

Participação da Bahia no mercado de carbono: uma análise das vertentes regulada e voluntária

*Danielle Soares Paiva**

*Antônio Costa Silva Júnior***

*André Luis Rocha de Souza***¹*

* Doutoranda e mestre em Administração pela Universidade Federal da Bahia (UFBA); graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Coordenadora e professora do curso de Administração do Centro Universitário Jorge Amado (Unijorge). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa do NPGA/UFBA Governança Ambiental Global e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. paivadani@hotmail.com

** Doutor em Engenharia Industrial e mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Contador e auditor interno do Sistema de Gestão Integrado da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras); professor dos cursos de Administração e Ciências Contábeis do Centro Universitário Jorge Amado (Unijorge) e Faculdade Castro Alves (FCA). Pesquisador do Grupo de Pesquisa do NPGA/UFBA Governança Ambiental Global e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. antonio.costa@petrobras.com.br

*** Mestre em Administração e Especialista em Finanças Empresariais pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Contador e professor da União Metropolitana de Educação e Cultura (Unime), pesquisador do Grupo de Pesquisa do NPGA/UFBA Governança Ambiental Global e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. andretrs@ufba.br

Resumo

O presente artigo tem como objetivo analisar os projetos implantados no mercado de carbono no estado da Bahia, tanto no modo regulado quanto no voluntário. Para atingir o objetivo proposto, realizou-se uma revisão exploratória da literatura, pesquisa documental e cinco estudos de caso em projetos do gênero desenvolvidos no estado. Os resultados apresentados evidenciaram que esse mercado, seja na vertente regulada, seja na voluntária, constitui-se em um instrumento econômico de relevante importância para a viabilização de projetos que contribuam para a mitigação das mudanças climáticas. Concluiu-se que a participação da Bahia no mercado de carbono ainda é modesta, e que políticas públicas estaduais de estímulo ao desenvolvimento dessa área promoveriam avanços para o desenvolvimento sustentável no estado.

Palavras-chave: Mercado de carbono. Mercado voluntário. Mercado regulado. Bahia. Desenvolvimento sustentável.

¹ N. do E.: Participou da elaboração deste artigo o professor doutor José Célio Silveira Andrade, pesquisador-líder do grupo de pesquisa Governança Ambiental Global (GAG) e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do qual os autores fazem parte. O grupo se dedica ao estudo da utilização dos projetos de MDL como instrumento de promoção de transferência de tecnologia entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, de tecnologias mais limpas e, por fim, de desenvolvimento sustentável. O grupo também conta com a participação de pesquisadores, colaboradores e estudantes de graduação e pós-graduação de instituições de ensino nacionais e internacionais. Entre elas, a Universidade Federal da Bahia, Universidade do Estado da Bahia, Universidade Estadual de Santa Cruz, Universidade Salvador, Universidade Jorge Amado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade do Estado de Santa Catarina, Universidade de Fortaleza, Instituto de Estudos Avançados da United Nations University (Yokohama, Japão) e Universidad Politécnica de Madrid (Espanha).

José Célio Silveira Andrade é pós-doutor em Ciências Políticas e Relações Internacionais pela Université Laval (Québec, Canadá); doutor em Administração; graduado e mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e vice-coordenador do grupo de pesquisa Laboratório de Análise Política Mundial (Labmundo).

Abstract

This article aims to analyze projects implemented in the regulated and voluntary carbon markets in the state of Bahia. In order to reach this goal, we carried out an exploratory review of the existing literature, documentary research, and five case studies. The results show that the carbon market, whether regulated or voluntary, is an important economic instrument that can improve the viability of greenhouse gas emission reduction projects. In conclusion, we observe that the participation of the State of Bahia in the carbon market is still modest, and that public policies to stimulate this market would promote sustainable development in Bahia.

Keywords: Carbon market. Voluntary market. Regulated market. Bahia. Sustainable development.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas começaram a fazer parte mais intensamente das agendas de discussões de nações de todo o mundo a partir da convenção-quadro das Nações Unidas sobre a mudança do clima, assinada na Rio-92. Um dos principais desdobramentos dessa convenção foi o estabelecimento, em 1997, do Protocolo de Kyoto (PK), fruto de discussões internacionais sobre o aquecimento global. O PK é um acordo multilateral que estipula metas de redução da emissão de gases causadores do efeito estufa (GEE) por parte dos países desenvolvidos, por meio da implementação de três mecanismos de flexibilização: implementação conjunta (IC), comércio de emissões (CE) e mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL). O PK constitui-se no marco para a criação do mercado de carbono, que trouxe oportunidades para as diversas empresas, seja na perspectiva de geração de valor, seja na perspectiva de oportunidades de negócios. Dentre os mecanismos propostos pelo PK, o MDL trouxe a possibilidade de participação no mercado de carbono de países em desenvolvimento e sem metas compulsórias de redução de GEE, como o Brasil.

Além do mercado de carbono regulado pelo PK, outra vertente desse mercado, de natureza voluntária, também emergiu, por meio do desenvolvimento de projetos de redução de emissão de GEE e comercialização dos créditos de carbono fora do âmbito institucional do PK. As empresas participantes de ambas as vertentes desse mercado buscam, através da contribuição para o combate ao problema das mudanças climáticas, ganhos de legitimidade associados a marca, imagem e responsabilidade socioambiental (SEIFFERT, 2009).

Assim, os mercados de carbono existentes no mundo podem ser compreendidos sob duas vertentes: os regulados e os voluntários ou alternativos. Os mercados regulados constituem-se em ambientes institucionais nos quais os participantes estão submetidos à regulação do PK, que estabelece critérios e regras para a concepção de projetos

de MDL e a comercialização das reduções certificadas de emissões (RCE). Já os mercados voluntários podem ser entendidos como os ambientes institucionais, fora do PK, nos quais o conjunto de regras e normas para a comercialização das *verified emission reduction* (VER) emerge das relações entre os agentes participantes desses mercados, conhecidos como padrões internacionais (PI). Esses mercados vêm se expandindo no mundo com a crescente comercialização de créditos de carbono (RCE e VER), tendo como foco a redução das emissões globais (SILVA JÚNIOR, 2011).

O Brasil participa com 6% do mercado mundial de projetos de MDL, regulado pelo Protocolo de Kyoto e liderado pela China (39%) e Índia (27%). Em dezembro de 2009, durante a 15ª Conferência das Partes (COP-15) para negociar as regras pós-Kyoto, em Copenhague, o Brasil, dentre outros países emergentes, apresentou metas voluntárias de redução de GEE entre 36,1% e 38,9% até 2020. Visando patentear a seriedade desse compromisso, foi aprovada nesse mesmo ano a Lei 12.187, instituindo a Política Nacional sobre Mudança do Clima, transformando as metas voluntárias de redução de emissão de GEE, na escala internacional, em obrigação legal, na escala nacional (BRASIL, 2009).

Já em janeiro de 2011, foi a vez da Bahia sancionar a Lei 12.050, instituindo a sua Política Estadual sobre Mudança do Clima, que deve nortear a elaboração do Plano Estadual de Mudanças Climáticas, bem como dos planos municipais, programas, projetos e ações ligadas direta ou indiretamente às mudanças do clima, tais como transporte, gestão de resíduos urbanos, eficiência energética, agricultura, florestas, indústria de petróleo e gás, dentre outros (BAHIA, 2011).

Entretanto, a Bahia, diferentemente do Brasil e de outros estados nacionais, apesar das oportunidades apontadas por Ventura e Andrade (2007) e Uderman (2010) nas atividades ligadas a reflorestamento, energias renováveis, gestão de resíduos, dentre outras, ainda não vem participando de maneira ativa no mercado de carbono do país,

hospedando menos que 5% dos projetos brasileiros de redução de GEE com créditos de carbono comercializados (BRASIL, 2011).

Isto posto, considerando que o mercado de carbono é tido como o principal instrumento de governança ambiental global para o combate às mudanças climáticas, bem como se constitui em uma excelente oportunidade de novos negócios sustentáveis para as empresas e para o estado, o presente artigo tem por objetivo analisar os projetos de redução da emissão de GEE implantados na Bahia, visando recomendar medidas para o fomento desse mercado no estado.

MERCADO REGULADO DE CARBONO

Dentre os três mecanismos econômicos oriundos do mercado regulado pelo PK, o Brasil só pode participar do MDL. Segundo o Artigo 10 do protocolo, um projeto de MDL só é considerado legítimo quando consegue reduzir as emissões de GEE através da transferência de tecnologia dos países ricos, como metas compulsórias de redução de GEE, para países anfitriões, países em desenvolvimento sem metas obrigatórias de redução de GEE até dezembro de 2012 (BRASIL, 2004).

No Brasil, o mercado de carbono vem se desenvolvendo desde 2004, quando da aprovação do primeiro projeto de MDL. Desde então, um número significativo de projetos brasileiros vem sendo desenvolvido e negociado no mercado regulado de carbono. Conforme descrito anteriormente, em junho de 2011, o país ocupava a terceira posição no ranking mundial de projetos de MDL, com 494 projetos desenvolvidos, ficando atrás apenas da China e da Índia (BRASIL, 2011).

Um dos motivos para que o Brasil figure apenas na terceira colocação é o fato de que nos dois primeiros países existe uma maior dependência de combustíveis fósseis, especialmente o carvão mineral, e, portanto, há uma maior oportunidade para viabilização de projetos de redução de GEE

nesses países do que no Brasil, que possui uma matriz energética considerada mais limpa. Um fator muito importante na estruturação de projetos de MDL é a equivalência de carbono, que representa uma medida definida em virtude do reconhecimento de que os GEE apresentam diferentes potenciais de contribuição para o aquecimento global.

Nome	Grupo	Equivalência
CO ₂	Dióxido de carbono	1
CH ₄	Metano	21
N ₂ O	Óxido nitroso	310
HFCs	Hidrofluorcarbonetos	140 a 11.700
PFCs	Perfluorcarbonetos	6.500 a 9.200
SF ₆	Hexafluoreto de enxofre	23.900

Quadro 1
Equivalência do carbono

Fonte: Seiffert (2009).

Essa escala é usada para comparar as emissões de diversos GEE, conforme exposto no Quadro 1.

Assim, para que os projetos sejam registrados pelo Conselho Executivo de MDL (CEMDL), instituição ligada à United Nations Framework on Convention Climate Change (UNFCCC), resultando em créditos comercializáveis de carbono (RCE), devem, necessariamente, cumprir sete etapas do ciclo do projeto, dentre elas a fase de aprovação por uma entidade nacional designada (AND), conforme Quadro 2.

É justamente na primeira etapa deste ciclo, durante a elaboração do documento de concepção do projeto (DCP), conforme Lages e França (2008), que os proponentes 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 de GEE e apresentar o plano de monitoramento que será utilizado, entre outras informações importantes. Também nessa etapa, os proponentes devem descrever um fator considerado importante para a aprovação dos projetos de

Fase	Etapa	Responsável
0	Verificação do potencial do projeto e sua viabilidade	Proponentes do projeto
1	Elaboração de documento de concepção de projeto (DCP)	Proponentes do projeto
2	Validação do projeto	Entidade operacional designada (EOD)
3	Aprovação no âmbito nacional	Autoridade nacional designada (AND)
4	Registro do projeto	Conselho executivo do MDL
5	Monitoramento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de GEE	Proponentes do projeto
6	Verificação e certificação das reduções de GEE	Entidade operacional designada (EOD)
7	Emissão de RCE de acordo com as reduções de emissões de GEE certificadas	Conselho executivo do MDL

Quadro 2
Ciclo dos projetos de MDL no mercado de carbono regulado

Fonte: Rocha e outros (2011).

MDL pela AND do Brasil, a Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima (CIMGC): as contribuições do projeto para o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2008).

Para Vela e Ferreira (2005), a proposição de um projeto de MDL envolve altos custos de transação, devido ao longo ciclo de aprovação, apresentado no Quadro 2, além de riscos e incertezas, representando barreiras para uma maior participação de empresas brasileiras, principalmente as médias e pequenas empresas (MPE). Essa afirmação é ratificada pela pesquisa de Guillen (2010), que afirma que o custo médio para o desenvolvimento de um projeto de MDL varia entre US\$ 50 mil e US\$ 115 mil e seu tempo de aprovação pode variar de seis a 18 meses.

Assim, de acordo com Ávila (2010), o volume médio de recursos movimentados pelos projetos de MDL no Brasil (considerando preço médio de US\$

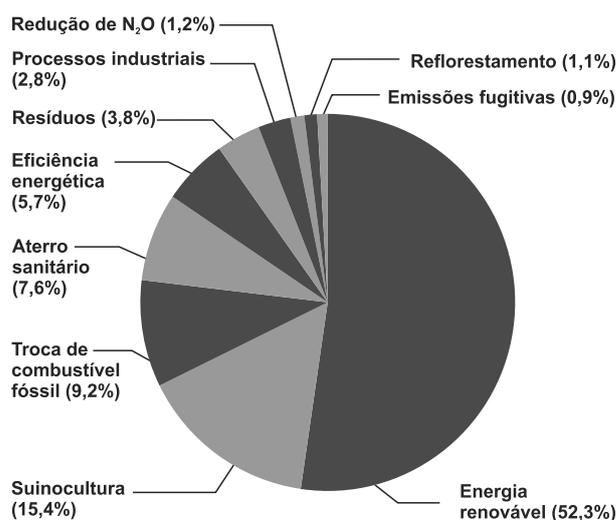


Gráfico 1
Distribuição de projetos de MDL no Brasil por escopo setorial

Fonte: Brasil (2011).

10,24/t CO₂eq.), no período de 2004 a 2009, foi de US\$ 214 milhões/ano, o que demonstra a importância dos projetos de MDL nos cenários econômico e socioambiental do país. Em termos setoriais, a maior parte das atividades dos projetos brasileiros (52,3%) está associada ao setor energético, seguido pela atividade de suinocultura (15,4%), de troca de combustível fóssil (9,2%) e de aterros sanitários (7,6%), conforme mostrado no Gráfico 1.

As tecnologias ambientais implementadas pelos projetos brasileiros de MDL estão assim distribuídas: queima de bagaço de cana para cogeração de energia nas usinas de açúcar e álcool; substituição de óleo diesel por gás natural nas indústrias de cimento; substituição de biomassa nativa por biomassa proveniente de florestas plantadas nas indústrias de cerâmica e siderúrgicas; instalação de centrais hidrelétricas e parques eólicos em substituição a termoelétricas a carvão mineral; queima de metano produzido por dejetos animais na suinocultura e em aterros sanitários para geração de energia elétrica; destruição catalítica de N₂O nas indústrias química e petroquímica etc. (BRASIL, 2011).

No que se refere à distribuição desses projetos por região do país, a contribuição da Bahia

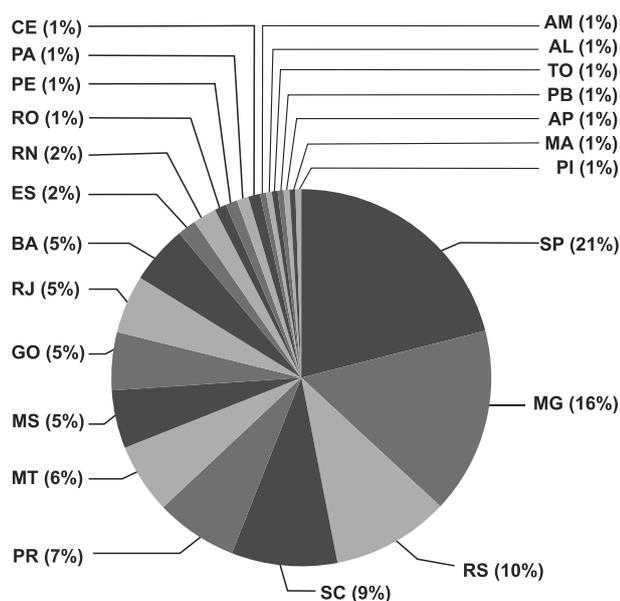


Gráfico 2
Número de atividades de projetos do MDL no Brasil por estado

Fonte: Brasil (2011).

ainda é incipiente, visto que participa de menos de 5% do total de projetos de MDL desenvolvidos no Brasil, conforme mostra o Gráfico 2.

A Bahia tem uma posição marginal no mercado brasileiro de MDL – dominado pelos estados das regiões Sudeste e Sul –, apresentando somente 10 projetos devidamente registrados no MCT até o início de 2011, conforme mostrado no Quadro 3.

Conforme pode ser visto no Quadro 3, a Bahia conta somente com um projeto de MDL para geração de hidroeletricidade (a UHEPC implantada pela Votorantim no reservatório Pedra do Cavalo, situado na bacia do Rio Paraguaçu, nos municípios de Cachoeira e São Félix), um projeto de destruição catalítica de N₂O proveniente da planta industrial de fertilizantes da Petrobras localizada no Polo Petroquímico de Camaçari (Fafen-BA), e apenas dois projetos para coleta e queima de biogás proveniente de aterros sanitários, localizados em Salvador e Feira de Santana. A maioria dos dez projetos baianos de MDL (seis) refere-se a projetos para queima de metano gerado pela digestão anaeróbica de dejetos provenientes de médias e pequenas granjas de suínos localizadas

Fase	Etapa	Responsável
1	Projeto Vega Bahia: queima de biogás de aterro sanitário	Salvador
2	Projeto Fazenda Alecrim e Funil: queima de metano produzido por dejetos animais na suinocultura	Feira de Santana
3	Projeto Agrossuínos Bons Amigos na Fazenda Bons Irmãos: queima de metano produzido por dejetos animais na suinocultura	Mata de São João
4	Projeto Fazenda Sol do Amanhecer: queima de metano produzido por dejetos animais na suinocultura	Feira de Santana
5	Projeto Granja JB: queima de metano produzido por dejetos animais na suinocultura	Ipirá
6	Projeto Janna Agropecuária Ltda: queima de metano produzido por dejetos animais na suinocultura	Feira de Santana
7	Projeto Granja Courotex Ltda: queima de metano produzido por dejetos animais na suinocultura	Candeias
8	Projeto de Biogás de Aterro Sanitário de Feira de Santana	Feira de Santana
9	Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso Petrobras (Fafen-BA)	Camaçari
10	Projeto Votorantim: Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo (UHEPC)	Cachoeira e São Félix

Quadro 3
Relação de projetos de MDL localizados na Bahia

Fonte: Rocha e outros (2011).

em municípios baianos próximos a Salvador. Na realidade, esses seis projetos estão contidos em um único projeto programático² de MDL, desenvolvido na época por uma empresa de consultoria de capital irlandês chamada Agcert, englobando médios e pequenos suinocultores da região. Assim, em tese, pode-se considerar que a Bahia é hospedeira de apenas cinco projetos de MDL (quatro na modalidade convencional e um programático) e todos localizados nas proximidades da Região Metropolitana de Salvador.

² Tipo de proposta que reúne em um único projeto MDL dois ou mais projetos de redução de emissão de GEE de menor escala em um mesmo escopo setorial, visando à redução dos custos de transação e do tempo de aprovação e viabilizando, assim, a participação de médios e pequenos empreendedores-proponentes.

MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO

O mercado voluntário de carbono constitui-se em ambientes institucionais nos quais os créditos de carbono, denominados de *verified emission reduction* (VER), são negociados a partir de interesses específicos dos agentes envolvidos (governos, empresas, ONGs) e não estão vinculados às metas obrigatórias estabelecidas pelo PK (SIMONI, 2009). Para Bayon, Hawn e Hamilton (2009), o mercado voluntário de carbono possui uma lógica considerada inovadora e de menor custo, quando comparado com o mercado regulado.

Nesse tipo de mercado, a preocupação dos investidores e compradores pauta-se no gerenciamento de seus impactos em relação às mudanças do clima, sua imagem, reputação, interesses em inovações tecnológicas para redução de GEE, legitimidade, necessidade de se preparar para regulações futuras e/ou revenda de créditos de carbono (INSTITUTO BRASILEIRO DE RELAÇÕES COM INVESTIDORES, 2009). Assim, a atratividade nesses mercados está no fator credibilidade que as organizações adquirem frente a seus *stakeholders*, considerando que as principais motivações não advêm de marcos regulatórios, bem como de metas de redução de GEE a serem cumpridas. As empresas buscam um bom posicionamento no mercado em que atuam, a partir de ações legítimas de responsabilidade socioambiental, e aumento da vantagem competitiva frente a seus concorrentes (INSTITUTO CARBONO BRASIL, 2010).

O principal motor do mercado voluntário de carbono é o *boom* verde que ocorre entre as empresas norte-americanas. Assim, os papéis voluntários, comercializados fora do âmbito regulado pelo PK, movimentaram em 2009 no mundo cerca de US\$ 2,8 bilhões (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011). De acordo com Carbon Positive (2009), no mercado voluntário de carbono, padrões internacionais (PIs) estabelecem *guidelines* para o desenvolvimento de projetos de redução de GEE pelas empresas e/ou consultorias.

Esses PIs definem diretrizes para as principais características que determinam a credibilidade e validade de projetos de redução de GEE, quais sejam contabilidade, monitoramento, verificação, certificação, registro, dentre outras (VOLUNTARY CARBON STANDARD, 2009; HAMILTON *et al.*, 2010; ECOSYSTEM MARKETPLACE, 2009).

Embora cada PI determine suas próprias regras para o ciclo de aprovação de projetos de redução de GEE no mercado voluntário, percebe-se, uma grande convergência entre elas. A maioria das regras busca garantir a transparência e a credibilidade, aspectos tão necessários para um meio sem uma instituição de regulação central como o mercado regulado de carbono. Normalmente, o ciclo de aprovação de um projeto de redução de GEE no mercado voluntário é menos burocrático e oneroso do que no mercado regulado pelo Pro-

Fase	Etapa	Responsável
0	Verificação do potencial do projeto e sua viabilidade	Proponentes do projeto
1	Elaboração do documento do projeto (PDD)	Proponentes do projeto
2	Validação e verificação das informações e cálculos informados no projeto	Entidade operacional designada (EOD)
3	Aprovação e registro do projeto	Padrão internacional de vínculo do projeto
4	Monitoramento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de GEE e certificação	Proponentes do projeto
5	Certificação das reduções das emissões de GEE	Entidade operacional designada (EOD)
6	Emissão das VERs	Padrão internacional de vínculo do projeto

Quadro 4
Ciclo dos projetos de redução de GEE no mercado de carbono voluntário

Fonte: Rocha e outros (2011).

ocolo de Kyoto, seguindo as cinco etapas abaixo, conforme Quadro 4.

Antes da elaboração do projeto, é necessário que o proponente realize uma análise de sua viabilidade, que, além de verificar as questões econômicas, defina também a metodologia a ser utilizada,

ou seja, o conjunto de procedimentos a ser seguido para evidenciar a redução da emissão de GEE. A metodologia escolhida, por sua vez, acaba por direcionar a que PI o projeto deve ser submetido. Assim, depois de realizada a análise de viabilidade, o proponente – geralmente em conjunto com consultorias especializadas na elaboração desse tipo de projeto – escolhe para qual PI o projeto será registrado, após validação pela EOD – empresas de auditoria de terceira parte. O monitoramento do projeto é realizado pelos seus proponentes, seguido da verificação/certificação pela EOD. Assim, os créditos certificados são emitidos de forma única e mensurável pelo PI. Nota-se, comparando com o Quadro 2, que os PIs fazem o papel das ANDs e do Conselho Executivo do MDL, existentes no mercado regulado de carbono, diminuindo o custo de transação durante o ciclo de aprovação do projeto no mercado voluntário.

Atualmente, há mais de uma dezena de PIs que atuam no mercado voluntário de carbono mundial. No Gráfico 3 são apresentados os principais PIs e sua participação nesse mercado.

Conforme Gráfico 3, os PIs com maior participação mundial no mercado voluntário de projetos

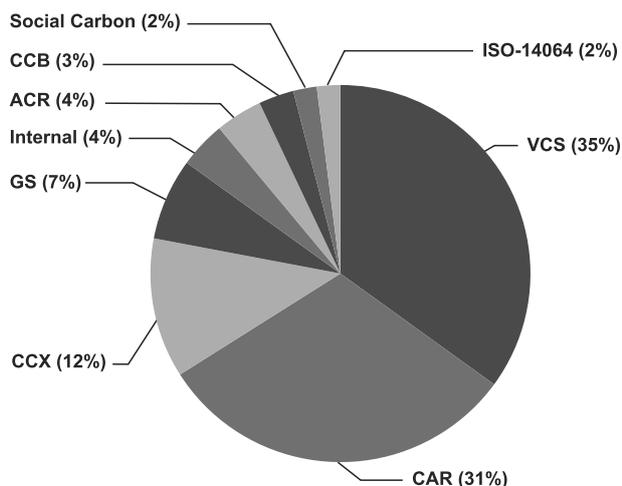


Gráfico 3
Participação dos PIs no mercado voluntário de carbono mundial

Fonte: Ecosystem Marketplace (2009).

de redução de emissões de GEE são o Voluntary Carbon Standard (VCS), com 35% dos projetos negociados, acompanhado pelo Climate Action Registry (CAR), que detém 31% das transações, a Chicago Climate Exchange (CCX), que foi responsável por 12% das transações, e o Gold Standard (GS), com 7%. Assim, verifica-se que 85% das transações mundiais ocorridas no mercado voluntário de

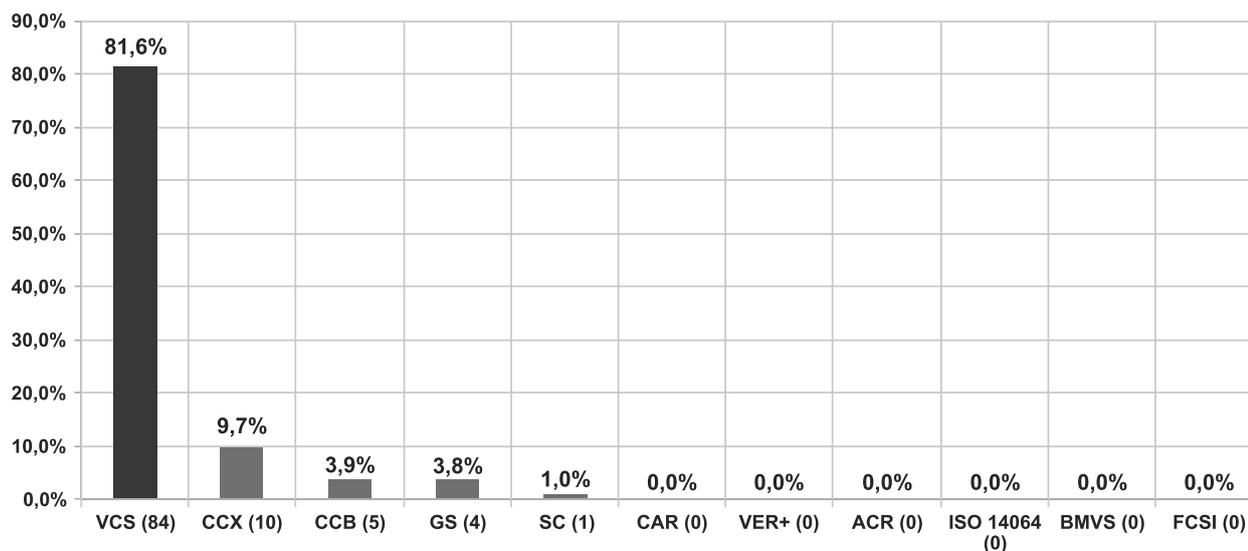


Gráfico 4
Participação dos PIs no mercado voluntário de carbono no Brasil

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Markit Environmental Registry (2011).

carbono até 2009 estão restritas a esses quatro PIs. Outros PIs com participação minoritária no mercado mundial, mas com projetos aprovados no Brasil, são o Climate, Community & Biodiversity Standards (CCB) e o Social Carbon (SC).

Analisando a participação dos PIs no mercado voluntário de carbono no Brasil, até junho de 2011, nota-se, conforme Gráfico 4, que o VCS também é o principal padrão utilizado, respondendo por 81,6% dos 104 projetos brasileiros comercializados nesse mercado, seguido da CCX, com 9,7%, CCB, com 3,9%, GS, com 3,8% e SC, com apenas 1%.

Quanto à distribuição dos projetos por escopo setorial, pode ser observado no Gráfico 5 que a troca de combustível é um dos mais significativos, representando mais da metade dos projetos desenvolvidos no mercado voluntário brasileiro (51%). A maioria dos projetos se propõe a alterar o combustível utilizado no processo produtivo, de forma a reduzir a emissão de GEE. A troca do combustível é realizada, na sua maioria, de carvão vegetal proveniente de matas nativas por carvão de eucalipto (47%) ou outras biomassas, como bagaço de cana, de coco, casca de arroz, sobras de madeira e capim elefante (4%). A indústria de cerâmica é o setor produtivo brasileiro que tem mais projetos comercializados no mercado voluntário de carbono envolvendo troca de combustível. Já a agroindústria brasileira é responsável por 31% dos projetos relacionados com o manejo e disposição adequada de resíduos provenientes da produção agropecuária. Em terceiro lugar, com 9% de participação, estão os projetos relacionados com a atividade de reflorestamento, manejo e conservação de florestas.

No tocante à distribuição regional dos projetos brasileiros do mercado voluntário de carbono, nota-se que mais da metade (63%) concentra-se nos estados de Minas Gerais (19%), São Paulo (17%), Mato Grosso (14%) e Rio de Janeiro (13%), situação semelhante à encontrada no mercado regulado, onde São Paulo e Minas Gerais lideram (Gráfico 6).

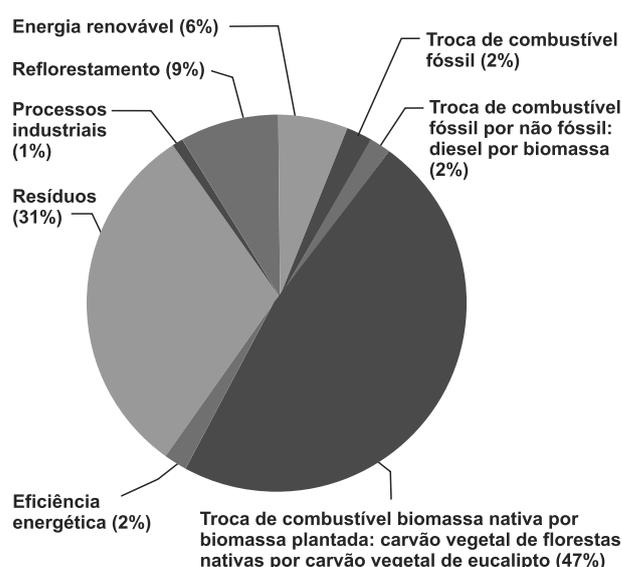


Gráfico 5
Distribuição de projetos do mercado voluntário de carbono no Brasil por escopo setorial

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de *Markit Environmental Registry* (2011).

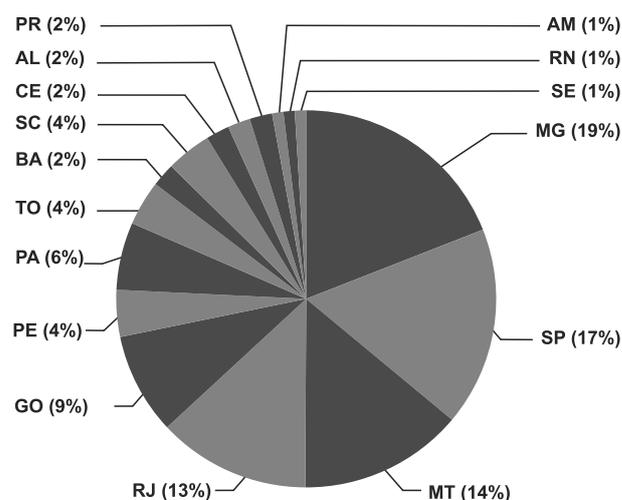


Gráfico 6
Distribuição de projetos do mercado voluntário de carbono no Brasil por estados

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de *Markit Environmental Registry* (2011).

A participação da Bahia no cenário nacional desse mercado é bastante tímida, face ao seu potencial, sendo de apenas 2%, atrás do estado de Pernambuco, com 4%, com apenas dois projetos de criação de corredores ecológicos nos parques nacionais de Monte Pascoal e Pau Brasil, localizados no extremo sul do estado, conforme apresentado no Quadro 5.

Nº	Projetos baianos de redução de GEE	Município
1	Projeto Corredor Ecológico Monte Pascoal – Pau Brasil	Itabela
2	Projeto Corredor Ecológico Monte Pascoal – Pau Brasil	Porto Seguro

Quadro 5
Projetos do mercado voluntário de carbono localizados no estado da Bahia

Fonte: Markit Environmental Registry (2011).

Convém salientar que se trata de um único projeto programático envolvendo dois projetos semelhantes, porém localizados em municípios baianos diferentes: Itabela e Porto Seguro.

MERCADO DE CARBONO: ESTUDOS DE CASO NA BAHIA

Assim, dos 12 projetos baianos comercializados no mercado de carbono (dez no mercado regulado e dois no voluntário), tomou-se para realização

Nº	Mercado	Projeto	Redução de GEE (tCO ₂ eq./ano)	Escopo setorial
1	Regulado	Projeto Vega Bahia – queima de biogás de aterro sanitário – Salvador	872.375	Aterro sanitário
2		Projeto Agrossuínos Bons Amigos na Fazenda Bons Irmãos: queima de metano produzido por dejetos de suínos – Mata de São João	14.163	Suínocultura
3		Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso Petrobras (Fafen-BA) – Camaçari	57.366	Redução de N ₂ O
4		Projeto Votorantim: Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo (UHEPC) – Cachoeira e São Félix	59.485	Energia renovável
1	Voluntário	Projeto Corredor Ecológico Monte Pascoal – Pau Brasil – Itabela e Porto Seguro	210	Reflorestamento

Quadro 6
Amostra dos projetos do mercado de carbono na Bahia para realização de estudos de caso

Fonte: Brasil e Markit Environmental Registry (2011).

de estudos de caso ilustrativos uma amostra representativa composta de cinco projetos, conforme Quadro 6.

Sendo assim, apresenta-se, a seguir, uma breve análise da amostra de cinco projetos, representando 42% do universo dos 12 projetos baianos negociados no mercado de carbono e responsáveis pela redução de cerca de 1 milhão de toneladas de CO₂eq./ano. Quatro são projetos de MDL que representam o mercado regulado de carbono baiano (um projeto de cada um dos quatro principais escopos setoriais desse mercado na Bahia) e um projeto de reflorestamento pertencente ao mercado voluntário de carbono. Isto se explica devido ao fato de que o mercado voluntário ainda representa um percentual muito pequeno do mercado de carbono global, que é dominado pelo mercado regulado.

Votorantim Energia: Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo (UHEPC)

O Grupo Votorantim é hoje uma *holding*, denominada Votorantim Participações (VPar), que em 2004, mediante uma concorrência pública promovida pela Agência Nacional de Energia Elétrica, tornou-se responsável pela execução do projeto da Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo (UHEPC), situada na bacia do Rio Paraguaçu, nos municípios de Cachoeira e São Félix, no estado da Bahia. A média anual das reduções estimadas de CO₂eq. corresponde a 59.485 t/ano e a geração de energia na ordem de 494.064 MW/ano (GRUPO VOTORANTIM, 2011).

O projeto de MDL constitui-se na instalação de uma central hidrelétrica no reservatório existente na barragem Pedra do Cavalo, em que tanto o volume quanto a área inundada do reservatório não foram aumentados. O plano incluiu a construção de subestações elétricas e a instalação de turbinas e geradores com capacidade instalada de 160 MW. Esse projeto, assim como os demais de MDL, propõe não só redução da emissão de GEE, como

também benefícios sociais, ambientais e econômicos (GRUPO VOTORANTIM, 2006).

Segundo o gestor operacional do projeto³, no aspecto social, destacam-se os benefícios quanto à primeirização da força de trabalho da usina, sendo todos os funcionários incorporados ao Grupo Votorantim, melhorias na infraestrutura local dos municípios, capacitação de profissionais para operação e manutenção da usina e utilização de parte dos recursos oriundos da venda dos créditos de carbono para construção de praças públicas e promoção de projetos sociais, como a construção das casas do mel e das ceramistas no município de Cachoeira. No aspecto ambiental, além da redução da emissão de GEE, o projeto de MDL da Votorantim contribui para a preservação da fauna e flora na área de abrangência do empreendimento e o reflorestamento da mata ciliar. Já no aspecto econômico, além da geração de tributos para o estado da Bahia e para alguns municípios situados na área de influência do empreendimento, como Cachoeira, São Felix e Muritiba, o projeto adquiriu quase que a totalidade dos equipamentos no Brasil, contribuindo assim para a economia nacional.

A principal barreira para a implantação do projeto consistiu no excesso de burocracia para obtenção de financiamentos em bancos públicos de fomento. Já quanto às principais motivações do Grupo Votorantim para o desenvolvimento do projeto, destacaram-se os aspectos de diversificação das atividades do grupo empresarial, a crise energética que o Brasil atravessou no ano de 2001 e, principalmente, o fato de a usina servir como fonte de energia para as plantas cimenteiras pertencentes ao grupo situadas na Região Nordeste. Sinalizando a importância das políticas públicas nacionais para o desenvolvimento de projetos de MDL no Brasil, esse projeto contou com financiamento público por parte do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e contribuiu para o estreitamento

das relações entre o governo federal – por meio do Operador Nacional do Setor Elétrico (ONS) – e o Grupo Votorantim, para o fornecimento de energia elétrica no país.

No tocante à relação com as comunidades locais, destacou-se o processo de audiências públicas realizadas, por exigência da legislação ambiental, pelo Grupo Votorantim, para explicar o projeto MDL nos 12 municípios que pertencem à área de influência, assim como o programa de visitas ao empreendimento e de educação ambiental, que é oferecido tanto à comunidade como a estudantes de universidades.

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, especializada em gestão de resíduos, saneamento e valorização energética. O Projeto Vega, implantado em 2004, consiste na instalação de equipamentos (*flares* enclausurados) para a queima controlada do biogás gerado pelo Aterro Metropolitano Centro, no município de Salvador, reduzindo, assim, a emissão de metano para a atmosfera em 872.375 toneladas de CO₂eq./ano e com capacidade de cogeração de 20 MW de energia (VEGA ENGENHARIA AMBIENTAL, 2011).

Com capacidade de dispor 2.700 t/d de resíduos urbanos domésticos, esse foi um dos primeiros projetos de MDL a cumprir todas as fases necessárias até a emissão dos créditos de carbono (BAHIA TRANSFERÊNCIA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS, 2004). Para o engenheiro⁴ responsável pelo projeto, esse pioneirismo foi considerado mais ônus do que bônus, em razão da dificuldade de cumprir todas as etapas do ciclo do projeto, em um contexto de ineditismo do MDL no Brasil, com poucas informações e regulamentações disponíveis. A principal motivação para a criação do projeto de MDL foi financeira, aliada à obtenção de

³ Informação verbal de Ernani Carvalho, 2009.

⁴ Informação verbal de Mark Zulauf, 2009.

recursos pela venda de créditos de carbono para a implantação de mudanças tecnológicas incrementais no aterro. À época, o projeto contribuiu para a utilização de uma nova tecnologia no tratamento dos resíduos urbanos no Brasil: foi a primeira empresa a utilizar uma geomembrana, instalada sobre toda a área superior do aterro sanitário e adaptada para as necessidades do clima tropical brasileiro, buscando a intensificação do processo de decomposição dos resíduos, aumentando a geração de biogás (metano) e evitando emissões fugitivas de GEE para a atmosfera. As principais barreiras estavam associadas ao pioneirismo em MDL do projeto, com os elevados custos dos diferentes serviços de consultorias para a elaboração do DCP e a falta de um arcabouço institucional claro por parte dos órgãos reguladores nacionais.

Em março de 2011 foi oficialmente inaugurada no aterro da Vega a Termoverde Salvador, em operação desde novembro de 2010. O Grupo Solvi investiu R\$ 50 milhões na construção da usina, primeira do gênero no Nordeste, com financiamento do Banco do Nordeste do Brasil e incentivo fiscal do governo da Bahia, por meio do Programa Desenvolve. A usina é composta por 19 motogeradores a biogás, com potência de 1.038 KW cada, totalizando uma potência instalada de 20 MW e geração líquida de aproximadamente 8 MW. Toda a energia gerada pela Termoverde Salvador já é comercializada independentemente da Coelba para cinco grandes clientes: uma rede de shopping centers, uma operadora de telefonia e três shopping centers.

O projeto está associado à política de responsabilidade social e ambiental da empresa e promove alguns benefícios nas áreas social, ambiental e econômica: a) socialmente, além da capacitação de profissionais na tecnologia de aproveitamento energético do biogás de aterro e do

aperfeiçoamento dos serviços prestados por fornecedores de equipamento específicos para essa tecnologia, 5% do valor dos resultados líquidos da venda de créditos de carbono é destinado ao fomento de ações sociais, como a programação semanal de visitas de estudantes da rede escolar pública e privada, com atividades recreativas baseadas na filosofia da educação ambiental, a promoção de inclusão

A primeira empresa a utilizar uma geomembrana, instalada sobre toda a área superior do aterro sanitário e adaptada para as necessidades do clima tropical brasileiro

digital e o estabelecimento de convênios de pesquisa com universidades; b) socioambientalmente, foram promovidos programas de capacitação e profissionalização de comunidades carentes do entorno do aterro, de exercício de cidadania e de promoção do desenvolvimento autossustentável. Também, realizou-se o reflorestamento da mata ciliar na área de influência do projeto, ensejando a manutenção da qualidade da água do lençol freático e das lagoas próximas; c) economicamente, ressaltaram-se a geração de tributos para os três níveis de governo, visto que o Banco Central do Brasil, quando o projeto foi implantado, em 2004, desconhecia o procedimento para nacionalizar os recursos provenientes da venda dos créditos de carbono, optando a empresa em pagar a totalidade de tributos passíveis de incidência na referida operação. No aspecto tecnológico, foi evidenciada a autossuficiência na geração da energia consumida no aterro, como um produtor independente de energia (PIE) com outorga da Aneel e venda do excedente para a concessionária local de energia (Coelba), além do desenvolvimento do gerador flex (biogás e óleo diesel) e a compra, à exceção dos sopradores, de equipamentos e serviços no mercado nacional.

Agrossuínos Bons Amigos

A Fazenda Bons Amigos, localizada no município de Mata de São João, ingressou em 2004

na suinocultura com o projeto Agrossuínos Bons Amigos. Atualmente, segundo o gerente do projeto⁵, trata-se de uma empresa de médio porte, com 500 matrizes e 6.000 animais. Esse projeto MDL estima uma redução na ordem de 14.163 toneladas de CO₂eq /ano, através da queima controlada do biogás gerado pela digestão anaeróbica dos dejetos dos suínos, resultando em outros benefícios ambientais, como melhoria da qualidade dos recursos hídricos, redução de odor, redução do risco de vetores transmissores de doenças por via aérea, e, principalmente, geração do biofertilizante, que é um subproduto desse processo (AGCERT DO BRASIL SOLUÇÕES AMBIENTAIS, 2005).

Quanto aos benefícios sociais, houve pouca geração de emprego e renda, até mesmo pela empresa ser de médio porte⁶. A instalação de uma creche para os filhos dos empregados e da comunidade local constitui um benefício social oriundo desse projeto de MDL. Já quanto aos benefícios econômicos, pode-se destacar o crescimento da produção de suínos, a qualificação dos fornecedores e a compra de equipamentos e serviços de engenharia no mercado brasileiro. A Agcert, empresa internacional de consultoria especializada em projetos de MDL em suinocultura, foi responsável pelo projeto de engenharia e pelos trâmites burocráticos para a aprovação do projeto. A empresa patrocinou toda a compra de equipamentos, instalação e o fornecimento do *know-how* necessário para a operação do projeto. Em troca, ficava com 90% dos recursos oriundos da venda dos créditos de carbono. Contudo, em decorrência da crise econômica de 2008 e de erros cometidos, com estimativas superavaliadas da quantidade de créditos a serem recebidos pelos projetos programáticos de suinocultura no Brasil, a consultoria faliu e foi incorporada pela empresa americana AES.

⁵ Informação verbal de Gilson Costa, 2009.

⁶ Informação verbal de Gilson Costa, 2009.

Petrobras – Fafen–BA

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 Polo Petroquímico de Camaçari, no estado da Bahia. A atividade do projeto visa à destruição catalítica do N₂O formado pelo processo de oxidação de amônia na planta de ácido nítrico da Fafen-BA, com estimativa de redução de 57.366 toneladas CO₂eq./ano (PETROBRAS, 2008, 2011).

Não houve grandes barreiras para o desenvolvimento deste projeto, salvo atraso no seu ciclo de aprovação (cerca de 18 meses), devido ao descenciamento da certificadora DNV pela UNFCCC, além de dificuldades inerentes à transferência da tecnologia do catalisador, que foi desenvolvido por uma empresa alemã sob medida para a especificação da corrente de N₂O da Fafen–BA. Já as motivações para o desenvolvimento do projeto foram representadas pela oportunidade de redução de GEE, quando da realização, pela Petrobras, do seu inventário corporativo de emissões atmosféricas, contribuindo para a melhoria da imagem de responsabilidade socioambiental da empresa⁷.

Por se tratar da instalação no final do processo de um reator catalítico para destruição do N₂O gerado pela oxidação da amônia, o projeto adota uma estratégia tecnológica ambiental *end-of-pipe*, que não atua na diminuição da geração de GEE, somente no seu tratamento. Foi contratada uma consultoria americana, a MGM International Ltda, para auxiliar no processo de elaboração do DCP do projeto, e o catalisador, considerado o insumo fundamental do projeto, foi importado da Alemanha. Já o projeto de engenharia, juntamente com a especificação/compra no mercado nacional de equipamentos e instrumentos acessórios, foi realizado pela própria Fafen–BA.

⁷ Informação verbal de Elias Braga, 2009.

Verificou-se que a contribuição do referido projeto para o desenvolvimento sustentável da sua área de influência é baixa. Não houve significativa geração de emprego e renda, destacando-se a capacitação de cerca de 20 profissionais na operação/manutenção do projeto como o componente social mais preponderante. Já no componente ambiental, a principal contribuição é a redução da emissão de GEE e a destinação de 5% dos recursos oriundos da venda dos créditos de carbono para a promoção de projetos de educação ambiental nas comunidades locais. O aumento da competitividade e da legitimidade da Fafen-BA em função de uma melhoria da sua imagem corporativa, aliado a um melhor controle operacional e eficiência da planta devido ao monitoramento contínuo e sistemático da geração de N_2O , é o principal benefício do componente econômico do projeto MDL (PETROBRAS, 2008).

Corredor Ecológico Monte Pascoal – Pau Brasil

Esse projeto, localizado na cidade de Itabela, no sul da Bahia, teve início em 2009 e constitui a primeira etapa de um regime global de reflorestamento visando à criação de um corredor ecológico que unirá dois importantes fragmentos protegidos da floresta de mata atlântica: os parques nacionais de Pau Brasil e de Monte Pascoal. O projeto foi desenvolvido por uma rede de instituições formada pela The Nature Conservancy (TNC), Conservação Internacional (CI), Instituto Bioatlântica, Instituto Cidade, Grupo Ambiental Naturezabela, Associação dos Povos Nativos de Caraíva (Anac), Associação Comunitária Beneficente de Nova Caraíva (Asc-benc) e Cooperativa de Reflorestadores de Mata Atlântica do Extremo Sul da Bahia (CooPlantar). O projeto foi registrado pelo padrão internacional (PI) Climate, Community and Biodiversity (CCB, 2011) e verificado/certificado pela Rainforest Alliance.

O objetivo principal desse projeto é restaurar a integridade ambiental de uma área delimitada entre os parques nacionais de Pau Brasil e de Monte Pascoal nos municípios de Itabela e Porto

Seguro. A área reflorestada constitui-se em um fragmento que, por conta da implantação de vários empreendimentos de criação extensiva de gado na região, acabou por perder parte da mata nativa. Para alcançar o objetivo proposto, as áreas degradadas foram restauradas através do plantio de espécies nativas. O projeto conta com o envolvimento de diversos *stakeholders*, considerando os moradores locais, proprietários rurais e as organizações envolvidas na sua implementação, de forma a contribuir com as comunidades afetadas (capacitação, renda) e para a preservação do meio ambiente (promoção da biodiversidade e proteção de bacias hidrográficas).

O projeto, de pequena escala, tem duração estimada de 30 anos e prevê uma redução de apenas 210 toneladas de $CO_2eq./ano$. Como a maioria da área reflorestada foi usada principalmente para o gado, em operações de baixa produtividade (pequenos pastos), o projeto também prevê benefícios sociais ao legalizar as terras de vários proprietários rurais (THE NATURE CONSERVANCY, 2009).

Dentre os principais benefícios para a região, estão os ambientais, considerando a contribuição do projeto para a mitigação das mudanças climáticas, reflorestamento de áreas degradadas, aumento das chances de permanência regional de espécies endêmicas e ameaçadas; benefícios sociais, com a geração de emprego e renda, bem como inclusão e capacitação de agricultores locais e fortalecimento de associações locais; e benefícios econômicos, com a geração de receita com as vendas dos créditos de carbono, a ser revertida para as comunidades locais (CARBONPOSITIVE, 2009).

CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve por objetivo analisar os projetos implantados tanto no mercado de carbono regulado como no voluntário no estado da Bahia.

Para isso, foi realizada pesquisa bibliográfica, documental e exploratória em ambos os mercados de carbono. Além disso, foram realizados cinco estudos de caso ilustrativos representativos do universo dos 12 projetos baianos comercializados nos mercados de carbono.

Verificou-se que o mercado de carbono, seja ele na vertente regulada ou na voluntária, pode constituir-se em um instrumento econômico de extrema importância na viabilização da redução das emissões de GEE, contribuindo, assim, para a mitigação das mudanças climáticas através de transferência de tecnologias mais limpas e promovendo avanços no desenvolvimento sustentável do estado.

Contudo, percebe-se que a participação da Bahia no mercado de carbono brasileiro pode ser considerada ainda como modesta (menos de 5%) e que a implementação de políticas públicas estaduais de incentivo ao desenvolvimento desses projetos traria benefícios para a promoção do desenvolvimento sustentável, tais como previstas, desde janeiro de 2011, pela Lei 12.050, que instituiu a Política Estadual de Mudanças Climáticas. A Bahia possui grande potencial para desenvolvimento de projetos de redução de GEE em escopos setoriais do mercado de carbono já consolidados em outros estados brasileiros. Face à grande pressão sobre os fragmentos remanescentes de mata atlântica, há oportunidades de implantação de mais projetos de corredores ecológicos e de troca de combustível proveniente de mata nativa por florestas plantadas ou resíduos de biomassa provenientes da agricultura. A obtenção de créditos de carbono na implantação de projetos de parques eólicos constitui-se em mais um incentivo para a consolidação dessa emergente indústria na Bahia, aproveitando-se a oportunidade dada pela existência de grandes jazidas de vento na região da Chapada Diamantina, no sudoeste do estado. O primeiro parque eólico da Bahia está previsto para entrar em operação no final de 2011, no município de Brotas de Macaúbas. Cabe, portanto, fomentar mais as diversas possibilidades de replicação no estado de projetos

bem-sucedidos de redução de GEE já existentes no Brasil e no mundo, como também de projetos inovadores e mais ecoeficientes.

Há de se considerar também a importância do papel das políticas públicas nacionais e regionais de financiamento na implantação de projetos de redução de GEE, tais como o fortalecimento do Proinfra e a expansão de linhas exclusivas de financiamento em bancos de fomento público, como BNDES e Banco do Nordeste. Outra necessidade proeminente é de uma maior articulação institucional para a disseminação de informações e fomento a projetos de redução de emissão de GEE nos mercados regulado e voluntário de carbono no estado. Hoje, uma das maiores dificuldades reside no desconhecimento, por parte dos potenciais proponentes de projetos de redução de GEE na Bahia, tanto das regras para elaboração/aprovação de projetos, quanto dos mecanismos de financiamento para a implantação dos empreendimentos e posterior comercialização dos créditos de carbono gerados nos mercados de carbono.

Considerando-se também que os projetos de redução de GEE existentes tanto no Brasil quanto na Bahia localizam-se em territórios menos vulneráveis ao fenômeno das mudanças climáticas, recomenda-se que as políticas públicas de incentivo ao mercado de carbono priorizem o desenvolvimento de projetos em regiões mais vulneráveis, como, por exemplo, o semiárido do Nordeste brasileiro, como uma forma de melhorar a distribuição desses projetos nos territórios subnacionais e intraestaduais.

Por fim, recomenda-se a realização de estudos futuros comparando a experiência baiana com relação aos principais estados anfitriões de projetos de redução de GEE no Brasil (São Paulo e Minas Gerais) quanto à contribuição desses projetos negociados nos mercados de carbono para a geração de tecnologias mais limpas em prol do desenvolvimento sustentável, considerando-se o tipo de tecnologia, a quantidade de créditos de carbono obtidos e a taxa de retorno dos investimentos realizados.

REFERÊNCIAS

AGCERT DO BRASIL. *Documento de concepção do projeto Agrossuínos Bons Amigos*. 2005. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/58276.html>>. Acesso em: 30 mar. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Apresentação dos modelos existentes para mercado voluntário de carbono*. [São Paulo], 2011. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em: 29 mar. 2011.

ÁVILA, F. *Estudo traça cenário do mercado de carbono florestal*. 2010. Disponível em: <<http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/estudo-traca-cenario-do-mercado-de-carbono-florestal/>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

BAHIA TRANSFERENCIA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS - BATTRE. *Documento de concepção do projeto Vega Bahia*. 2004. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/58108.html>>. Acesso em: 10 jun. 2009.

BAYON, R.; HAWN, A.; HAMILTON, K. *Voluntary Carbon Markets: an international guide to what they are and how they work*. 2. ed. London: Earthscan, 2009.

BAHIA. Lei nº 12.050, de 07 de Janeiro de 2011. Institui a política sobre mudança do clima do Estado da Bahia. *Diário Oficial do Estado da Bahia*, Salvador, 7 jan. 2011. Disponível em: <http://www.semarrh.ba.gov.br/upload/lei_clima.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2011.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de Dezembro de 2009. Política nacional sobre mudança do clima – PNMC e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 29 dez. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/projetos/PL/2008/msg345-080605.htm>. Acesso em: 14 jan. 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no Mundo*. [Brasília], 2011. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/>. Acesso em: 30 mar. 2011.

_____. *Manual para submissão de atividades de projeto no âmbito do MDL*. Brasília, 2008. Versão 2.

_____. Senado Federal. *Protocolo de Quioto e legislação correlata*. Brasília, DF: Subsecretariado de Edições Técnicas, 2004. (Coleção Ambiental, v. 3).

CARBONPOSITIVE. *Standards now integral to voluntary carbon market*. 2009. Disponível em: <<http://www.carbon.org.za/newsitem.php?itemid=144>>. Acesso em: 9 mar. 2011.

CCB. *The Climate, Community and Biodiversity Project Design Standards*. 2011. Disponível em: <<http://www.climate-standards.org>>. Acesso em: 3 mar. 2011.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. *Program Assistant, Climate Action Reserve (CAR)*. 2009. Disponível em: <<http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/web.page.php?page>>. Acesso em: 9 mar. 2011.

GRUPO VOTORANTIM. *Site Institucional*. Disponível em: <<http://www.votorantim.com.br>>. Acesso em: 8 jun. 2011.

_____. *Documento de concepção do projeto Votorantim Energia: Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo (UHEPC)*. 2006. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/58230.html>>. Acesso em: 6 jan. 2009.

GUILLEN, C. M. *Contribuições de atividades de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) ao desenvolvimento sustentável do Brasil*. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

HAMILTON, K. et al. *Building Bridges: state of the voluntary carbon markets 2010*. Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE RELAÇÕES COM INVESTIDORES – IBRI. *O Mercado de Carbono*. 2009. (Cadernos IBRI. Série Sustentabilidade). Disponível em: <<http://www.ibri.com.br/download/publicacoes>>. Acesso em: 28 jan. 2010.

INSTITUTO CARBONO BRASIL. *Mercado voluntário*. 2010. Disponível em: <http://www.carbonobrasil.com/#mercado_de_carbono>. Acesso em: 25 maio 2010.

LAGES, R. T.; FRANÇA, S. L. B. Proposta de estratégia para implementação de um projeto de mecanismo de desenvolvimento limpo. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2008, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2008.

MARKIT ENVIRONMENTAL REGISTRY. *Registered Projects*. 2011. Disponível em: <<http://www.markit.com/en/products/registry/>>. Acesso em: 7 abr. 2011.

THE NATURE CONSERVANCY-TNC. The Monte Pascoal – Pau Brasil Ecological Corridor. *Documento de concepção do projeto*. 2009. Disponível em: <<http://www.markit.com/en/products/registry/>>. Acesso em: 7 maio 2011.

PETROBRAS. FAFEN-BA. *Site Institucional*. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>>. Acesso em: 19 jun. 2011.

_____. *Documento de concepção do projeto FAFEN-BA*. 2008. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/300411.html>>. Acesso em: 8 mar. 2009.

ROCHA, A. et al. Mercado global de créditos de carbono: estudo comparativo entre as vertentes reguladas e voluntárias. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2011, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2011.

SEIFFERT, M. E. B. *Mercado de carbono e Protocolo de Quioto: oportunidades de negócio na busca da sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA JUNIOR, A. C. *Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): promotores de transferência de tecnologia e tecnologias mais limpas no Brasil*. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Engenharia Industrial, Faculdade Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SIMONI, W. F. Mercado de Carbono. In: FUJIHARA, M. C.; LOPES, F. G. *Sustentabilidade e mudanças climáticas: guia para o amanhã*. São Paulo: Editora Senac, 2009.

UDERMAN, S. Mercado de crédito de carbono: a construção de uma agenda de intervenção pública na Bahia. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 41, p. 127-147, 2010.

VEGA ENGENHARIA AMBIENTAL. *Site Institucional*. [São Paulo], 2011. Disponível em: <<http://www.vega.com.br>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

VELA, J. A. A.; FERREIRA, E. Vantagem competitiva do Brasil nos projetos de MDL. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 8., 2005, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2005.

VENTURA, A. C.; ANDRADE, J. C. S. O Protocolo de Kyoto: oportunidades de negócios para a Bahia. *Revista Desenharia*, Salvador, v. 4, p. 25-44, 2007.

VOLUNTARY CARBON STANDARD- VCS. *O Programa VCS: garantia de qualidade para o mercado de carbono*. 2009. Disponível em: <<http://www.v-c-s.org>>. Acesso em: 2 fev. 2011.

Artigo recebido em 23 de agosto de 2011
e aprovado em 30 de setembro de 2011.