

# DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, AGROPECUÁRIA E MEIO AMBIENTE NO RIO GRANDE DO SUL: INSTRUMENTOS E POSSIBILIDADES DE RECONCILIAÇÃO

Osmar Tomaz de Souza\*  
Maria Fernanda Santin\*\*  
Augusto Mussi Alvim\*\*\*

## Resumo

O objetivo deste estudo é discutir as possíveis soluções para o problema de conservação do meio ambiente no Rio Grande do Sul. Para isto, inicialmente abordamos os principais instrumentos de gestão do meio ambiente, enfatizando as principais diretrizes e a estrutura política ambiental brasileira. Na segunda parte, são apresentados, de forma resumida, os principais aspectos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e duas atividades agropecuárias promissoras no Rio Grande do Sul que permitem conciliar o desenvolvimento econômico e meio ambiente.

**Palavras-chaves:** Desenvolvimento econômico, agropecuária, meio ambiente, instrumentos de gestão ambiental, mecanismos de desenvolvimento limpo.

## 1 INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas pelo homem sempre estiveram relacionadas à transformação do meio ambiente. Inicialmente, estas eram destinadas apenas à subsistência, de forma que a modificação do espaço ocorria em ritmo lento e para o fim específico de fornecer alimento à população. Com o passar dos séculos, a utilização dos recursos naturais assumiu um novo caráter. Não mais se dava com o objetivo de subsistência e sim com o de acumular riquezas, através da produção e comercialização de produtos. Novas tecnologias foram desenvolvidas e os ganhos daí resultantes impulsionaram a expansão comercial e a exploração crescente do meio ambiente.

---

\* Professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Economia na PUCRS. [osmar.souza@pucrs.br](mailto:osmar.souza@pucrs.br).

\*\* Economista. Mestre em Desenvolvimento Econômico pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul / PUCRS. [fernanda.santin@terra.com.br](mailto:fernanda.santin@terra.com.br).

\*\*\* Professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Economia na PUCRS. [augusto.alvim@pucrs.br](mailto:augusto.alvim@pucrs.br).

As intensas transformações ambientais ocorridas ao longo de séculos, decorrentes da ação humana, contribuíram para o surgimento de conseqüências ainda desconhecidas pelo homem. O aquecimento terrestre é uma delas. Existem muitas controvérsias acerca do impacto da atividade produtiva sobre o aumento da temperatura global, motivadas pelo fato de que o Planeta possui ciclos naturais de aquecimento e resfriamento. No entanto, pesquisas recentes (STERN, 2006; BANCO MUNDIAL, 2006; ETHERIDGE et al, 1998), vêm contribuindo para a formação de um consenso em torno do fato de que a atividade humana está afetando o clima terrestre de maneira determinante. O desafio, a partir disso, passou a ser encontrar instrumentos de gestão que garantam a redução dos impactos da atividade produtiva no meio ambiente e que tenham legitimidade para serem aceitos e implementados pelo conjunto dos atores envolvidos na questão ambiental.

Como resposta ao problema do aquecimento terrestre, a Organização das Nações Unidas, em 1997, formulou o Protocolo de Quioto, considerado um instrumento para a implementação da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. No Protocolo de Quioto ficou determinado que os países signatários do Anexo I<sup>1</sup> reduziram suas emissões de gases formadores do efeito estufa em 5,2%, considerando o montante emitido no ano de 1990, no período entre 2008 e 2012. Para entrar em vigor, o Protocolo de Quioto teve que ser ratificado por 55 países desenvolvidos, o que ocorreu em 2004, quando da assinatura pela Rússia.

A fim de facilitar o alcance da meta foram criados os mecanismos de flexibilização, que permitem aos países do Anexo I adquirirem Certificados de Reduções de Emissões de outras nações que possuam projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Conceitualmente, os projetos de MDL são aqueles que permitem a redução das emissões de gás de efeito estufa de maneira economicamente viável. E é a única forma de inserção de países em desenvolvimento nas atividades estipuladas pelo Protocolo de Quioto. Isto porque os países do Anexo I têm interesse em investir em projetos de MDL que possuam um custo marginal de abatimento das emissões menores que em seus próprios territórios.

---

<sup>1</sup> As partes do Anexo I são os países que tem metas em relação ao Protocolo de Quioto. São divididos em dois sub-grupos: aqueles países que necessitam diminuir suas emissões e, portanto, podem tornar-se compradores de créditos provenientes do MDL; e os países que estão em transição econômica e por isso podem ser anfitriões de projetos do tipo Implementação Conjunta (PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997).

A contribuição ativa de um MDL na redução das emissões é reconhecida através da emissão de Certificados de Redução de Emissões (CREs), ou simplesmente, Créditos de Carbono. Estes podem ser comercializados diretamente entre os países que participam do Protocolo de Quioto ou em bolsas de mercadorias e futuros. Cada crédito equivale a uma tonelada métrica de dióxido de carbono seqüestrado ou mitigado, calculada com o uso dos potenciais de aquecimento global.

Com base nesta problemática, o objetivo principal deste trabalho consiste em colocar em perspectiva algumas soluções ao problema da conservação ambiental frente a necessidade de desenvolvimento dos países que ainda não alcançaram a maturidade econômica, caso do Brasil. A relação brasileira com as crescentes demandas decorrentes da crise ambiental é particularmente diferente da observada em outros países, como os Estados Unidos, a União Européia e a China. Enquanto naqueles países, os maiores problemas ambientais estão ligados à matriz energética na qual se baseia suas atividades econômicas, no Brasil, há uma predominância dos problemas relacionados ao desmatamento, às queimadas e à atividade agropecuária. Isto porque a atual matriz energética brasileira já é considerada satisfatória do ponto de vista dos impactos ambientais.

Algumas atividades agropecuárias com forte presença no rural brasileiro, como a criação de suínos e bovinos e o cultivo de arroz irrigado, possuem grande importância econômica, mas ao mesmo tempo, são consideradas críticas quanto aos seus impactos ambientais. O setor agropecuário responde por 75% do total das emissões de dióxido de carbono brasileiras.

Em razão disto, optou-se por apresentar alguns instrumentos de gestão aplicáveis ao Brasil, dando ênfase para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, um instrumento que pode viabilizar a reconciliação entre o necessário desenvolvimento na agricultura e a preservação do meio ambiente. Pelas suas características, o MDL além de garantir uma produção ambientalmente sustentável ainda é passível de obtenção de Certificados de Redução de Emissões, representando um ganho econômico com um ativo ambiental já negociado em bolsa de valores.

Assim sendo, na segunda parte deste trabalho, empreendemos um breve resgate sobre a construção dos instrumentos de gestão do meio ambiente no Brasil, enfatizando as principais diretrizes e a estrutura da política ambiental brasileira o que nos permite compreender algumas das implicações e possibilidades que os instrumentos econômicos de gestão ambiental (caso

dos MDLs) abrem para o País. Por fim, na terceira parte, dois exemplos bem sucedidos de MDLs aplicados ao setor agropecuário brasileiro são apresentados, com o intuito de mostrar sua viabilidade.

## **2 INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO MEIO AMBIENTE NO BRASIL**

Sabe-se que a política ambiental consiste num conjunto de instrumentos que buscam minimizar os impactos da ação antrópica sobre o meio ambiente e que, com o aprofundamento dos debates e a agudização da crise ambiental, vem se ampliando. O consenso mundial sobre os impactos das atividades econômicas tem estimulado a criação de sistemas e equipamentos de proteção ao meio ambiente e exige dos governos novas orientações para as políticas de desenvolvimento e de proteção ambiental. Nesse contexto, a categorização dos instrumentos de gestão ambiental é sempre simplificadora, dado o rol de possibilidades que os mesmos atingiram atualmente.

Apesar disso, a estrutura da política ambiental brasileira permite identificar três grupos de instrumentos de gestão. O primeiro deles, os Instrumentos de Comando e Controle (ICC), possui clara inspiração no trabalho de Arthur Pigou (1920). O segundo grupo, composto por Instrumentos Econômicos (IE), tem como seu principal precursor Ronald Coase (1960). O terceiro são os Instrumentos de Comunicação (ICO).

Os ICCs incluem os controles ou proibição de produtos, os controles de processo, a proibição ou restrição de atividades, as especificações tecnológicas, o controle do uso dos recursos naturais, os padrões de poluição, dentre outros. Os IEs englobam as taxas e tarifas, os subsídios, os Certificados de Emissão, os sistemas de devolução de depósitos, entre outros. Já os ICOs contam com instrumentos ligados ao fornecimento de informação, acordos, criação de redes, sistemas de gestão ambiental, selos ambientais e marketing ambiental. (LUSTOSA, CÂNEPA e YOUNG, 2003). No Brasil, apesar da utilização de instrumentos ligados aos três grupos, a ênfase ainda se encontra nos ICCs. A explicação para isto encontra-se no próprio processo de formação do ambientalismo e da legislação ambiental brasileira.

Apesar da criação da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza ter se dado no ano de 1958, até os anos de 1970 a questão ambiental não se configurava como prioridade política no Brasil e não existia um órgão especificamente voltado para o controle e a gestão do meio ambiente que tivesse importância de desempenho no espaço público. Com isso, pode-se associar o processo de constituição do ambientalismo brasileiro a esta década, pois é nesse

período que começam a configurar-se propostas oriundas tanto do Estado quanto da Sociedade Civil (VIOLA e LEIS, 1995).

Em geral, o que existia até os anos 1970 era uma legislação que tratava basicamente de alguns recursos naturais, como por exemplo, os códigos florestal e das águas (1934) e a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (1967). Apesar da riqueza da biodiversidade do País e da aceitação generalizada da importância da preservação do seu patrimônio natural, somente em 1973 foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente, seguindo a recomendação da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

Inspirada no modelo norte-americano, com alta descentralização e viés regulatório, além de amplamente baseada em instrumentos de comando e controle, a política ambiental brasileira exigia uma alta demanda de recursos humanos e financeiros (LUSTOSA, CÂNEPA e YOUNG, 2003). Esta situação não se alterou muito com o estabelecimento da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), em 1981.

A complexidade e a amplitude da legislação ambiental brasileira a colocam como uma das mais completas do mundo. Entretanto, algumas particularidades de estrutura dificultam sua efetividade. Dentre elas, merecem destaque o perfil do ambiente institucional e os problemas de competência, a própria complexidade e a rigidez da legislação e a elevada demanda de recursos humanos e financeiros que está acima das disponibilidades dos órgãos fiscalizadores.

O ambiente institucional da política ambiental no Brasil é composto basicamente por três órgãos reguladores federais, além de uma vasta gama de órgãos ou entidades estaduais e municipais. Em âmbito federal, a estrutura básica é a seguinte:

- a) O Ministério do Meio Ambiente (MMA), a quem compete o planejamento da política nacional;
- b) O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). O CONAMA é um órgão colegiado, composto por representantes do Governo e da Sociedade Civil que possuem envolvimento com o tema ambiental e a ele compete a assessoria, o estudo e a proposição de diretrizes para as políticas para o meio ambiente e os recursos naturais. Composto por câmaras técnicas permanentes e temporárias e palco de embates frequentes, é este o órgão que determina os padrões de qualidade ambiental no País e,

- c) O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que é o responsável pelo controle e a fiscalização de atividades que possam provocar degradação ambiental.

Cabe salientar que nas escalas estadual e municipal, a responsabilidade pelo controle e fiscalização de atividades que têm impactos negativos sobre o meio ambiente são incumbência dos aparatos institucionais respectivos. Não há hierarquia entre as diferentes esferas e a independência das mesmas possibilita, por exemplo, a criação de unidades de conservação seja no âmbito federal, quanto estadual e municipal.

A rigor, esta estrutura cria uma série de problemas práticos. Há grande heterogeneidade entre as diferentes agências estaduais e municipais, seja de ordem técnica, seja de ordem financeira e de pessoal (LUSTOSA, CÂNEPA e YOUNG, 2003). Além disso, essa diversidade de esferas administrativas pode levar à falta de integração para a formulação de políticas e conflitos de competência.

Em relação aos instrumentos da política ambiental brasileira, já ressaltamos que eles se baseiam, sobretudo, em instrumentos de comando e controle. Os instrumentos básicos previstos pela PNMA, conforme Almeida, Bastos, Malheiros e Marcondes Silva (2004), são:

- a) O zoneamento Ambiental (Ecológico-Econômico);
- b) A avaliação de impactos ambientais (AIA);
- c) Os Estudos de Impacto Ambiental (EIA);
- d) O licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras.

Em geral, o campo das políticas ambientais é objeto de polêmica no País por uma série de razões. A primeira delas é resultante da sua própria estrutura, com elevada demanda de pessoal e equipamentos para funcionar. Em decorrência da sua fragilidade e da sua própria lógica de funcionamento, sua ação dos órgãos ambientais tem sido muito mais reativa do que preventiva. A segunda envolve os estudos de impacto ambiental. Nestes estudos, os critérios nem sempre são claros, as áreas de influência consideradas para os impactos são bastante restritas e o discernimento de permitir ao proponente do projeto a indicação e a contratação da equipe que realiza o estudo é bastante questionável. E, por último, a rigidez do sistema de normas e as definições de competências que dificultam a efetividade das políticas.

A saída apontada para o aumento da eficiência e a efetividade da política de proteção ao meio ambiente no Brasil é geralmente associada à incorporação de instrumentos econômicos, baseados no princípio do poluidor-pagador. Este é o caso dos Mecanismos de

Desenvolvimento Limpo (MDL) e das Certificações de Redução de Emissão (CREs) que abrem perspectivas econômicas interessantes no caso brasileiro pelas possibilidades de articulação destes instrumentos com a atividade agropecuária, como é mostrado na próxima seção.

### **3. OS MECANISMOS DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL: ESTUDOS DE CASO E PERSPECTIVAS**

Em 1997, a Organização das Nações Unidas formulou o Protocolo de Quioto<sup>23</sup> no intuito de consolidar um instrumento para a implementação da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Neste documento ficou determinado que os países signatários adotariam medidas que resultassem na redução de suas emissões dos gases intensificadores do efeito estufa.

Para ajudar os países signatários do Anexo I a alcançarem suas metas de redução em 5,2% da quantidade de dióxido de carbono emitida no ano de 1990, o Protocolo de Quioto estabeleceu três mecanismos flexíveis. O primeiro foi a implementação conjunta, que possibilita a parceria entre países do Anexo I, com o propósito de atingir suas metas de redução de emissões. O segundo mecanismo foi o comércio de emissões restrito aos pertencentes ao Anexo I. E por fim, o mecanismo de desenvolvimento limpo, que permite a participação dos países em desenvolvimento.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL é o único meio dos países em desenvolvimento participarem do Protocolo de Quioto. E seu objetivo principal é o desenvolvimento sustentável, ao contemplar métodos de produção que afetem menos o meio ambiente. Ao implementarem os MDLs, estes países têm suas reduções de emissões certificadas. Quanto aos países do Anexo I, o MDL facilita o cumprimento das metas estabelecidas de redução das emissões principalmente porque estes podem adquirir as reduções certificadas de emissões conferidas ao outro grupo de países (PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997). Este processo é o embrião da comercialização das reduções de emissões, atualmente popularizado por mercado de créditos de carbono.

---

<sup>2</sup> A respeito das orientações teóricas dos instrumentos de gestão ambiental ver os trabalhos de MOTTA (2006) e CÂNEPA (2003).

<sup>3</sup> Entrou em vigor em 15 de fevereiro de 2005, quando a República Russa, em troca do apoio europeu para o ingresso na Organização Mundial do Comércio (OMC), ratificou-o.

Conceitualmente, os projetos de MDL são aqueles que, ao mesmo tempo em que promovem o desenvolvimento, também propiciam o seqüestro de carbono ou simplesmente evitam sua emissão na atmosfera. Esta é a única forma de inserção de países em desenvolvimento nas atividades estipuladas pelo Protocolo de Quioto (1997).

As reduções de emissões resultantes de cada MDL devem ser certificadas por entidades operacionais designadas pela Conferência das Partes. Os critérios adotados para a aprovação são: em primeiro lugar, a participação voluntária dos países envolvidos. Em segundo, que existam benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo relacionados com a mitigação da mudança do clima. E por fim, que as reduções de emissões sejam adicionais as que ocorreriam na ausência da atividade certificada do projeto. As reduções certificadas de emissões obtidas durante o ano de 2000 até o início do primeiro período de compromisso, 2008, também podem ser utilizadas para auxiliar no cumprimento das metas do primeiro período de compromisso (PROTOCOLO DE QUIOTO, 1997).

A implementação de um projeto de MDL, capaz de gerar as reduções certificadas de emissões, é composta por sete etapas: a concepção do projeto, seguida pela validação, aprovação, registro, monitoramento, certificação e por fim, a emissão dos Certificados de Créditos de Carbono.

### **3.1 Projetos de MDLs adaptáveis ao Brasil**

Em maio de 2007, existiam 1.964 projetos de MDL. Destes, 636 já estavam registrados pelo Conselho Executivo do MDL e 1.328 se encontravam em outras fases do ciclo. O Brasil ocupava a terceira posição em número de projetos, com 222 projetos. A Índia figurava em primeiro lugar, seguido pela China, com 636 e 483 projetos, respectivamente (MINISTÉRIO CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS, 2007).

Experiências apontam que o custo de reduzir uma tonelada de CO<sub>2</sub> nos países desenvolvidos pode variar entre U\$ 15,00 a U\$ 100,00. No entanto, este dispêndio em países em transição é bem inferior: de U\$ 1,00 a U\$ 4,00 por tonelada. Tal variabilidade envolve, além de diferenças entre custos de tecnologias e de mão-de-obra, a maior possibilidade de implementação de projetos de redução nestes países (BANCO MUNDIAL, 2007).

Atualmente, considerando os 222 projetos existentes no Brasil, em maio de 2007, 58% destes eram de pequena escala. Os escopos de maior interesse foram os de geração elétrica e de suinocultura, através do tratamento dos resíduos e redução do metano emitido na atmosfera.

A soma destes representou 77,03% do total dos projetos. No entanto, a capacidade de redução de emissões destes projetos é relativamente inferior, quando comparado aos demais escopos. A geração de energia elétrica contribui para reduzir 28,53%, enquanto que a suinocultura, 9,23%. Os escopos em que há maior redução de emissões, considerando a capacidade individual de cada projeto, são os de redução de  $N_2O$ , os aterros sanitários e o manejo e tratamento de resíduos.

Com base nestas características, a seguir são apresentados dois exemplos de projetos de MDL bem sucedidos, nos segmentos mais promissores para a implantação de um MDL: a bioenergia e a suinocultura.

### 3.1.1 Bioenergia: o caso da beneficiadora de arroz Camil

O Brasil apresenta um amplo conjunto de alternativas para novos investimentos. O setor energético é o mais promissor, principalmente por contar com a energia renovável obtida pelo processamento da biomassa. O País, já na década de 1970, investiu em pesquisas e incentivos através do Proálcool, que foi um programa bem sucedido de substituição em larga escala dos derivados de petróleo. O Programa determinou que fosse incorporada uma fração de álcool anidro na gasolina pura consumida pelos automóveis. No período de 1975 a 2000, evitou-se a emissão de 110 milhões de toneladas de dióxido de carbono (BIODIESELBR, 2007). Neste sentido, o Brasil possui tecnologias e procedimentos já utilizados, o que favorece a análise do projeto que se pretende, seja na sua viabilidade como no acompanhamento de resultados desejados (DENARDI, 2005).

Neste contexto, um exemplo de projeto interessante é o da Companhia Beneficiadora de Arroz Camil, a maior companhia brasileira no segmento (ANUÁRIO DO ARROZ, 2005). O beneficiamento do arroz gera uma quantidade substancial de cascas de arroz que geralmente são depositadas em terrenos sanitários. Sua decomposição resulta em gás metano, que possui potencial de aquecimento terrestre 23 vezes superior ao gás padrão do efeito estufa, o dióxido de carbono. Desta forma, o projeto de MDL implementado pela Camil consiste na combustão das cascas do arroz, evitando sua decomposição. Através da queima da casca do arroz, é gerada a energia elétrica à biomassa.

Para decidir sobre a implantação do projeto, que previa a instalação de uma usina de geração de energia movida à biomassa, foi elaborada uma análise financeira (tabela 1), que apontou que a comercialização dos Certificados de Redução de Emissões (CREs) aumentou

consideravelmente a taxa de retorno do projeto, transformando-o num investimento atrativo para a empresa e para os agentes financeiros.

**Tabela 1-** Resultado da Análise Financeira para projetos com e sem CREs, em R\$.

	<i>Com CREs</i>	<i>Sem CREs</i>
Valor Presente Líquido	1.155.482	393.701
Taxa Interna de Retorno	38,04%	13,78%
Taxa de desconto	13,48%	13,48%
Valor Presente dos CREs vendidos (2001-2008)		2.753.541

Fonte: Projeto de Geração de Eletricidade à Biomassa CAMIL, Itaqui, 2005.

Anteriormente à instalação da termoelétrica, 81% das cascas de arroz produzidas eram depositadas em aterros sanitários. Após a implementação do projeto, 70% do total da produção de cascas de arroz passou a ser utilizada como combustível na caldeira, tendo um excedente de 30% que são depositados em aterros licenciados fora do local onde a atividade do projeto é desenvolvida.

A termoelétrica gera 4,2 mW de potência instalada. Em 2005, a empresa demandava cerca 3,5 mW. Assim, a demanda de eletricidade advinda da rede foi totalmente dispensada graças à planta termoelétrica. Além disso, a planta de biomassa possui potencial para produzir um excedente de energia que pode ser vendido ao Mercado Atacadista de Energia à rede elétrica.

O resultado final do projeto permitiu a obtenção de Certificados de Redução de Emissões decorrente da queima do resíduo da atividade principal da empresa e também evitou emissões de carbono relacionadas ao consumo de energia que anteriormente era adquirida da rede elétrica. Na ausência do projeto, as emissões de carbono advindas da geração de eletricidade baseada em combustível fóssil teriam ocorrido. O Rio Grande do Sul, onde se localiza a Camil, e Santa Catarina são os únicos estados no Brasil que apresentam usinas termoelétricas a carvão complementando a demanda de energia na rede elétrica integrada no sul do Brasil. Através da substituição da energia da rede e pelo fornecimento de eletricidade para a rede, o carbono resultante da combustão de carvão em plantas termelétricas foi evitado.

Ainda houve ganho financeiro referente à auto-suficiência energética e a venda do excedente, além da redução dos custos de destinação dos resíduos finais, agora queimados na proporção de 93% do montante total. No período monitorado que compreende o do ano de

2001 a 2008, as reduções de emissões de dióxido de carbono foram de aproximadamente 401.388 t. Em 2006, a empresa recebeu €1,5 milhão pela venda de CREs referentes a 207.000 t. de CO<sub>2</sub>.

### 3.1.2 Suinocultura: o caso da granja de suínos Master Agropecuária

As granjas brasileiras, para se tornarem mais eficientes, investiram em tecnologias, genética, alimentação, etc. Apesar disso, o tratamento de efluentes das operações avançadas de criação no Brasil não acompanhou as melhorias tecnológicas do setor de produção.

Isso é especialmente observado na suinocultura, que pode criar enormes impactos ambientais. Em geral, a produção de suínos no Brasil não é sustentável. Emissões de gases de efeito estufa, principalmente o metano, odor, contaminação de bacias hidrográficas locais, contaminação do solo associada são alguns dos problemas atualmente enfrentados pelas operações intensivas de criação de gado.

Neste sentido, o escopo de projeto de MDL implementado pela Master Agropecuária propõe alterar o tratamento de efluentes, de uma prática comum de trabalho, a lagoa principal aberta, que emite alta concentração dos gases intensificadores do efeito estufa para outra de menor emissão, através da instalação de um biodigestor anaeróbico. É oportuno registrar que a Master é uma das maiores produtoras independentes de suínos no Brasil. Em 2005, a empresa produziu mais de 250.000 suínos. Em parceria com a Master, mais de 100 pequenas granjas criam suínos que são processados na segunda maior produtora de alimentos no Brasil, a Perdigão.

O projeto se baseia na substituição da prática de manejo de dejetos em lagoas a céu aberto, que produz gases com elevadas concentrações de metano (50% a 80%) e dióxido de carbono (20% a 50%) na decomposição do material orgânico. Em substituição ao método convencional, fez-se uso de biodigestor anaeróbico (figura 1). O equipamento funciona como um reator que recebe a carga diária de efluentes dos celeiros e mantém uma população estável de bactérias metanogênicas para degradação. Estas bactérias crescem sem oxigênio para converter ácidos orgânicos em biogás.



**Figura 1-** Biodigestor para resíduos de suínos

Fonte: ECOINVEST – MASTER Agropecuária, 2002.

A tecnologia de biodigestor anaeróbico inclui uma cobertura de membrana de policloreto de vinila (PVC), que é colocada sobre a lagoa principal. O sistema oferece um ambiente anaeróbico que permite a decomposição de dejetos, resultando na produção de biogás. A substituição de fonte de energia convencional pela bioenergia segue uma equivalência energética, onde 1 m<sup>3</sup> de biogás equivale a: 0,32 litros de gasolina, 0,34 litros de querosene, 0,36 litros de óleo diesel, 0,39kg de gás de cozinha e 1,45 kg de lenha.

O biogás pode ser usado para a geração de energia elétrica ou simplesmente queimado. Desta forma, a obtenção da redução de emissões se baseia na transformação de metano em dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) através de combustão, evitando assim as emissões de metano, as quais tem um maior potencial de aquecimento terrestre. No total o projeto prevê a redução das emissões de 486.285 t. de equivalente carbono no período de 2002 a 2009.

Em termos gerais, ambos projetos ilustram o estímulo econômico que estes instrumentos geram na implantação de projetos de MDLs. Contudo, o tamanho potencial deste mercado no Brasil dependerá de políticas de incentivos governamentais aos investimentos em projetos em MDLs, as quais podem contribuir para acelerar o processo de preservação ambiental.

#### **4 CONCLUSÕES**

A agropecuária brasileira sofreu intenso processo de modernização a partir da década de 1970. A utilização de insumos, máquinas e equipamentos modernos foi viabilizada por uma política de créditos agrícolas baratos e abundantes. Contudo, o rápido desenvolvimento deste setor e a expansão da fronteira agrícola não foram compatibilizados com a proteção e preservação ambiental. Em princípio, a política agrícola se resumia ao aspecto produtivo enquanto que o aspecto ambiental foi relegado a um plano secundário. A partir dos anos 1990,

quando aumentaram as preocupações com o impacto ambiental das atividades agropecuárias, o desafio foi a reconciliação entre produção e preservação.

Se, por um lado, a política ambiental brasileira é bastante complexa e restritiva inclusive para o meio rural, por outro, a política agrícola ainda não conseguiu avançar de forma satisfatória no sentido de viabilizar práticas mais sustentáveis. Com isso, verifica-se uma evidente dificuldade de diálogo e um conflito de interesses na questão produção/preservação. A incorporação dos instrumentos econômicos à política ambiental brasileira, como é o caso dos projetos de redução de emissões ou MDLs, abre boas perspectivas ao País, dado que a sua agropecuária é referência no setor produtivo e no comércio exterior.

Os dois projetos apresentados neste trabalho são ilustrativos. Além de representar um estímulo econômico aos produtores para a mudança de práticas, eles também se mostraram capazes de viabilizar a conciliação entre a continuidade da produção e a redução dos impactos ao meio ambiente, tanto na esfera local, quanto global.

Um dos empecilhos à implantação de projetos desta natureza ainda é o seu custo elevado, conforme destacamos anteriormente. Nesse sentido, tanto a política ambiental quanto a política agrícola podem ser aperfeiçoadas para fomentar novas práticas. A política ambiental pode se apropriar mais desse tipo de instrumento econômico, combinando-o com ações informativas e educativas, ao invés de se assentar tanto nos instrumentos de comando e controle, nas normatizações e na definição de padrões. Já a política agrícola tem amplo espaço para acoplar de modo mais efetivo a dimensão ambiental aos seus instrumentos de atuação, despindo-se em parte do seu viés produtivista. Ambas podem ser mais propositivas e inovadoras, o que viabilizaria o diálogo entre produção e preservação aumentando sua eficiência e efetividade.

## Referências

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; BASTOS, Anna Christina Saramago; MALHEIROS, Telma Marques; MARCONDES DA SILVA, Dalton. Política e planejamento ambiental. 3ª. ed. Rio de Janeiro: THEX Editora, 2004.

ANUÁRIO BRASILEIRO DO ARROZ, 2005. Disponível em <http://www.anuarios.com.br/port/2005/arroz/default.php>. Acesso em janeiro de 2008.

CÂNEPA, Eugênio Miguel. Economia da poluição. IN: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria (Orgs.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

COASE, Ronald. The problem of social cost. The Journal of Law and Economics. V.3. n.1, p.1-44, Oct. 1960.

PROJETO DE GERAÇÃO DE ELETRICIDADE À BIOMASSA CAMIL Itaqui. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2005. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0007/7295.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0007/7295.pdf). Acesso em janeiro de 2008.

ECOINVEST – MASTER Agropecuária – Captura e combustão de GEE em granjas de suínos no Sul do Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0005/5855.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0005/5855.pdf). Acesso em janeiro de 2008.

BIODISELBR. Crédito de Carbono – MDL. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/credito-de-carbono/mdl/index.htm>. Acesso em março de 2006

PROTOCOLO DE QUIOTO. The UN Framework Covention on Climate Change. 1997. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>. Acesso: Fev 2007

LUSTOSA, Maria Cecília; CÂNEPA, Eugênio Miguel; VINHA, YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann. Política ambiental. In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria (Orgs.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

PIGOU, Arthur C. The economics of welfare. London: Macmillan, 1920.

MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria (Orgs.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MINISTÉRIO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA. Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo. 2007. Disponível em: [www.mct.gov.br/upd\\_blob/7844.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/7844.pdf). Acesso em maio de 2007.

MOTTA, Ronaldo Serôa. Economia ambiental. Rio de Janeiro: Editora FVG, 2006.

BANCO MUNDIAL. **Carbon Finance at the World Bank**. Disponível em: <http://siteresources.worldbank.org/ESSDNETWORK/NewsAndEvents/20546024/CarbonFinanceQA.pdf>. Acesso em julho de 2007.

VIOLA, Eduardo J.; LEIS, Hector R. A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do biossetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável. In: HOGAN, Daniel Joseph; VIEIRA, Paulo Freire. Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável. 2ª. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.