

## **Análise de Projetos Brasileiros de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) à luz das Tecnologias Mais Limpas e do Desenvolvimento Sustentável**

Antonio Costa Silva Júnior, antoniocostasilvajunior@hotmail.com<sup>1</sup>

José Célio Silveira Andrade, celiosa@ufba.br<sup>2</sup>

Kristian Brito Pasini, kristian.pasini@gmail.com<sup>3</sup>

Andrea Cardoso Ventura, andreaventurassa<sup>4</sup>

Luana das Graças Queiróz de Farias, luanaffarias@hotmail.com<sup>5</sup>

Thaís Fernandes Dias Cairo, tay\_cairo@hotmail.com<sup>6</sup>

Amanda Cabral Sales, amandasouza@petrobras.com.br<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela, Salvador/BA

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela, Salvador/BA

<sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela, Salvador/BA

<sup>4</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela, Salvador/BA

<sup>5</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela, Salvador/BA

<sup>6</sup>Universidade Salvador (UNIFACS), Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela, Salvador/BA

<sup>7</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA), Av. Reitor Miguel Calmon, s/n, Vale do Canela, Salvador/BA

**Resumo:** O Protocolo de Quioto estabeleceu metas de redução das emissões de Gases de Efeito Estufa, políticas e mecanismos internacionais de flexibilização: Implementação Conjunta (IC), Comércio de Emissões (CE) e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Dentre estes, o MDL é o único que permite aos países desenvolvidos atingirem suas metas individuais por meio de projetos que promovam em países em desenvolvimento a comprovação de efetiva redução da emissão de GEE e/ou remoção de CO<sub>2</sub> adicional ao que ocorreria na ausência do projeto e a contribuição do mesmo para o desenvolvimento sustentável do país onde venha a ser implementado, através da transferência de tecnologias ambientalmente seguras. Portanto, o presente trabalho tem o objetivo de analisar a contribuição de 10 projetos de MDL desenvolvidos no Brasil no tocante a promoção do desenvolvimento sustentável e de tecnologias mais limpas, e para isso, foi realizada revisão da literatura nos aspectos de desenvolvimento de projetos de MDL no Brasil, transferência de tecnologia, tecnologias ambientais e desenvolvimento sustentável na visão Triple Bottom Line (Social, Ambiental e Econômico), a fim de dar suporte ao modelo de análise metodológica desenvolvido na presente pesquisa e por seguinte aos resultados alcançados. Sendo assim, os resultados remeteram para um quadro de predomínio de projetos de MDL que desenvolveram tecnologias focadas no tratamento de resíduos (End-of-Pipe), que a grande motivação para o desenvolvimento desses projetos é o aspecto da rentabilidade oriunda da venda dos créditos de carbono, a burocracia brasileira como a grande barreira a ser transposta e que o aspecto econômico é o maior benefício gerado pelo desenvolvimento desses projetos, ficando os demais aspectos, sociais e ambientais, com contribuições de perfil secundário. Portanto, conclui-se na presente pesquisa que os projetos de MDL brasileiros contribuem de forma incipiente para a promoção de tecnologias mais limpas, assim como para o desenvolvimento sustentável no país.

**Palavras-chave:** Protocolo de Quioto, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Transferência Tecnologia; Tecnologias mais Limpas; Desenvolvimento Sustentável.

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE)<sup>1</sup> na atmosfera da Terra está causando alterações de temperaturas superiores à variação natural que sempre afetou o clima, gerando uma mudança que se atribui ao “aquecimento global”. Em 1988, a Organização Meteorológica Mundial (MWO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) criaram o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) com o objetivo de reunir os principais cientistas do mundo para a elaboração de pesquisas para o fornecimento de valorações, em escala internacional, sobre os efeitos potenciais da evolução do clima (Grau-Neto, 2007).

A partir dessas avaliações, em 1997, durante a 3ª Conferência das Partes (COP-3), a comunidade internacional criou o Protocolo de Quioto, um acordo multilateral que estipula metas concretas de redução na emissão de GEE por parte dos países desenvolvidos, integrantes do Anexo I. Esse protocolo prevê mecanismos de flexibilização a serem utilizados para garantir o cumprimento dos compromissos da Convenção, que são: a implementação conjunta (JI – *Joint Implementation*), que permite que países industrializados compensem suas emissões financiando projetos de redução em outros países industrializados; o Comércio de Emissões (CE), que permite aos países trocarem suas emissões permitidas; e os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permitem que os países industrializados alcancem suas metas individuais por meio de projetos implantados em países em desenvolvimento (Goldemberg, 2005).

Segundo Goldemberg (2005) e Lopes (2002). Para que as atividades propostas pelos projetos de MDL sejam consideradas elegíveis, devem ser observados alguns critérios, entre os quais o da adicionalidade, que pressupõe a comprovação de efetiva redução da emissão de GEE e/ou remoção de CO<sub>2</sub> adicional ao que ocorreria na ausência do projeto e a contribuição do mesmo para o desenvolvimento sustentável do país onde for implementado, através da transferência de tecnologias ambientalmente seguras. Estes critérios foram definidos na tentativa de garantir não apenas a contribuição dos países em desenvolvimento para a minimização das mudanças climáticas globais, cujos grandes responsáveis são os países desenvolvidos ou industrializados, mas também a incorporação de um novo modelo de desenvolvimento.

Portanto, perante a premência mundial da questão das mudanças climáticas e considerando que um dos principais objetivos do MDL é fomentar o desenvolvimento sustentável nos países fora do Anexo I, mediante a transferência de tecnologias ambientalmente seguras, e partindo do pressuposto que a geração de tecnologias mais limpas é a estratégia mais eficaz para o atingimento deste objetivo, este artigo surgiu do seguinte problema de pesquisa: estará esse mecanismo sendo eficaz no fomento ao desenvolvimento sustentável e na geração de tecnologias mais limpas no Brasil?

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

As considerações teóricas relevantes para a análise dos casos estudados constituem-se do ciclo de implementação de um projeto de MDL, da discussão do conceito de tecnologias ambientais (tecnologias end-of-pipe versus mais limpas) e do questionamento da eficácia da transferência de tecnologias ambientalmente seguras para o atingimento do desenvolvimento sustentável na visão triple bottom line dos países hospedeiros de projetos MDL, tomando como exemplo o caso do Brasil.

### 2.1 Ciclo do Projeto de MDL

A tramitação de um projeto de MDL apresenta etapas bem características, e de certa forma obedecendo a uma lógica semelhante à certificação de Sistemas de Gestão segundo um modelo normativo da *International Organization for Standardization* (ISO). Dessa forma, diferentes agentes apresentam papéis extremamente importantes, pois são responsáveis por instâncias de aprovação, de modo a assegurar a credibilidade do processo de certificação de créditos de carbono (Seiffert, 2009).

De acordo com MCT (2009a), para que os projetos sejam aprovados pelo Conselho Executivo de MDL (CEMDL), resultando em Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), suas atividades devem, necessariamente, passar pelas sete etapas do Ciclo do Projeto, quais sejam:

- 1) Elaboração de Documento de Concepção de Projeto (DCP);
- 2) Validação por Entidade Operacional Designada (EOD), verificando-se se o projeto está em conformidade com a regulamentação do Protocolo de Quioto;
- 3) Aprovação pela Autoridade Nacional Designada (AND), no Brasil representada pela Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima (CIMGC). Um dos principais elementos dessa fase é a confirmação de que a atividade de projeto a ser desenvolvida contribui para o desenvolvimento sustentável do país;

---

<sup>1</sup>Grupo formado pelo Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Perfluorcarbonos (PFCs), Hidrofluorcarbonos (HFCs) e Hexafluoreto de Enxofre (SF<sub>6</sub>) e que apresentam diferentes Potenciais de Aquecimento Global (GWP, em inglês) tendo sempre como referência o CO<sub>2</sub>. Assim, por exemplo, o GWP do CH<sub>4</sub> é 23 tCO<sub>2</sub>e/tCH<sub>4</sub>, o GWP do N<sub>2</sub>O é 296 tCO<sub>2</sub>e/tCH<sub>4</sub>, etc.

4) Submissão ao Conselho Executivo, coordenado pela *United Nations Framework on Convention Climate Change (UNFCCC)* para registro do projeto. O registro representa a aceitação formal, pela ONU, da contribuição da atividade de projeto do MDL para a minimização das mudanças climáticas;

5) Monitoramento. Trata do recolhimento e armazenamento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de GEE, de acordo com a metodologia de linha de base estabelecida no DCP. Essa etapa é de responsabilidade dos participantes do projeto;

6) Verificação/certificação. É o processo de auditoria periódico e independente, para revisar os cálculos acerca da redução de GEE ou remoção de gás carbônico;

7) Emissão de RCEs, de acordo com cada projeto. Nessa etapa, o CEMDL atesta sua certeza de que, cumpridas todas as etapas, as reduções de emissões de GEE decorrentes das atividades de projeto são reais, mensuráveis e de longo prazo e, portanto, podem dar origem a RCEs.

É justamente na primeira etapa deste ciclo, durante a elaboração do DCP, que os proponentes do projeto devem realizar a descrição da atividade implementada, indicar os participantes nela envolvidos, detalhar a metodologia e linha de base adotada, relatar os cálculos de redução ou remoção de GEE da atmosfera e apresentar o plano de monitoramento que será utilizado, entre outras informações importantes. Também nessa etapa, os proponentes devem descrever fatores considerados fundamentais para a aprovação dos projetos de MDL, os quais foram investigados ao longo da pesquisa que deu origem a este artigo: a apresentação das contribuições do projeto para o desenvolvimento sustentável e os papéis desempenhados pelos *stakeholders*. Estas questões têm destaque especial no DCP de qualquer projeto de MDL, sendo objeto de seções específicas no documento (MCT, 2008). Assim, as informações prestadas pela organização proponente no DCP são indispensáveis para a verificação, tanto por parte da AND quanto do CEMDL, sobre a elegibilidade do projeto.

Vale ressaltar que nos DCP dos projetos de MDL, as organizações proponentes apresentam informações sobre a influência de políticas públicas para o financiamento do projeto, sobre as motivações que as levaram a propor os projetos e as principais barreiras encontradas para seu desenvolvimento. Conforme Seiffert (2009), em todo DCP, deve existir também o Anexo III que contempla as contribuições do projeto de MDL para a promoção do desenvolvimento sustentável com enfoque no *triple bottom line*: social, ambiental e econômico.

## 2.2 Transferência Tecnológica

O tema transferência de tecnologia vem ganhando cada vez mais relevância, tanto no âmbito político como no acadêmico (Bozeman, 2000). No entanto, a transferência de tecnologia de uma localidade para outra não se trata de fenômeno desconhecido ou recente. Invenções mecânicas como a imprensa, a pólvora e a bússola constituíram instâncias bem-sucedidas de transferências exógenas de tecnologia da China para a Europa (Rosemberg, 2006).

Na agenda ambiental global, a questão da transferência exógena de tecnologia tem desempenhado um papel central na ecopolítica Norte-Sul. Normalmente, carrega consigo a noção de cessão de conhecimentos dos mais desenvolvidos (países do Norte) ao menos desenvolvidos (países do Sul). Acredita-se que países com conhecimento e domínio já consolidados em tecnologias ambientalmente seguras deveriam transferi-los a países com pouca ou nenhuma capacidade tecnológica instalada nessa área, visando diminuir o fosso de conhecimento e capacitação tecnológica Norte-Sul (Esty e Ivanova, 2002; Le Prestre, 2005).

Portanto, o Protocolo de Quioto tornou-se um marco histórico para que esse processo ocorra das nações com mais recursos para aquelas com menos recursos, uma vez que somente os países em desenvolvimento podem implementar projetos de MDL a fim de gerarem RCE para serem adquiridas por nações desenvolvidas. Dessa forma, Schneider *et al.* (2008) acreditam que a transferência exógena de tecnologia se reveste como um aspecto estratégico para a promoção de tecnologias ambientalmente seguras e para o desenvolvimento de um país.

Assim, o presente artigo considera que a transferência de tecnologia pode ser tanto exógena como endógena ou de ambos os tipos. A transferência tecnológica é classificada como exógena nos casos onde o processo ocorre de países do Anexo I para países não-Anexo I. Já a transferência é considerada endógena quando a tecnologia é desenvolvida nos próprios países do não-Anexo I, como o Brasil, e replicada de forma doméstica entre setores produtivos, regiões e estados desses países. (Zhao e Reisman, 1992; Kanai, 2008).

De acordo com os estudos de Ellis *et al.* (2007), Blackman (1999), Dechezleprêtre *et al.* (2009) e Rosemberg (2006), no processo de desenvolvimento de projetos de MDL, existe uma preferência por países hospedeiros com boas oportunidades de implantação de projetos de redução de GEE, bom nível de desenvolvimento tecnológico, capital humano e de infra-estrutura e que, principalmente, tenham políticas ambientais relativamente avançadas. Isto explicaria, por exemplo, a concentração existente de projetos de MDL na Índia, China e Brasil. Esses estudos encontram respaldo nos resultados apresentados no relatório intitulado “Analysis of Technology Transfer in CDM Projects”, preparado por Seres (2007, p.4)

Logo, quando trazida, por exemplo, para a realidade brasileira, foco deste artigo – em que já se tem, em algumas áreas, uma capacidade tecnológica consolidada e/ou em estágio avançado de consolidação de tecnologias mais limpas (a exemplo das áreas de hidroeletricidade, biocombustíveis, co-geração de energia através de biomassa, entre outras) –, a noção de transferência exógena de tecnologias ambientalmente seguras através de projetos de MDL, como preconiza o Protocolo de Quioto, perde sentido, e pode acabar favorecendo um modelo centrado na exportação, pelos países do Anexo I, de tecnologias ultrapassadas do ponto de vista ambiental: as tecnologias *end-*

of-pipe. Isto é, tecnologias consideradas ambientalmente seguras, porém focadas no controle da poluição e na remediação dos impactos ambientais negativos decorrentes dos processos produtivos e não na prevenção e na eco-eficiência dos recursos naturais, conforme discutido no item 2.3, a seguir.

### 2.3 Tecnologias Ambientais: end-of-pipe versus tecnologia mais limpa

As tecnologias ambientais podem ser divididas em tecnologias de controle de poluição *end-of-pipe* e tecnologias mais limpas. As primeiras não alteram o sistema produtivo como tal, mas introduzem sistemas tecnológicos adicionais que capturam as emissões de poluentes a fim de diminuir o seu impacto sobre o ambiente. As tecnologias mais limpas, por sua vez, não buscam tratar a poluição após a sua emissão, mas evitar ou reduzir tais emissões antecipadamente. Seu foco é sobre as causas da degradação ambiental e não sobre os efeitos. As tecnologias mais limpas são fundadas no princípio de prevenção, ao passo que, as tecnologias *end-of-pipe*, em princípio também consideradas ambientalmente seguras, pautam-se no princípio da correção (Lenzi, 2006).

Para o WBCSD (2006), o uso de tecnologias mais limpas pode ser entendido como uma aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos, produtos e serviços, a fim de aumentar a eficiência no uso das matérias-primas, água e energia, pela não geração, minimização ou reciclagem de resíduos e emissões, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos. Sendo assim, as tecnologias mais limpas se caracterizam pela adoção de estratégias para reduzir, ou melhor, eliminar já na fonte a produção de qualquer tipo de poluição, e ao mesmo tempo racionalizar o uso de recursos naturais (princípio da eco-eficiência). Dessa forma, valoriza-se o conceito dos 3Rs: redução, reutilização e reciclagem.

Segundo Lagrega *et al.* (1994), a disposição da ordem dos 3Rs supracitados não é aleatória, pois quanto mais as tecnologias e práticas de produção mais limpas tendam para a redução da emissão de resíduos, mais estarão ligadas à redução na fonte, promovendo transformações relevantes nos processos produtivos. Ao passo que, quanto mais as estratégias ambientais utilizadas atuem no tratamento de resíduos gerados pelos processos produtivos, elas tenderão a serem classificadas como *end-of-pipe*.

Isto pode ser melhor evidenciado na Fig. (1), a seguir, que apresenta os diversos tipos de estratégias/técnicas ambientais que uma organização pode adotar para a prevenção/redução da poluição. Quanto mais à direita na Fig. (01) a estratégia ambiental estiver, as tecnologias e práticas tenderão a ser *end-of-pipe*, ao passo que, quanto mais à esquerda, a estratégia estará voltada para a redução de resíduos na fonte e prevenção da poluição, colaborando assim, para o alcance de um modelo de produção mais limpa.



Figura 01. Técnicas para Redução da Poluição

Fonte: Lagrega *et al.* (1994)

Assim, os projetos de MDL ao buscarem a redução dos resíduos na fonte, tenderiam a inovar os processos produtivos, através da eliminação de perdas, reduzindo não somente os impactos ambientais, como também os custos de produção. Logo, a difusão dessa estratégia ambiental inovativa pelos projetos de MDL levaria a uma maior utilização de tecnologias mais limpas, caracterizando uma situação de duplo dividendo, na qual os empreendimentos tornar-se-iam mais competitivas, e toda a sociedade seria beneficiada com a redução de impactos ambientais causados pela emissão de GEE (Kiperstok, 2003).

Defende-se, portanto, o desenvolvimento de projetos de MDL que incentivem a geração de tecnologias mais limpas em lugar de projetos pautados na aplicação de tecnologias ambientais *end-of-pipe* visando tão somente a redução de custos de produção para os empreendedores. Entretanto, segundo Pearson (2007), projetos de MDL que promovem tecnologias mais limpas ainda não levam à diferenciação nos preços dos créditos de carbono e geram poucos créditos de carbono. Já os projetos de MDL que utilizam tecnologias ambientais *end-of-pipe* como, por exemplo, aterros sanitários geram altos volumes de créditos de carbono, simplesmente pela queima do biogás gerado pela decomposição da matéria orgânica, mas contribuem muito pouco para o desenvolvimento sustentável dos

países hospedeiros pertencentes ao não-Anexo I. Defende-se, pois, que o fomento à geração de tecnologias mais limpas é a estratégia mais eficaz a ser utilizada pelos projetos brasileiros de MDL para contribuir com o desenvolvimento sustentável do país (ver item 2.4, a seguir).

## 2.4 Desenvolvimento Sustentável e Triple Bottom Line

Para Silva-Filho (1999), foi nos anos 70 que verificou-se o marco inicial da busca do desenvolvimento sustentável, estratégia utilizada com o intuito de trazer o equilíbrio necessário entre o crescimento econômico e a sustentabilidade socioambiental. Esse conceito – consagrado em 1987, no documento intitulado Nosso Futuro Comum (*Our Common Future*), mais conhecido como Relatório Brundlant, elaborado pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) – está em constante construção e aprimoramento. Entretanto, os três componentes básicos desse novo modelo de desenvolvimento – social, econômica e ambiental (*triple-bottom-line*) – apresentam-se como recorrentes na literatura que trata do desenvolvimento sustentável.

De acordo com Farias (2007), o *triple-bottom-line* se constitui nas características centrais desse modelo de desenvolvimento: a elevação da qualidade de vida e da equidade social, representando os objetivos sociais do modelo; a eficiência e o crescimento econômico, necessários, embora não suficientes, para o modelo; e a conservação ambiental, considerada uma condição decisiva para a sustentabilidade do modelo a longo prazo.

Entretanto, apesar dos componentes do *triple-bottom-line* serem recorrentes na literatura sobre desenvolvimento sustentável, existem autores que defendem a ampliação desses componentes, a exemplo das cinco apresentadas por Sachs (1993) – social, econômica, ecológica, espacial e cultural – e das sete de Guimarães (2001) – ecológica, ambiental, demográfica, cultural, social, política e institucional.

Para isto, a busca de alternativas para o desenvolvimento dos países, de forma sustentável, vem sendo perseguida em âmbito global pelas Nações Unidas. O conceito de desenvolvimento sustentável não foi esquecido quando da formulação do Protocolo de Quioto. O contexto dos projetos de MDL demonstra com clareza essa assertiva, podendo ser visto em seu artigo 12.1, que afirma que o objetivo desses projetos é o de “auxiliar as Partes não incluídas no Anexo I em alcançar o desenvolvimento sustentável e contribuir para o objetivo fim da Convenção Mundial do Clima...” (Brasil, 2004, p.28).

Já nos aspectos normativos, os compromissos com a promoção do desenvolvimento sustentável nos países hospedeiros se configuram como etapa obrigatória do ciclo de projetos candidatos ao MDL, conforme discutido anteriormente no item 2.1, tornando o *triple-bottom-line* um princípio para a elegibilidade destes projetos. Portanto, o seu não acolhimento é condição determinante para tornar um projeto inelegível.

Contudo, o Protocolo de Quioto não explicita quais seriam os critérios dentro do princípio do *triple-bottom-line* a serem observados por cada país hospedeiro na avaliação do grau de contribuição dos projetos de MDL propostos, para o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, cada país define, por meio de sua AND, os critérios a serem utilizados. A AND brasileira, o CIMGC (2003), definiu, portanto, um conjunto de cinco critérios como pré-requisitos básicos para verificar a contribuição dos projetos de MDL para o desenvolvimento sustentável das localidades direta ou indiretamente impactadas pelas suas atividades no país:

- a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local;
- b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos;
- c) Contribuição para a distribuição de renda;
- d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico;
- e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores.

Vale ressaltar que não faz parte do escopo deste artigo discutir em detalhe os pré-requisitos elaborados pela CIMGC, porém esses pré-requisitos foram levados em consideração no âmbito dos componentes ambiental, econômico e social do *triple-bottom-line* utilizados para verificar a contribuição dos projetos de MDL estudados para o desenvolvimento sustentável no Brasil, conforme detalhado no item 3, a seguir.

## 3. MODELO DE ANÁLISE E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base nos conceitos apresentados nas considerações teóricas, construiu-se o modelo de análise da pesquisa, Fig. (2). Esse modelo explicita os constructos teóricos, as dimensões analíticas e os componentes empíricos utilizados para avaliar os projetos de MDL estudados e foi utilizado para operacionalizar a etapa de levantamento de dados da pesquisa e subsidiar a análise e interpretação dos resultados (Quivy e Campenhoudt, 1998).

Conceito	Dimensão	Indicador
Projeto MDL	Ciclo do Projeto	Principais Barreiras
		Principais Motivações
		Influência das Políticas Públicas
		Papel das Partes Interessadas
Tecnologia	Transferência Tecnológica	Existência e Tipo de Transferência de Tecnologia
	Tecnologia Ambiental	Forma de Transferência de Tecnologia
		Tipo de Tecnologia Ambiental
Desenvolvimento Sustentável	Triple Bottom Line	Estratégia Tecnológica Ambiental
		Ambiental
		Econômico
		Social

**Figura 2. Modelo de análise da pesquisa**

Fonte: Elaboração própria

Para o delineamento da estratégia de pesquisa, consideraram-se três elementos: a delimitação das 10 unidades de caso visitadas, análise dos dados secundários (levantamento bibliográfico e documental) e primários (entrevistas e pesquisa de campo); seleção, triangulação, análise e interpretação dos dados e discussão dos resultados à luz do modelo de análise construído.

Os dados secundários coletados nos 10 DCPs analisados para este artigo foram complementados com informações obtidas nos *websites* e documentos institucionais das organizações proponentes dos projetos. Já os dados primários foram obtidos através da realização de entrevistas semiestruturadas com os gestores dos projetos e de visitas técnicas aos sites dos 10 projetos aqui estudados. Todas as entrevistas foram gravadas e transcritas e as visitas aos sites dos projetos foram filmadas.

Posteriormente, todos os dados foram confrontados mediante o uso da técnica de triangulação de dados proposta por Kopinak (1999), e tratados por meio de abordagens qualitativas de análise de conteúdo (Bardin, 1977) com o objetivo de apresentar e interpretar os resultados obtidos, validando-os com coerência e consistência, como pode ser visto no item 4.

#### 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os 10 projetos de MDL estudados são descritos brevemente a seguir, e logo após, é mostrada a análise comparativa dos mesmos, com base nos 3 construtos teóricos do modelo de análise (ciclo do projeto de MDL, tecnologias ambientais e desenvolvimento sustentável) e as suas respectivas dimensões analíticas e componentes empíricos.

##### a) Rosa dos Ventos

A Rosa dos Ventos Geração e Comercialização de Energia S.A. é uma produtora independente de energia, atuando, desde o início de 2008, em dois projetos de energia eólica: a Lagoa do Mato e a Canoa Quebrada, ambos em Fortaleza/CE, na região nordeste do Brasil, com capacidade total instalada de geração de energia de 13,73 MW. Seu projeto de MDL prevê uma redução média aproximada de 17.814 toneladas de dióxido de carbono equivalente por ano, entre 2008 e 2014, através da geração de 66.600 MW/ano de energia contratadas no âmbito do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA), política pública de financiamento criada para promover fontes de energia renovável.

##### b) Água Doce

Assim como o Rosa dos Ventos, este projeto de geração de 26.063 MW/ano de energia eólica, realizado pela empresa privada Central Nacional de Energia Eólica, deu-se no âmbito do PROINFA, na região Sul do país, na cidade de Água Doce/SC. Tendo o DCP elaborado pela empresa de consultoria Ecoenergy, o início de sua operação deu-se em 2004, mas o cômputo dos créditos, previstos para uma média anual de 13.704 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes evitadas durante o período de 2006 a 2013, deu-se dois anos depois.

##### c) Grupo Votorantim: Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo (UHEPC)

A relação do Grupo Votorantim com este projeto de MDL iniciou-se em 2004, mediante uma concorrência pública promovida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), quando a Holding tornou-se responsável pela execução do projeto UHEPC, situado no rio Paraguaçu, entre os municípios de Governador Mangabeira e Cachoeira, na Bahia, estado da região nordeste do Brasil. A atividade desse projeto de MDL que prevê uma redução de 59.485 tCO<sub>2</sub>eq. constitui-se de uma central hidrelétrica, sendo que a barragem, o reservatório e a área inundada eram pré-existentes desde os anos 80. Nele, incluiu-se a construção de subestações elétricas e a instalação de turbinas de 160MW, e geração de energia de 494.064 MW/ano.

##### d) PCH Erval Seco

A BT Geradora de Energia Elétrica S.A é a empresa responsável pela operação de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) situada no rio Guarita, na cidade de Erval Seco, estado do Rio Grande do Sul, região Sul do Brasil. O projeto aprovado em 2002 prevê a redução de 24.129 tCO<sub>2</sub>eq e tem capacidade geração de 34.976 MW/ano, evitando com isso a importação de energia de outras regiões do Brasil de fontes não renováveis, como termoeletricas e geradores a base de óleo combustível.

**e) Lages Bioenergética Ltda.**

A Lages Bioenergética Ltda. é uma empresa autorizada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), na condição de produtor independente de energia, totalmente controlada pela Tractebel Energia. A empresa, localizada em Lages no estado de Santa Catarina, região Sul do Brasil foi criada em 26 de junho de 2002, com o objetivo de construir, operar e manter unidades de cogeração de energia elétrica e vapor, contendo um turbogerador com capacidade de geração de energia elétrica de 28 MW e vapor de 25 t/h, utilizando resíduos de madeira como combustível. A expectativa do projeto é evitar a emissão de 220.439 toneladas de CO<sub>2</sub> eq/ano geradas através da decomposição de resíduos de madeira provenientes da indústria madeireira local.

**f) Vega Engenharia Ambiental S.A.**

A Vega Engenharia Ambiental S.A, pertencente à Holding Solvi, é reconhecida como uma das maiores companhias de limpeza urbana do país, atuando em todas as regiões brasileiras. O projeto de MDL estudado foi desenvolvido pela sua unidade Battre – Bahia Transferência e Tratamento de Resíduos S.A. O projeto de MDL da Vega, implementado no município de Camaçari, no estado da Bahia, região Nordeste do Brasil, é um dos pioneiros no escopo setorial de aterros sanitários seguindo a metodologia aprovada pelas Nações Unidas AM 0002 (Greenhouse Gas Emission Reductions through Landfill Gas Capture and Flaring), visando à captação e queima controlada do biogás gerado pela decomposição de matéria orgânica. O projeto prevê a redução de 872.375 tCO<sub>2</sub>e e tem potencial de geração de 63.000 MW/ano de eletricidade.

**g) NovaGerar**

A NovaGerar EcoEnergia Ltda é uma *joint venture* formada entre a EcoSecurities, empresa de administração de finanças especializada em questões de mitigação de GEE, e a S. A. Paulista, empresa brasileira de engenharia civil e construção, com sede na cidade de São Paulo, região Sudeste do Brasil. Seu projeto de MDL prevê a redução de 359.390 tCO<sub>2</sub>e, baseado na metodologia aprovada pelas Nações Unidas AM 0003 (*Simplified Financial Analysis for Landfill Gas Capture Projects*), e geração de 39.240 MW/ano de energia elétrica a partir da queima do biogás gerado pela decomposição da matéria orgânica de um aterro sanitário situado no município de Nova Iguaçu, no estado do Rio de Janeiro, região Sudeste do Brasil.

**h) Sadia**

A Sadia é uma empresa do setor alimentício que atua nos segmentos de produtos industrializados congelados, resfriados e de margarinas. Com matriz situada no município de Chapecó, no estado de Santa Catarina, região sudeste do Brasil, a Sadia é uma das maiores empresas de alimentos da América Latina e uma das maiores exportadoras do País, empregando cerca de 55 mil funcionários e contando com cerca de 10.000 granjas de aves e de suínos integradas na sua cadeia de fornecimento de matérias-primas. Seu projeto de MDL visa ao tratamento de resíduos provenientes da criação de suínos através de biodigestores anaeróbicos e posterior queima dos GEE gerados em flares prevendo uma redução de 591.418 t CO<sub>2</sub> eq.

**i) Agrosuínos / AgCert**

A fazenda Agrosuínos, fundada em 2003, está localizada no município de Mata de São João, no estado da Bahia, região nordeste do Brasil. Trata-se de uma pequena granja independente com 6.500 suínos. Seu projeto de MDL prevê a redução de 14.163 tCO<sub>2</sub>e aplicando a metodologia de mitigação de GEE, aprovada pelas Nações Unidas, denominada AWMS (*Animal Waste Management System*), semelhante ao projeto da Sadia, que consiste na instalação de biodigestor anaeróbico e combustão do biogás resultante da degradação dos dejetos suínos (Agcert, 2005; Costa, 2009).

**j) Petrobras – FAFEN-BA**

A Petrobras é uma empresa sociedade de economia mista de capital aberto que atua em vários segmentos nos mercados brasileiro e internacional, tais como: petróleo, gás e energia, produtos petroquímicos, álcool e fertilizantes em âmbito mundial. O projeto de MDL em análise foi desenvolvido pela unidade da Petrobras denominada Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados da Bahia (FAFEN-BA), que produz fertilizantes nitrogenados e matérias primas para plantas petroquímicas, estando localizada no Pólo Petroquímico de Camaçari, no estado da Bahia, região nordeste do Brasil. A atividade do projeto visa a destruição catalítica do N<sub>2</sub>O formado pelo processo de oxidação de amônia na planta de ácido nítrico da FAFEN-BA, com estimativa de redução de 57.366 tCO<sub>2</sub>eq.

## 4.1 Análise Comparativa dos Casos

Apresenta-se, agora, a análise comparativa dos 10 casos estudados à luz dos conceitos teóricos e dimensões do modelo de análise da pesquisa, conforme a figura 02: ciclo do projeto de MDL; transferência tecnológica e tecnologia ambiental; desenvolvimento sustentável e *triple-bottom-line*.

### 4.2.1 Ciclo do Projeto de MDL

De acordo com os resultados da pesquisa, observou-se que as principais barreiras identificadas durante os ciclos dos 10 projetos estudados foram: o risco de investimento a longo prazo (70%), – em virtude dos custos elevados para o desenvolvimento dos projetos e da incerteza quanto ao futuro do Protocolo de Quioto após 2012 – e problemas legais, institucionais e burocráticos (70%). No que se refere a essa última, constatou-se que a excessiva burocracia para emissão das licenças ambientais e a ausência de um arcabouço legal e institucional no país com regras claras para regular o recebimento dos recursos estrangeiros oriundos da venda das RCEs foram barreiras importantes transpostas pelos empreendedores dos projetos estudados. Outras barreiras também mencionadas foram a falta de fornecedores e de

infra-estrutura locais (40%), disponibilidade de tecnologia (30%), resistências da comunidade local (30%) e pioneirismo na elaboração do projeto (40%). Por outro lado, para 20% dos projetos pesquisados não houve grandes barreiras enfrentadas. Em 60% dos projetos analisados, o aspecto econômico, representado pela oportunidade de diversificação do negócio e entrada no promissor mercado de carbono com rentabilidade, foi a principal motivação para a realização do projeto de MDL, ficando o aspecto ambiental com somente 20% dos casos. Entretanto, convém salientar que também em 20% dos casos (Lages e Agrosuínos/Agcert) ambos os aspectos (econômico e ambiental) foram preponderantes. Neste último caso, por exemplo, enquanto para a Agcert a rentabilidade foi decisiva para o desenvolvimento do projeto oferecido a pequenos suinocultores não-integrados, para a Agrosuínos a melhoria do desempenho ambiental e cumprimento da legislação foi elencada como principal motivação para aceitar implementar o projeto ofertado pela Agcert.

Assim, constatou-se a importância tanto das políticas públicas nacionais no aspecto de financiamento – apoio do PROINFA, Banco Nacional Desenvolvimento (BNDES) e demais bancos regionais de fomento Banco do Nordeste (BNB) e Banco Regional Desenvolvimento (BRDE), e do Protocolo de Quioto, instrumento de política pública internacional, para a implementação de alguns dos projetos de MDL estudados. O papel dos stakeholders também foi um aspecto considerado relevante somente em alguns dos projetos de MDL estudados, principalmente no que tange à participação de integrantes de organizações da sociedade civil e comunidades locais durante o ciclo de aprovação dos projetos.

#### 4.2.2 Transferência Tecnológica e Tecnologia Ambiental

Os resultados obtidos na presente pesquisa demonstram que, no tocante ao tipo de transferência de tecnologia, somente em 40% dos projetos de MDL estudados a transferência foi predominantemente ou parcialmente exógena de um país do Anexo I para outro do não-Anexo I conforme Protocolo de Quioto. Em 60% dos projetos, a transferência de tecnologia ocorreu de forma predominantemente endógena, com a importação de somente alguns poucos equipamentos e contratação de consultorias estrangeiras para ajudar na elaboração dos DCPs. Portanto, a aquisição ou desenvolvimento da maioria do *know-how* e equipamentos necessários à implementação desses projetos foi realizada no Brasil.

Já quanto ao tipo de tecnologia ambiental adotada, observou-se que 50% dos projetos de MDL estudados utilizam tecnologias eminentemente *end-of-pipe*, ou seja, focadas no tratamento de resíduos urbanos (aterros sanitários) e de animais (suinoculturas) ou na destruição catalítica do  $N_2O$  gerado no processo de produção de fertilizantes nitrogenados. Em 10% dos projetos, adotou-se uma estratégia tecnológica situada, de acordo com Lagrega *et al* (1994), na transição entre tecnologias *end-of-pipe* e mais limpas: a reciclagem externa de biomassa (resíduos de madeira) para geração de energia elétrica e vapor para a própria cadeia produtiva madeireira. Assim, somente 40% dos projetos estudados possuem foco na prevenção da poluição e promoção de tecnologias mais limpas, contribuindo para a diversificação (parques eólicos) ou manutenção (usinas hidrelétricas) da matriz energética brasileira baseada em fontes renováveis de energia.

#### 4.2.3 Desenvolvimento Sustentável e *Triple Bottom Line*

Por fim, pode-se verificar que a contribuição dos projetos estudados para o desenvolvimento sustentável das suas áreas de influência na perspectiva *triple-bottom-line* foi de 40%, apresentando relação com a estratégia tecnológica e ambiental adotada: apenas nos projetos que utilizam tecnologias mais limpas para gerar energia (parques eólicos e usinas hidrelétricas). Em 20% dos projetos, constatou-se contribuições mediana (perfil *double-bottom-line* fundamentado na geração de energia através da reciclagem externa de biomassa e incineração de resíduos urbanos) enquanto que em 40% a contribuição para o desenvolvimento sustentável foi baixa (perfil *single-bottom-line* fundamentado em tecnologias *end-of-pipe* de tratamento de resíduos urbanos e de animais sem geração de energia).

Nos projetos de perfil *single bottom line* (baixa contribuição para o desenvolvimento sustentável), verificou-se que dos três componentes analisados, o econômico é o que mais se destaca através dos seguintes indicadores: desenvolvimento de mercados locais, aumentos na arrecadação de impostos, geração de emprego e renda e aumento de competitividade em função da melhoria de imagem. Os componentes ambientais e sociais apareceram com contribuições modestas focadas na mitigação de emissões de GEE, na capacitação de profissionais e fixação do homem no campo. Nos projetos de contribuição mediana (perfil *double bottom line*), verifica-se a predominância dos componentes econômico e ambiental em detrimento do social. Já nos projetos de perfil *triple bottom line*, constatou-se um maior equilíbrio entre os componentes social, ambiental e econômico.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados sinalizam que mais da metade (60%) dos projetos de MDL estudados utilizam tecnologias eminentemente *end-of-pipe* ou na transição entre tecnologias mais limpas e *end-of-pipe* e apresentam perfis *single ou double bottom-line* trazendo mais benefícios para o componente econômico do que para os componentes social e ambiental do desenvolvimento sustentável. Assim, em dois terços desses projetos, a motivação econômica, representada pela oportunidade de entrada no promissor mercado de carbono com rentabilidade através do recebimento de créditos, foi mais importante que as motivações socioambientais para adesão ao MDL.

Já os projetos promotores de tecnologias mais limpas, com perfil *triple bottom-line*, trazendo contribuições mais bem balanceadas entre os componentes social, ambiental e econômico do desenvolvimento sustentável, representam somente 40% dos projetos de MDL estudados. Além disso, em 20% desses projetos, voltados especificamente para energia eólica, se concentram um maior número das principais barreiras identificadas para a implementação do MDL no Brasil: riscos associados ao investimento de longo prazo e problemas legais, institucionais e burocráticos. Nesses projetos também constatou-se que a transferência de tecnologia foi parcialmente exógena, demonstrando o ainda baixo domínio tecnológico e escassez de fornecedores de equipamentos nacionais para a energia eólica no Brasil. Fenômeno que não ocorreu na maioria (60%) dos projetos de MDL estudados, onde a transferência de tecnologia ocorreu de forma predominantemente endógena, com a aquisição ou desenvolvimento no Brasil da maioria do *know-how* e equipamentos utilizados.

Conclui-se, portanto, que os projetos brasileiros de MDL, contribuem de forma modesta e ainda incipiente para a geração de tecnologias mais limpas e para o desenvolvimento sustentável na visão *triple-bottom-line*. Isto pode estar associado ao fato dos projetos de MDL que utilizam tecnologias *end-of-pipe* serem financeiramente mais atrativos do que seus similares que promovam o desenvolvimento de tecnologias mais limpas devido ao menor custo de investimento, baixo risco tecnológico e obterem proporcionalmente mais créditos de carbono. Esse explicita a insuficiência desse mecanismo de governança mundial do clima, alicerçado em um instrumento econômico de gestão ambiental – mercado de carbono –, para alcançar um padrão de desenvolvimento mais limpo e sustentável no Brasil. Assim, considerando-se que o Protocolo de Quioto estabelece a necessidade de cooperação tecnológica entre os países participantes dos projetos de MDL, através da transferência exógena de tecnologias ambientalmente seguras em prol do desenvolvimento sustentável e baseando-se no estudo da experiência brasileira, este artigo defende que mais do que isso, é necessário que no período pós-Quito, os projetos de MDL fomentem de maneira mais contundente o desenvolvimento conjunto, entre países financiadores e hospedeiros, de tecnologias mais limpas. Argumenta-se que não é eficaz alcançar desenvolvimento limpo apenas mediante a transferência exógena de tecnologias ambientalmente seguras, visto que essas podem estar focadas tão somente em estratégias *end-of-pipe* de tratamento/remediação da emissão de GEE, e não em sua efetiva prevenção/redução.

Por fim, recomenda-se a realização de estudos futuros comparando a experiência brasileira com a dos dois principais países hospedeiros de MDL no mundo (Índia e China) quanto à contribuição desse instrumento de governança ambiental global para a geração de tecnologias limpas em prol do desenvolvimento sustentável.

## 6. REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Person.
- Blackman A. (1999). The Economics of technology diffusion: implications for climate policy in developing countries. *Discussion Paper*, 99-42, Washington, DC: Resources for the future.
- Bozeman, B. (2000). *Technology transfer and public policy: a review of research and theory*. Research Policy, 29 (627-655), Oxford: Elsevier.
- Dechezleprêtre, A., Glachant, M., Ménière, Y. (2009). Technology transfer by CDM projects : A comparison of Brazil, China, India e Mexico. *Energy Policy*, 37, 703-711.
- Ellis, J., Winkler, H., Corfee-Morlot, J., Cagnon-Lebrun, F. (2007). “CDM: taking stock and looking forward”. *Energy Policy*. 35 (1): 15-28.
- Esty, D. C.; Ivanova, M. (Org.). (2002). *Global Environmental Governance: options & opportunities*. New Haven, CT: Yale School of Forestry & Environmental Studies.
- Farias, L.G.Q. (2007). *O desafio da sustentabilidade nas áreas costeiras do sul da Bahia*. Paraná: Urutágua, 12.
- Goldemberg, J. (2005). O Caminho até Joanesburgo. In: Trigueiro, André (Coord.). *Meio ambiente no século 21*. Rio de Janeiro: Sextante.
- Grau-Neto, W. (2007). *O Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL: Uma análise crítica do* Instituto. São Paulo: Fiúza.
- Guimarães, R.P. (2001). A Ética da Sustentabilidade e a Formulação de Políticas de Desenvolvimento. In: Viana, G., *O Desafio da Sustentabilidade: Um Debate Socioambiental no Brasil*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 43-71.
- Kanai, K. (2008). *A transferência de conhecimento tecnológico: análise do caso - “Curso de Treinamento nos Terceiros Países”*. Dissertação (Mestrado em Educação). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Kiperstok, A. (Coord.). (2003). *Inovação e meio ambiente: elementos para o desenvolvimento sustentável na Bahia*. Salvador: Centro de Recursos Ambientais.
- Kopinak, J. K. (1999). The use of triangulation in a study of refugee well-beings. *Quality & Quantity* 33: 169-183.
- Lagrega, M. D.; Buckingham, P. L.; Evans, J. C. (1994). The Environmental Resources Management Group. In: *Hazardous Waste Management*. Singapore: McGraw-Hill, 1146p.
- Lenzi, C. L. (2006). *Sociologia ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade*. São Paulo: Edusc.
- Le Prestre, P. (2005). *Protection de l’environnement et relations internationales: les défis de l’écopolitique mondiale*. Paris: Armand Colin.

- Lopes, I. V. (Coord.). (2002). *O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL: Guia de Orientação*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.
- Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT (2008). *Manual para Submissão de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL*. Versão 2.
- Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT (2009a). *Protocolo de Quioto*. Recuperado em 10 de Novembro de 2009. Web Site: [www.greenpeace.org.br/clima/pdf/protocolo\\_Quioto.pdf](http://www.greenpeace.org.br/clima/pdf/protocolo_Quioto.pdf)
- Pearson, B. (2007). Market failure: why the clean development mechanism won't promote clean development. *Journal of Cleaner Production*, 15, 247-252.
- Quivy, R., Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rosemberg, N. (2006). *Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia*. Campinas: UNICAMP.
- Sachs, I. (1993). *Estratégias de Transição para o Século XXI*. São Paulo: Nobel.
- Schneider, M., Holzer, A., Hoffman, V.H., (2008). Understanding the CDM's contribution to technology transfer. *Energy Policy*, 36 (8): 2930-2938.
- Seiffert, M. E. B. (2009). *Mercado de carbono e protocolo de Quioto: oportunidades de negócio na busca da sustentabilidade*. São Paulo: Atlas.
- Seres, S. (2007). *Analysis of Technology Transfer in CDM Projects*. United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC. Recuperado em 29 dezembro 2008. Web Site: <http://cdm.unfccc.int/Reference/Reports/TTreport/report1207.pdf>.
- Silva-Filho, J. C. L. (1999). O Papel das ONG's na Difusão de Inovações Tecnológicas Ambientais. In: *VIII Seminário Latino Iberoamericano de Gestion Tecnologica* (1999), Valencia. (CD ROM).
- Tigre, P. B. (2006). *Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- World Business Council for Sustainable Development - WBCSD. (2006). *Eco-eficiência: criar mais valor com menos impacto*. Recuperado em 03 dezembro 2008. Web Site: <http://www.wbcsd.org>.
- Zhao, L; Reisman, A. (1992). Toward meta research on technology transfer. In: *Engineering Management*, Newark:Rutgers, 39, (13-21).

## 7. DIREITOS AUTORAIS

Os seis autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluso nesse trabalho.

### **Cleaner Technology and Sustainable Development in Brazil: contribution of CDM**

Antonio Costa Silva Júnior – Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
José Célio Silveira Andrade - Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
Kristian Brito Pasini - Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
Andrea Cardoso Ventura - Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
Luana das Graças Queiróz de Farias - Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
Thaís Fernandes Dias Cairo – Universidade Salvador (UNIFACS)

This paper evaluates the contribution of ten Clean Development Mechanism (CDM) projects for the generation of cleaner technologies and the promotion of sustainable development in Brazil. The results of this multiple-case study demonstrate the prevalence of projects that: a) use end-of-pipe technologies; b) have a single or double bottom line profile with regard to sustainable development; c) show endogenous technology transfer, with the acquisition/development of most of the know-how and equipment in Brazil. In short, this paper defends Brazilian CDM projects make only a modest contribution to cleaner technology generation and to the promotion of triple bottom line sustainable development.

**Keywords:** Cleaner Technology; Sustainable Development; Technology Transfer; Clean Development Mechanism - CDM; Brazil.

The six authors are the only responsables for the content of the material printed paper included in his work.