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), necessitavam de regulamentação complementar, o qual foi objeto dos Acordos de Marraqueche, firmado durante a Sétima Sessão da Conferência das Partes da Convenção (COP-7) em novembro de 2001.

## 2.1. ACORDO DE MARRAKESH

Assim denominado, por ter sido assinado na cidade de Marrakesh, no Marrocos, durante a sétima reunião da Convenção das Partes (COP7), em 2001. Ele define as modalidades e procedimentos dos mecanismos de flexibilização previstos no Protocolo de Kyoto, que são: a Implementação Conjunta (JI), o Comércio de Emissões e o de Desenvolvimento Limpo (MDL).

## 2.2. MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)

Estabelecido no artigo 12 do Protocolo de Kyoto, é uma medida para reduzir as emissões de gases do efeito estufa ou aumento de remoção de CO<sub>2</sub>, implementadas em partes não Anexo I (países que ratificaram ou aceitaram a UNFCCC que não estão incluídos no anexo 1, inclui o Brasil). Sua proposta consiste em negociar no mercado mundial, cada tonelada de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), deixada de ser emitida ou retirada da atmosfera por

um país em desenvolvimento. As partes interessadas em participar do MDL devem designar uma autoridade nacional para validar as atividades, verificar e certificar as reduções das emissões. No Brasil, esta autoridade, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, foi criada em 07/07/99.

Um projeto MDL precisa atender a dois critérios principais: adicionalidade e desenvolvimento sustentável. Será adicional quando ele realmente contribui para a redução das emissões de gases do efeito estufa. Uma linha de base é traçada, onde um cenário é determinado demonstrando o que aconteceria se a atividade do projeto não ocorresse. Assim, pode-se determinar a adicionalidade, que é basicamente o detalhamento das atividades do projeto, demonstrando a redução das emissões. Outro critério, é que a atividade desenvolvida contribua para o desenvolvimento sustentável do país no qual venha a ser implementada. Precisa demonstrar benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a atenuação da mudança do clima. Através desta medida, cada tonelada deixada de ser emitida ou retirada da atmosfera poderá ser adquirida pelo país que tem metas de redução a serem atingidas, ou seja, os países desenvolvidos podem investir em projetos de redução de emissões, onde os créditos são utilizados para reduzir suas obrigações, surgindo assim um mercado mundial de Reduções Certificadas de Emissão (RCE).

### 2.3. REDUÇÃO CERTIFICADA DE EMISSÕES - RCE

Redução certificada de emissões (RCE), emitida em conformidade com o artigo 12 do protocolo de kyoto, “é uma unidade e é igual a uma tonelada métrica equivalente de dióxido de carbono, calculada com o uso dos potenciais de aquecimento global ou conforme revisados subsequentemente”. As empresas dos países signatários do protocolo, que não conseguirem reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa, poderão comprar esses RCES em países em desenvolvimento e usá-los para cumprir suas obrigações, embora o uso desse mecanismo esteja limitado apenas a uma parcela de seus compromissos de redução. A destinação das RCES, podem demandar para auxiliar no cumprimento de suas metas de redução de gases de efeito estufa atuais (anexo I). Entre os objetivos dos participantes de atividades, encontra-se a comercialização das RCES, com a expectativa de valorização futura e realização de lucros, em função da demanda pelas partes que possuem compromissos de redução de emissões. As ongs podem ter como objetivo a aquisição de RCES sem objetivo de revenda, retirando-as definitivamente do mercado. Assim procedendo, de acordo com Correa (2001, p.253), “elas estariam aplicando, na prática, soluções para a questão ambiental, problemática esta que experimentou enorme evolução até chegar ao paradigma do desenvolvimento sustentável” e tomar consciência sobre o impacto que estava sendo causado ao meio ambiente.

Assim, afirma o autor, “a relação entre meio ambiente e comércio, passou a ser um dos temas mais discutidos na agenda internacional da última década”. Nos países industrializados e em desenvolvimento, foram adotados padrões ambientais aplicados a produtos, processos produtivos e gestão ambiental. Neste sentido, a Agenda21, de acordo com Correa (2001, p.254) representou “um compromisso equilibrado em que os esforços para alterar processos produtivos, seriam apoiados por mecanismos de cooperação internacional e de apoio para tecnologias ambientais saudáveis”.

### 2.4. AGENDA21 CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

O tratamento ambiental continuou, segundo Correa (2001, p.254), a ser “conduzido pelas nações unidas, por intermédio de conferências ou de negociações para acordos ambientais temáticos”, chegando na década de 80, acentuou-se a percepção de problemas

ambientais, com evidências científicas sobre a destruição da camada de ozônio, e, em 1992, no rio de janeiro, a conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento, aprovou a agenda21, de acordo com seu preâmbulo:

1.2. Essa associação mundial deve partir das premissas da resolução 44/228 da assembléia geral de 22 de dezembro de 1989, adotada quando as nações do mundo convocaram a conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento, e da aceitação da necessidade de se adotar uma abordagem equilibrada e integrada das questões relativas a meio ambiente e desenvolvimento.

1.3. a agenda21 está voltada para os problemas prementes de hoje e tem o objetivo, ainda, de preparar o mundo para os desafios do próximo século. Reflete um consenso mundial e um compromisso político no nível mais alto no que diz respeito a desenvolvimento e cooperação ambiental.

No capítulo II, da agenda21, foi destacada a importância da economia internacional, em oferecer um clima propício à realização das metas ali propostas, onde o desenvolvimento sustentável seria promovido mantendo uma relação recíproca com o comércio, recursos financeiros seriam liberados aos países em desenvolvimento e política macroeconômica estimulada para o desenvolvimento sustentável. Passando para o capítulo IX, verifica-se a ênfase destinada à proteção da atmosfera, onde além de vários acordos tratados no âmbito internacional, destacamos também a área de programas, com promoção do desenvolvimento sustentável por meio do comércio, assim constituído: “consideração das incertezas, aperfeiçoamento da base científica para tomada de decisões; promoção do desenvolvimento sustentável e uso da terra; prevenção da destruição do ozônio estratosférico e poluição atmosférica”.

## 2.5. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMBIENTAL

A busca de um modelo de “desenvolvimento sustentável e sua implantação, segundo Reis, Fadigas e Carvalho (2005, p.01) ocorre ha algumas décadas, impulsionado pelos problemas de caráter ambiental e social”. Este modelo deve ser capaz não só de contribuir para superar problemas atuais, mas também, segundo os autores, “devem garantir a própria vida, com a proteção e manutenção dos sistemas naturais que a tornam possível”. A sustentabilidade ambiental, complementa Manzini e Vezzoli (2005, p.27), “é um objetivo a ser atingido e não uma direção a ser seguida”. Nem tudo o que apresenta melhorias na área ambiental, pode ser realmente, considerado sustentável, para este fim, deve ter os requisitos:

- Basear-se em recursos renováveis ao mesmo tempo garantindo sua renovação;
- Otimizar o emprego de recursos não renováveis (água, ar e território);
- Não acumular lixo que o ecossistema não possa neutralizar;
- Todos os indivíduos possam compartilhar o espaço ambiental ao qual tenham direito (espaço ambiental é a quantidade de energia, água, território e matéria prima que uma nação possui para viver sem superar os limites de sustentabilidade).

A pobreza e o atendimento as suas necessidades básicas, para Reis, Fadigas e Carvalho (2005, p.07), “estão ligados aos problemas ambientais, fazendo-se necessário encontrar uma solução em contexto amplo, revisando aspectos sociais, econômicos e políticos”, ressaltando o papel da educação e conscientização ambiental do ser humano, bem como sua capacitação para atuar no desenvolvimento sustentável. Assim, destacam os autores, é preciso “alfabetizar, informar, compartilhar, desenvolver visão crítica, estabelecer condições para a conscientização e inclusão social ao mesmo tempo que se convive com a questão do

desenvolvimento sustentável”. Só é possível existir, de acordo com Manzini e Vezzoli (2005, p.44), “sustentabilidade ambiental em uma sociedade que a promova e preserve”. A relação entre ambas, é complexa, enquanto a primeira baseia-se em dados mensuráveis e quantificáveis, isto não ocorre com a sociedade, a qual passa por uma multiplicidade de caminhos passando para uma multiplicidade de sociedades sustentáveis. Além disso, segundo os autores, “a sustentabilidade ambiental é um objetivo a ser alcançado, enquanto a sociedade sustentável é uma construção humana, sempre modificável e em transformação, alcança-la não significa o fim da história”.

A energia, destaca Reis, Fadigas e Carvalho (2005, p.17), é um dos vetores básicos de infra-estrutura necessária para o desenvolvimento humano, além da água, saneamento, transporte e telecomunicações. Ela age de forma direta e indireta na qualidade de vida, demonstrando sua importância para o desenvolvimento sustentável. Os autores comentam que, “para construção desta visão integrada entre a energia e os outros vetores básicos, é necessário uma utilização melhor e de forma mais adequada do meio ambiente e dos recursos-naturais”, bem como o reconhecimento das diversas interações que ocorrem no âmbito dos componentes de infra-estrutura. Este reconhecimento pode ser representado considerando água e recursos hídricos, setor de transporte e gestão de Resíduos.

## 2.6. GESTÃO DE RESÍDUOS

A enorme produção de resíduos associada “ao atual modelo de desenvolvimento, é, uma das principais questões enfrentadas em nível global e local, destaca Reis, Fadigas e Carvalho (2005, p.124)”. Além de fazer parte da infra-estrutura para desenvolvimento, possui forte interação com saúde pública e degradação ambiental, destaca-se como um aspecto específico na busca do desenvolvimento sustentável. Em relação água, os resíduos podem causar muitos problemas, que vão desde a poluição de rios, mares, até as enchentes e deslizamentos, entre outros. Já com a energia, aparece em toda a cadeia, desde a produção por meio de recursos naturais, até o pós-uso. Assim, de acordo com os autores, “pode-se ganhar muito, buscando a eficiência como um todo”. Na produção de energia renovável, são utilizados diversos processos, como: casca de arroz, restos de madeiras, dejetos de animais, resíduos de esgoto, entre outros. Em relação a dejetos de animais, de acordo com Perdomo, Lima e Scolari, “a suinocultura é considerada atividade potencialmente causadora de degradação ambiental, enquadrada como de grande potencial poluidor, pela Lei 9.605/98 - Crimes Ambientais”. O Biogás, produzido pelo desejo de suínos, com composição de cerca de 50 a 70% de gás metano e o restante em dióxido de carbono, é semelhante ao oriundo da fermentação de aterros sanitários.

## 2.7. BIOGÁS

Existe uma semelhança entre o biogás e o gerado por aterros sanitários, mas, a produção deste, é realizada artificialmente em dispositivos, denominados biodigestores ou bio-reatores. De acordo com Reis, Fadigas e Carvalho (2005, p.147), eles “são capazes de manter as condições de pleno desenvolvimento dos organismos vivos anaeróbicos que realizam a fermentação dos materiais orgânicos nos resíduos sólidos. Os dejetos de suínos, comentam os autores “submetidos a estes organismos anaeróbicos em biodigestores, perdem, carbono na forma de CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>, produzindo um resíduo próprio para adubo orgânico, em função da mineralização do nitrogênio e da solubilização parcial de alguns nutrientes”.

A visão integrada entre a energia e os outros vetores básicos, para a utilização dos recursos naturais de forma mais adequada, faz da gestão de resíduos, um caminho para reduzir e/ou minimizar a degradação do meio ambiente. O Biogás é resultado de um dos processos utilizados na gestão de resíduos, através dele será desenvolvido, um estudo de caso, com

dados hipotéticos, mas utilizando a metodologia correta, com a finalidade de verificar o tempo estimado para obter o retorno do capital investido em um projeto de desenvolvimento limpo, utilizando dejetos suínos.

### 3. ANÁLISE DOS DADOS

Foi realizada uma pesquisa de natureza exploratória, a qual é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato, Gil (1999), com abordagem qualitativa. O estudo de caso, foi desenvolvido em uma propriedade particular localizada no Estado de São Paulo, dividida em 09 unidades, analisando o plantel de 8.200 suínos. De acordo com Raupp e Beuren (2003, p.84) apud Bruyne, Herman e Schoutheete (1977), “este tipo de estudo é caracterizado pelo concentração de um único caso, justifica sua importância por reunir informações numerosas e detalhadas com vista em apreender a totalidade de uma situação”. A riqueza das informações detalhadas, segundo os autores, “auxilia num maior conhecimento e numa possível resolução de problemas relacionados ao assunto estudado”.

O segmento foi escolhido pela sua potencialidade na degradação do meio ambiente, segundo Perdomo, Lima e Scolari (2006, p.1), ela é “enquadrada pela Lei 9.605/98 de Crimes Ambientais e possui um alto índice de emissão do gás metano, o qual é 21 vezes mais poluente do que o gás carbono”. O plantel está dividido nas propriedades da seguinte maneira:

Tabela 1 – Identificação do plantel de suínos nas propriedades

Propriedade	Matrizes	Marrãs	Machos	Creche	Terminados
Propriedade 01	3.000	1.200	56	3.600	0
Propriedade 02	0	0	0	8.000	15.000
Propriedade 03	400	120	3	530	0
Propriedade 04	300	120	3	0	0
Propriedade 05	0	0	0	0	20.000
Propriedade 06	3.200	1.300	6	0	0
Propriedade 07	300	120	2	380	0
Propriedade 08	1.000	400	3	0	0
Propriedade 09	0	0	0	10.000	12.000
<b>Totais</b>	<b>8200</b>	<b>3260</b>	<b>73</b>	<b>22510</b>	<b>47.000</b>

Fonte: dados da pesquisa

As matrizes são os suínos utilizados para procriação com inseminação artificial, as marrãs referem-se aos suínos reservados para substituírem as matrizes; machos são aqueles que a propriedade utiliza no processo de inseminação artificial, o item creche, refere-se ao local onde o plantel desmamado permanece quando pesa de 24 a 110 kg aproximadamente, o campo “terminados” é utilizado para identificar os suínos que não estão destinados aos outros itens, ou seja, são aqueles prontos para comercialização.

Tabela 2: Identificação e separação do plantel em cada propriedade

Propriedade	Volume Dejetos diários	Produção Biogás M3.	CO2 ton./ano	Custo da obra em U\$	Valor de do CO2t em U\$	Calculo Tempo
Propriedade 01	276.112	1542	12853	128.534,29	172.531,30	1,34
Propriedade 02	341.171	1906	15882	158.820,26	188.559,93	1,19
Propriedade 03	35.641	0	1659	165.915,07	542.951,14	3,27
Propriedade 04	25.814	144	1202	120.168,33	509.433,41	4,24
Propriedade 05	404.092	2257	18811	188.110,98	215.490,30	1,15
Propriedade 06	275.160	1537	12809	128.090,86	172.105,34	1,34
Propriedade 07	27.592	154	1284	12.844,56	516.251,59	4,02
Propriedade 08	85.825	479	3995	399.526,43	162.847,16	4,08

Propriedade 09	290.083	1620	13504	135.037,86	953.440,23	0,71
<b>Totais</b>	<b>1.761.491</b>	<b>9.840</b>	<b>82.000</b>	<b>819.999,80</b>	<b>1.163.741,70</b>	<b>1,42</b>

Fonte: dados da pesquisa

A coluna “volume dejetos diários”, de acordo com Oliveira (2006, p.1) “estudos da Embrapa demonstrou que cada matriz produz em média 100 litros por dia de dejeções, compostas por esterco, urina, desperdícios de água de bebedouros ou de limpeza, resíduos de rações etc”. Assim, ela representa o volume total produzido em um plantel diariamente. A Produção de Biogás m<sup>3</sup>, é a quantidade produzida com os dejetos dos suínos. O CO<sub>2</sub> é a quantidade que o biogás representa quando é transformado em gás carbônico. Cada m<sup>3</sup> de biogás equivale a 8,33 de toneladas de CO<sub>2</sub>. O custo da obra está expressado na moeda americana “US\$”, representa o total desembolsado para efetuar as obras necessárias para o funcionamento dos biodigestores. Valor de CO<sub>2</sub> está representado em moeda americana “US\$”, representa o total de CO<sub>2</sub> multiplicado pela sua cotação em dólar na bolsa de valores. Cálculo da coluna “tempo”, foi efetuado para identificar o tempo necessário para obter o retorno do capital investido.

#### 4. CONCLUSÕES

A revisão bibliográfica efetuada tornou viável uma identificação clara dos mecanismos que estão sendo utilizados para amenizar os efeitos causados pelo homem ao meio ambiente. Com o estudo de caso, constatou-se que a implantação de um projeto para tratamento de dejetos suínos, com as características da propriedade estudada, terá o retorno do capital investido em 1 ano e 5 meses (1,42-resultado da coluna “cálculo do tempo”). Foi possível verificar que este segmento produz o gás metano (CH<sub>4</sub>) em maior escala, o qual é 21 vezes mais poluente que o gás carbono. Com a sua queima, é convertido em gás carbono, gerando um ganho de 21 vezes mais que o comum. Assim, o biogás tem comprovado sua eficiência junto ao meio ambiente proporcionando um ganho maior com a geração do gás metano.

Esta afirmação pode ser comprovada no esforço brasileiro em desenvolver mecanismo de apoio para o desenvolvimento sustentável, Francisco Maciel, diretor de energia e meio ambiente da TCBR, falou sobre estes mecanismos, no Workshop Lixo Urbano – Tendências e soluções, realizado em São Paulo: “ há 15 metodologias aprovadas – duas para biogás em aterros e outras 60 em análise, incluindo biogás em ETE (estações de tratamento de esgoto), biofertilização e eficiência energética. Desse total, 22% ou 32 projetos são brasileiro”. Outro destaque para este mecanismo são as verbas destinadas e o interesse na compra dos créditos de carbono, segundo Francisco Maciel, “o Banco Mundial (BIRD) tem US\$ 1 bilhão em fundos para esses projetos e compra 16% do total de projetos no mundo, o Japão, outros 16%, e a Holanda, 10%. A previsão para 2005 é de 2,5 bilhões de euros em negociações, chegando a 3,4 bilhões em 2010”.

Como sugestão, recomendamos a prática de desenvolvimento sustentável com o tratamento de dejetos de animais em outros segmentos, pois, além de ajudar na preservação do meio ambiente, de acordo com o estudo de caso, demonstrou ser viável economicamente, obtendo o retorno do capital investido em um curto espaço de tempo.

#### 5. REFERÊNCIAS

LOPES, I.V. Mecanismo de desenvolvimento Limpo (MDL), Guia de Orientação. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002.

MANZINI, E. & VEZZOLI, C. O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis. São Paulo: Usp, 2005.

REIS, B.L.; FAIDIGAS, E. A. A. & CARVALHO, C. E. Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Manole, 2005.

PERDOMO, C. C; LIMA, G. M. E SCOLARI, T. M. G. Dejetos da Suinocultura, disponível em <[www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/index.html&conteudo=./agropecuario/dejetos\\_suininos.html](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agropecuario/index.html&conteudo=./agropecuario/dejetos_suininos.html)>. Acesso em 30/06/2006.

BRASIL. Protocolo de Quito, de 10/12/1997. Dispõe sobre o Protocolo de Kyoto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima/quito/protocol.htm#indice>>. Acesso em 29/05/2006

MACIEL, F. Meio Ambiente, Especialistas Apontam Caminho para o Problema do Lixo Urbano, disponível em:<[www.revistaelo.com.br/downloads/facto-lixoutil.doc](http://www.revistaelo.com.br/downloads/facto-lixoutil.doc)>. Acesso em 29/05/2006.

RAUPP, F. M. & BEUREN, I. M. Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade. São Paulo: Atlas, 2003.

ROVEIRA & PEREIRA, Comércio e meio Ambiente, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2001.

LEMONS, H. M. Comercio e Meio Ambiente, Tecnologias Ambientais e Comercio Internacional. São Paulo: Fundação Getulio Vargas, 2001.

CORREA, L.A. Comércio e Meio Ambiente, Rotulagem Ambiental e Certificação. São Paulo: Fundação Getulio Vargas, 2001.

OLIVEIRA, P. A. V. Manual de manejo e utilização dos dejetos de Suínos. Concórdia: disponível em: <http://www/cnpsa.embrapa.br/sp/suininos/proteca.html>. Acesso em 30/05/2006.

MARTINS, Gilberto de Andrade. Manual para elaboração de monografias e dissertações. 3 ed., São Paulo: Atlas, 2002