



O MERCADO INTERNACIONAL DE CRÉDITOS DE CARBONO: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS VERTENTES REGULADA E VOLUNTÁRIA NO BRASIL NO PERÍODO DE 2004 A 2011

André Luis Souza^a, Daniele Soares Paiva^a, José Célio Silveira Andrade^a, Antonio Costa Silva Junior^a, Ricardo Curi Goulart^a

^a Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brasil

Resumo

Essa pesquisa teve como objetivo geral investigar as principais diferenças entre o mercado de carbono regulado e voluntário no Brasil no período de 2004 a 2011. Para alcançar o objetivo proposto, realizou-se uma pesquisa exploratória, de caráter bibliográfica, que contribuiu para conhecer o objeto investigado, como também a realização de pesquisa documental com a utilização de técnicas de análise de conteúdo para coletar os dados secundários obtidos através dos Documentos de Concepção dos Projetos (DCPs) mapeados e extraídos dos sites e banco de dados visitados, que permitiram a coleta de dados quantitativos e qualitativos. Além disso, realizou-se o mapeamento de projetos no mercado de carbono voluntário no Brasil por meio de busca em bancos de dados e sites institucionais dos Padrões Internacionais e dos proponentes, enquanto que os projetos do mercado de carbono regulado foram extraídos do banco de dados já existente no site do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Verificam-se diferenças e semelhanças entre os mercados de carbono regulado e voluntário no Brasil, estando o primeiro mercado com 499 projetos, enquanto o segundo possui 111 projetos até o momento. Identificou-se que estão nos escopos setoriais as principais diferenças entre os mercados de carbono regulado e voluntário no Brasil.

Palavras-chave: Mercado de Carbono. Brasil. Créditos de Carbono. Projetos de Redução de Emissões de Gases do Efeito Estufa.

1. INTRODUÇÃO

Desde que o homem passou a dominar o conhecimento das fontes energéticas e da tecnologia, determinantes no aumento exponencial da produção, o consumo de combustíveis fósseis passou a ser cada vez mais explorado, contribuindo para o aumento de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), que são os principais responsáveis pelo fenômeno do aquecimento global (Lombardi, 2008). Os efeitos desse fenômeno são percebidos por meio de ciclones tropicais, aumento da desertificação, inundações, elevação dos níveis dos oceanos, tsunamis, dentre outros que, como consequência, estão impactando a vida das pessoas e está se alastrando sobre a economia (Coutinho, 2010; Giddens, 2010).

Nesse sentido, as discussões sobre desenvolvimento sustentável não impuseram apenas obrigações e metas a serem cumpridas, mas também oportunidades de negócios para empresas de países emergentes, como o Brasil. Entre

elas, está o chamado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), instituído pelo Protocolo de Kyoto, que tem como objetivo a redução da emissão de GEE na atmosfera, visando à promoção do desenvolvimento sustentável bem como a transferência de tecnologias mais limpas e ambientalmente seguras. Pelo MDL, as empresas sediadas nos países signatários do Protocolo e que têm obrigações a cumprir podem abater parte de suas responsabilidades (obrigação de redução de emissão) por meio da compra de créditos de carbono ou comumente chamados de “moedas verdes” que são também chamados de Redução Certificada de Emissão (RCE), que é certificada pelo conselho executivo do MDL (CEMDL).

Esses créditos de carbono podem ser adquiridos na forma de investimentos em projetos ambientalmente sustentáveis conduzidos por empresas de países emergentes. Assim, uma indústria brasileira que implementa um projeto que comprovadamente reduz a emissão de GEE ao longo de seu processo de produção pode captar recursos de corporações do exterior, vendendo créditos de carbono gerados pela redução obtida internamente. As transações envolvendo os



créditos de carbono são realizadas em um ambiente próprio, denominado mercado de créditos de carbono, envolvendo agentes internacionais.

Esse mercado é classificado em duas categorias: mercado de carbono regulado e mercado de carbono voluntário. No primeiro, no qual são negociadas as RCEs, as regras são definidas pelo Protocolo de Kyoto e dispõe de uma estrutura regulatória própria que monitora as atividades. Já no segundo, não existe um único conjunto de regras a ser seguido. Os parâmetros de concepção de projetos, que no mercado regulado é definido pelo Protocolo de Kyoto e governos locais, são fixados pelos diversos Padrões Internacionais.

Nos mercados de carbono voluntário, os créditos de carbono são conhecidos como *Verification of Emission Reduction (VER)* provenientes de projetos de redução de emissão de GEE, motivados pela atuação de Organizações Não-Governamentais (ONGs), empresas, governos e organizações da sociedade civil (Lima, 2007).

Esses mercados de carbono (regulado e voluntário) surgem como iniciativas que visam à promoção de ações que contribuam para a minimização dos impactos contundentes que o meio ambiente vem sofrendo. Essas ações (projetos de redução de emissão de GEE) têm por objetivo, também, gerar, além dos benefícios ambientais, benefícios econômicos, sociais e tecnológicos e integram um conjunto de medidas adotadas em diversas nações que buscam equilibrar meio ambiente e desenvolvimento de forma que o progresso econômico seja mantido, sem, contudo, perder de vista a necessidade de impor ritmos sustentáveis de crescimento (Thomas e Callan, 2010).

Neste contexto, verifica-se a importância da presente pesquisa na disseminação do conhecimento acerca do mercado de carbono no Brasil e a sua contribuição para o desenvolvimento sustentável no país. Diante do exposto e considerando que tanto o mercado de carbono regulado quanto o mercado de carbono voluntário são considerados de grande relevância no combate às mudanças climáticas (Labat e White, 2011; MCT, 2011; Simoni, 2009; Lombardi, 2008), além contribuir para a sustentabilidade das empresas brasileiras, a presente pesquisa buscou responder à seguinte pergunta: **Quais as principais diferenças entre os mercados de carbono regulado e voluntário no Brasil?**

Assim, essa pesquisa teve por objetivo geral investigar as principais diferenças entre o mercado de carbono regulado e voluntário no Brasil no período de 2004 a 2011. Um mundo com restrição ao carbono possivelmente traz muitas oportunidades, mas também muitos riscos. A maneira como uma empresa responde ao problema das mudanças climáticas pode criar ou destruir valor perante seus públicos-alvo. Portanto, cada vez mais investidores e analistas estão atentos ao que as corporações estão fazendo em relação às questões do carbono e da mudança climática.

A presente pesquisa está estruturada em 5 partes: a primeira constitui-se na presente introdução; a segunda constitui-se na revisão de literatura; a terceira nos procedimentos metodológicos que viabilizaram a operacionalização da pesquisa; a quarta constitui-se na análise e discussão de resultados; e, por fim, a quinta constitui-se nas considerações finais e recomendações de pesquisas futuras.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Mudanças Climáticas e Mercado de Carbono

Desde que o homem passou a dominar o conhecimento das fontes energéticas e da tecnologia, determinantes no aumento exponencial da produção, o consumo de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo, etc.) passou a ser cada vez mais explorado, contribuindo para o aumento de emissões de Gases Causadores do Efeito Estufa (GEE), que são os principais responsáveis pelo fenômeno do aquecimento global (Lombardi, 2008).

Com os avanços que a sociedade passou a presenciar, com destaques para as áreas de ciência e tecnologia, fruto da necessidade de satisfazer uma demanda gerada pelo aumento populacional que, por natureza, vem agredindo fortemente o meio ambiente, as empresas passaram a utilizar, excessivamente, esses combustíveis como principais fontes de energia, provocando o fenômeno do aquecimento global, responsável pelas mudanças climáticas do planeta (Kraemer e Tinoco, 2004).

Com efeito, esse contexto desencadeou um paradoxo. Ao mesmo tempo em que avanços significativos podem ser notados, como o desenvolvimento tecnológico, socioeconômico e científico, contribuindo para a geração de emprego e renda além de melhorias na qualidade de vida, gerou também impactos ambientais contundentes (Lombardi, 2008).

O aumento da temperatura do planeta constitui um dos principais problemas que o homem já enfrentou, cujo “[...] êxito requer ações custosas e coordenadas entre vários países, para lidar com uma ameaça distante, em nome de pessoas que ainda não nasceram [...]” (Veiga, 2010, P.135; Esty e Ivanova, 2005). Isso porque os impactos do aquecimento global do século XXI em relação ao século XX são maiores, o que requer ações mais intensas dos líderes globais (Bayon, Hawn e Hamilton, 2009).

Thomas e Callan (2010) ratificam os impactos contundentes que o modelo de desenvolvimento econômico atual vem provocando no meio ambiente ao afirmarem que “[...] os problemas ambientais estão diretamente ligados ao funcionamento dos mercados, na medida em que as decisões tomadas pelos consumidores e empresas afetam a abundância e a qualidade dos recursos naturais [...]” (p. 37).



Esse cenário demanda ações inovadoras que promovam o desenvolvimento com tecnologias mais limpas e ambientalmente seguras que permitam as empresas promover o seu crescimento em equilíbrio com o meio ambiente como também mudanças de comportamentos das pessoas de forma a modificar a lógica consumista que vêm empreendendo na busca de satisfação de suas necessidades (Silva Junior, 2011).

Por outro lado, para May, Lustosa e Vinha (2003, p. 14), essas ações contrapõem-se “[...] à lógica do processo de acumulação de capital em vigor desde a ascensão do capitalismo” gerando, portanto, um desafio aos líderes governamentais e empresariais já que, para algumas economias, principalmente, a primeira e segunda economia do mundo, os Estados Unidos da América – EUA e a China, cujas empresas dependem em muito do consumo do petróleo para produção de bens e serviços, assim como, cuja matriz energética é excessivamente baseada no uso do Carvão, respectivamente, demandam excessivo consumo de energia para atender às demandas nacionais e internacionais de bens e serviços. Ecomuda (2012) ratifica essa perspectiva ao afirmar que dentre as atividades que mais contribuem na acumulação de GEE na atmosfera está a de energia, com 57% devido ao consumo de combustíveis fósseis como o carvão, petróleo e gás natural.

Assim, as mudanças necessárias, como a adoção de outras fontes energéticas, com tecnologias mais limpas, demandará das indústrias desses e outros países altos gastos em investimentos para a sua implementação nos processos produtivos, o que representa um grande desafio para os líderes globais.

Contudo, Solow (1991) é enfático e claro quando afirma que a situação atual demanda ações rápidas e eficientes e, portanto, trata-se de “[...] uma obrigação para conduzir a nós mesmos de modo que deixemos para o futuro a opção ou a capacidade de estarmos em tão boa situação quanto agora” (p. 132).

Dado esse contexto, os líderes globais passaram a buscar, por meio de ações, mecanismos que venham a contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável das nações, levando em consideração a necessidade do desenvolvimento e disseminação de tecnologias mais limpas nos processos produtivos, bem como estratégias que ajudem no processo de conscientização da sociedade de uma forma geral, já que o modelo atual revela-se, portanto, insustentável (Gore, 2006).

Sendo assim, dentre outras ações, tais como educação ambiental e responsabilidade sócio-ambiental, buscou-se, por meio de mecanismo de mercado, estratégias que viabilizassem ações que contribuam para o crescimento econômico das nações de forma sustentável, bem como reduzam os impactos gerados ao meio ambiente. Esse

contexto, portanto, contribuiu para que alternativas de mercados se desenvolvessem, tais como mercado de carbono que podem ser entendidos como ambientes econômicos e financeiros, no qual são negociados os créditos de carbono ou também chamada como “moeda verde”, geradas a partir de projetos de redução de emissão de GEE implementados pelas empresas (Seiffert, 2009; Delpupo, 2009).

2.2 O Mercado de Carbono Regulado e o Mercado de Carbono Voluntário

Com o objetivo de buscar alternativas que contribuam para o desenvolvimento sustentável, em 1997, quando da realização da 3ª Conferência da Partes (COP 3), foi celebrado o Protocolo de Kyoto assinado pelos países que juntos respondiam, à época, por 55% das emissões globais, cujo acordo celebrou a fixação de metas para os países desenvolvidos, participantes da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), incluídos no Anexo I¹ do acordo, além da Rússia, que assinou o acordo em 2004, e países do leste Europeu (Seiffert, 2009; Delpupo, 2009). O Protocolo criou metas de redução de emissão da ordem de 5,2% em relação aos níveis de emissões de 1990 para os países desenvolvidos que, na época, eram considerados como os principais responsáveis pelo volume de emissão, cujas metas foram projetadas para o primeiro período do acordo compreendido entre 2008 a 2012.

Esse acordo cria condições, e, ao mesmo tempo, metas para reduzir o volume crescente de emissão de GEE que vem sendo gerada pelo crescente volume de produção no mundo (Lombardi, 2008).

Uma inovação importante do Protocolo de Kyoto foi a inclusão de três tipos de mecanismos de flexibilização para o atendimento das metas estabelecidas, pelos quais esforços de redução de emissões em diferentes países ou projetos e ações podem ser considerados para atender as metas locais, que são eles: i) Comércio de Emissão (CE), ii) Mecanismo de Implementação Conjunta (IC) e iii) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Dentre os mecanismos propostos pelo Protocolo de Kyoto, o MDL tem como objetivo a redução de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) em países em desenvolvimento, possibilitando a comercialização de créditos de carbono com países pertencentes ao Anexo I e que necessitam reduzir suas respectivas emissões que tenham excedido as metas, sendo considerado por Simoni (2009) como um instrumento econômico que deu origem ao mercado de carbono regulado no mundo. O mercado de carbono regulado constitui-se em um ambiente institucional no qual os participantes estão submetidos à legislação e normas nacionais ou globais, que estabelecem critérios e regras para concepção de projetos e comercialização das Reduções Certificadas de Emissões (RCE) oriundas dos projetos de MDL.



Com o surgimento de um mercado global de comercialização de créditos de carbono, oportunidades de negócios surgiram, gerando emprego, renda, como também novos negócios, a exemplo de empresas de consultorias para elaboração e implementação de projetos de redução de emissão. Além disso, geraram também perspectivas rentáveis para as empresas, os indivíduos e ao meio ambiente, além de contribuir para a redução dos riscos corporativos associados à mudança do clima (Labat e White, 2007).

A assinatura do Protocolo de Kyoto, embora tenha formalizado um mercado por meio do MDL, denominado de mercado de carbono regulado, não se trata da única alternativa criada para compensação de emissões. Além disso, tem recebido críticas constantes, já que não contemplou a participação dos Estados Unidos da América (EUA), o principal poluidor à época, que se recusaram a assinar o acordo sob o argumento que estariam prejudicando suas indústrias e, por consequência, o desenvolvimento de sua economia, além de não ter fixado metas de redução de emissão para os países em desenvolvimento, a exemplo da China, a segunda maior economia do mundo atualmente (Veiga, 2010).

O fato desse acordo não ter contemplado todos os países do mundo abriu espaço para outras iniciativas que deram origem aos mercados voluntários de carbono nos quais são comercializadas as *Verification of Emission Reduction (VER)*, motivadas pela atuação de Organizações Não-Governamentais (ONGs), empresas, governos e organizações da sociedade civil (Lima, 2007), conforme citado anteriormente. A participação desses agentes, que não possuem metas de redução de emissão, se dá de forma espontânea. Essa participação possivelmente é motivada por valores associados à marca da empresa, responsabilidade socioambiental, além da preocupação com a competitividade nos negócios (Simoni, 2009).

Assim, o mercado de carbono voluntário pode ser conceitualmente entendido como um ambiente no qual as regras e normas emergem das relações entre os agentes participantes desse mercado, cujos projetos de mitigação e/ou redução de GEE estão submetidos a Padrões Internacionais que fixam regras próprias para concepção.

Nesses ambientes, não existe um único conjunto de regras a ser seguido, ficando os parâmetros de concepção de projetos, que no mercado regulado é definido pelo Protocolo de Kyoto e governos locais, fixados pelos diversos Padrões Internacionais.

Esses padrões funcionam como *guidelines*, ou seja, estabelecem regras, diretrizes que direcionam e credibilizam o desenvolvimento de projetos de redução de emissões no mercado de carbono voluntário para os desenvolvedores de projetos e são peças-chave para dar confiabilidade nas

transações nesse ambiente, considerando que não dispõem de estruturas regulatórias definidas.

Assim, esses padrões vêm contribuindo para a consolidação do mercado voluntário, que constitui um ambiente de negócio de fundamental importância juntamente com o mercado regulado no combate às mudanças climáticas (Simoni, 2009). Entre as iniciativas mundiais de concepção de projetos de redução de emissão de GEE no mercado de carbono voluntário, estão os Padrões a seguir que lideram as transações ocorridas nesse mercado: o *VCS-Verified Carbon Standard* com 34% dos projetos negociados no mundo, acompanhado do *CCB-Climate, Community and Biodiversity Standard* com 19%, *CAR – Climate Action Reserve*, que deteve 16% das transações no período e *GS* com 8%.

No âmbito do mercado de carbono regulado, conforme relatório da *United Nations Environment Programme (UNEP)* apud Instituto Carbono Brasil (2012), o número de projetos de MDL no mundo alcançou o total de 4.259 registrados no Conselho Executivo da Organização das Nações Unidas (ONU), dos quais 204 projetos pertencem ao Brasil, representando 4,8% do total, 2.086 estão na China (49%) e 844 na Índia (20%).

Já no âmbito do mercado de carbono voluntário, o número de projetos, diferentemente dos projetos de MDL, é mais pulverizado entre os países do globo terrestre. A América Latina, na qual o Brasil está incluído, é a segunda maior hospedeira de projetos de redução de emissão de GEE nesse mercado, participando de 28% do mercado global, estando os EUA em primeiro lugar, com 35% dos projetos.

É importante salientar que, embora os EUA não tenham ratificado o Protocolo de Kyoto, portanto, não participando do mercado de carbono regulado, por outro lado lidera em participações de projetos no mercado voluntário, além de ser o primeiro país a criar um mercado de bolsa para comercializar reduções de emissões no mundo, a Bolsa de Chicago ou comumente chamada de *Chicago Climate Exchange (CCX)*. De acordo com Peters-Stanley, Hamilton e Marcelo et. al. (2011), mais de 58% dos projetos negociados nesse mercado são oriundos de economias emergentes, sendo o setor florestal o mais dominante.

Para Labat e White (2007), os mercados de carbono (regulado e voluntário) contribuem para a redução dos riscos corporativos associados à mudança do clima. De acordo com esses autores (2007), os principais impactos gerados pelas mudanças climáticas na economia podem ser entendidos em três dimensões de riscos: a) riscos regulatórios; b) riscos físicos; c) riscos de negócios:

- a) Os riscos regulatórios – esses riscos estão associados às implicações que as políticas regulatórias de emissões de GEE podem trazer para o desempenho financeiro das empresas, devendo, portanto, ser levado em consideração na gestão do negócio;



b) Os riscos físicos – que decorrem dos impactos causados pela mudança climática no curso natural do meio ambiente, como, por exemplo, aumento do nível dos oceanos, aumento das secas em função do aumento da temperatura do planeta, dentre outros, afetando diretamente a sociedade, seja nas áreas de saúde, agricultura, como também, turismo, consumo; e

c) Os riscos de negócios – são os riscos aos quais estão expostas as empresas, sobretudo associado à capacidade competitiva, riscos associados à imagem corporativa, os riscos legais, levando as empresas a estarem cada vez mais preocupadas em combater as mudanças climáticas.

Esses riscos têm ameaçado o crescimento econômico de países em desenvolvimento, sendo a criação dos projetos de redução e/ou mitigação de GEE instrumentos econômicos chave para contribuir na equação desses problemas. À medida que os países passam a desenvolver suas economias, geram como consequência um aumento do volume de emissões, justificando, portanto, a concentração de projetos dessa natureza em países como a China, que tem crescido fortemente nos últimos anos a taxas que variam de 7% a 10% (MCT, 2011; Giddens, 2010).

Para ser aceito, um projeto de MDL passa por etapas bem características e, de certa forma, obedece a uma lógica semelhante à certificação de Sistemas de Gestão segundo um modelo normativo da *International Organization for Standardization (ISO)*. Para um melhor entendimento do

ciclo dos projetos, apresenta-se a seguir as etapas, conforme Quadro 01.

É importante ressaltar a importância da fase 1 no ciclo do projeto. De acordo com o MCT (2011) e com Limiro (2009), a elaboração do DCP constitui-se em uma das etapas principais desse ciclo em que os proponentes do projeto devem descrever a atividade de projeto a ser implementada, informar quem são os participantes, definir e detalhar a metodologia e a linha de base adotada, informar os cálculos de redução/remoção de GEE e apresentar o plano de monitoramento que será utilizado.

Já os projetos do mercado de carbono voluntário no tocante ao ciclo, normalmente são menos burocráticos e onerosos do que no mercado regulado pelo Protocolo de Kyoto, seguindo as sete etapas apresentadas no Quadro 2.

Cabe destacar, conforme apresentado no quadro 2, que o ciclo do mercado de carbono voluntário tem uma etapa a menos se comparado com o mercado de carbono regulado por não existir a figura da AND. Essa função é exercida pelo próprio Padrão ao qual está vinculado.

Maiores detalhes quanto às etapas do ciclo dos projetos tanto do mercado de carbono regulado quanto do mercado de carbono regulado podem ser verificados nas pesquisas realizadas por Silva Junior (2011) em sua tese de Doutorado e por Souza (2011) na sua Dissertação de Mestrado².

Um aspecto essencial para tornar um projeto aceito é a definição do cenário de linha de base e a capacidade dos

Quadro 01: Ciclo dos Projetos de MDL no Mercado de Carbono Regulado

| Fase | Etapa | Responsável |
|------|---|--------------------------------------|
| 0 | Verificação do potencial do projeto e sua viabilidade | Autores/Proponentes do Projeto |
| 1 | Elaboração de Documento de Concepção de Projeto (DCP) | Autores/Proponentes do Projeto |
| 2 | Validação | Entidade Operacional Designada (EOD) |
| 3 | Aprovação no Âmbito Nacional | Autoridade Nacional Designada (AND) |
| 4 | Registro | Conselho Executivo (Executive Board) |
| 5 | Monitoramento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de GEE | Autores/Proponentes do Projeto |
| 6 | Verificação e Certificação | Entidade Operacional Designada (EOD) |
| 7 | Emissão de RCE's de acordo com as reduções de emissões de GEE certificada | Conselho Executivo (Executive Board) |



Quadro 2: Ciclo dos Projetos no Mercado de Carbono Voluntário

| Fase | Etapa | Responsável |
|------|--|--|
| 0 | Verificação do potencial do projeto e sua viabilidade | Autores/Proponentes do Projeto |
| 1 | Elaboração e concepção do projeto pelos proponentes e consultores (Elaboração do Documento do Projeto – PDD) | Autores/ Proponentes do Projeto |
| 2 | Validação e Verificação das informações e cálculos informados no projeto | Entidade Operacional Designada (EOD) |
| 3 | Aprovação e Registro | Padrão Internacional de vínculo do projeto |
| 4 | Monitoramento de todos os dados necessários para calcular a redução das emissões de GEE e Certificação | Autores/ Proponentes do Projeto |
| 5 | Certificação | Entidade Operacional Designada (EOD) |
| 6 | Emissão das VERs | Padrão Internacional de vínculo do projeto |

Fonte: Souza (2011) a partir de IBRI (2009)

projetos atenderem ao princípio da adicionalidade. Para Lombardi (2008), é o cenário de linha de base que concede o direito a um detentor de projeto de redução de emissão de GEE receber as certificações necessárias para emissão e comercialização dos créditos de carbono. Bayon, Hawn e Hamilton (2009), conceituando o princípio da adicionalidade, afirmam que *“the Project must create reductions over and beyond a business-as-usual scenario, and there must be some assurance that the Project would not occur without the funding provided by carbon credits (p. 24).*

Adicionalmente, Curnov e Hodes apud Silva Junior (2011) afirma que, além desses benefícios, os projetos de redução e/ou mitigação de emissões devem contribuir para a transferência de tecnologia ambientalmente segura e dispor de um cenário de linha de base de emissões por meio do registro histórico das emissões antes da existência do projeto e após a sua implementação, devendo este estar vinculado às políticas de desenvolvimento sustentável no país no qual o projeto está ou estará sendo desenvolvido.

Assim, deve garantir para os detentores do projeto o direito dos créditos de carbono que são certificados posteriormente. A percepção de linha de base pode ser entendida conforme ilustrado na Figura 01.

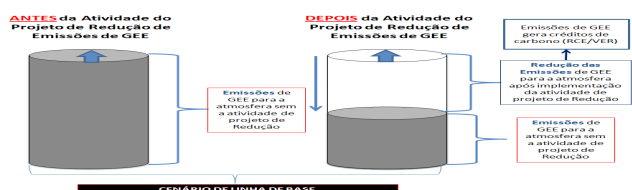


Figura 01. Cenário da Linha de Base Antes e Depois da Atividade do Projeto de Redução de Emissões de GEE

Fonte: Adaptado por Souza (2011) a partir de SEIFFERT (2009); BRASIL (2004)

Conforme mostra a figura 01, a efetiva redução e/ou mitigação das emissões de GEE é dada pela diferença entre a linha de base antes da atividade do projeto e a verificação das emissões após a introdução do projeto. “A declaração de linha de base constitui-se no informe pormenorizado de todas as emissões de GEE que ocorrem na atividade principal (e entorno), sobre a qual deverá ser construída a atividade de projeto” (Lombardi, 2008, p. 99).

A análise desse cenário é complexa, considerando que se trata de uma hipótese. Assim, o fato das reduções não ocorrerem conforme a linha de base torna difícil demonstrar a adicionalidade do processo, ou seja, que efetivamente houve redução das emissões além das reduções decorrentes do processo de fotossíntese. De acordo com Delpupo (2009), embora exista uma grande complexidade frente à dificuldade de se comprovar a adicionalidade do projeto, sendo necessários estudos bastante detalhados e comprovados, os projetos de redução de emissão constituem-se em uma importante alternativa de combate às mudanças climáticas.

Dentre os principais projetos de redução de emissão de GEE elegíveis, estão: No âmbito do mercado de carbono regulado, os projetos que tratam do aumento da eficiência energética, do uso de fontes e combustíveis renováveis, da adoção de melhores tecnologias e sistemas para o setor produtivo em geral, do resgate de emissões de GEE através de sumidouros, da estocagem dos GEE retirados da atmosfera, além de atividades ligadas ao uso da terra como o reflorestamento e o florestamento, que atenda ao princípio da adicionalidade (MCT, 2011; Silva Junior, 2011).

Já no mercado de carbono voluntário, estão os projetos de eficiência energética, energia renovável, troca de combustível fóssil, reflorestamento e aflorestamento, aterro sanitário, pecuária, dentre outros. Com isso, contribui-



se para uma maior participação de empresas de pequeno porte que dificilmente participariam do mercado regulado considerando os altos custos de transação existentes (Bayon, Hawn e Hamilton, 2009).

Esses custos de transação afetam as empresas atuantes no mercado de carbono regulado, que, embora em sua maioria de grande porte, enfrentam dificuldades financeiras para a implementação dos projetos de MDL além de riscos e incertezas, levando-as a buscar recursos junto a órgãos governamentais por meio de Programas, a exemplo do Programa Nacional de Incentivo às Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) criado no Brasil com o objetivo de fomentar projetos que aumentassem a capacidade de geração de eletricidade, a exemplo de fontes alternativas de energia eólica, biomassa, PCHs, tornando os financiamentos desses projetos mais fáceis para os investidores desses projetos.

Tais elementos podem ser confirmados por meio da pesquisa realizada por Silva Junior (2011), que analisou a contribuição dos projetos de MDL negociados no mercado de carbono regulado para o desenvolvimento sustentável, no qual se constatou que desde a concepção até a efetiva implementação desses projetos o custo médio varia entre 50 e 115 mil dólares americanos e seu tempo de aprovação pode variar de 6 a 18 meses.

Já no mercado de carbono voluntário, os custos de transação para o desenvolvimento e implementação de projetos de redução de emissão de GEE tendem a ser mais baixos, dependendo do Padrão Internacional escolhido, com um tempo médio para aprovação de um projeto variando entre 3 a 8 meses (Kollmuss, 2010). Dentre os padrões utilizados pelos proponentes, o VCS é o Padrão que dispõe de um custo maior, variando entre 296 dólares americanos para um micro projeto a 58 mil dólares americanos para um mega projeto e o CCB o que dispõe de um menor custo, variando entre 5 mil dólares americanos a 14 mil dólares americanos (Kollmuss, 2010).

O Brasil vem se destacando nesse cenário, sobretudo com os projetos ligados ao escopo florestal. De acordo com Peters-Stanley, Hamilton e Marcelo et. al. (2011),

“[...]Projects in Latin America and Africa benefitted in turn from the voluntary market’s redoubled enthusiasm for international projects, and forestry in particular. In Latin America transaction volumes more than doubled from the rich forest reserves in countries such as Brazil and Peru” (p. 35).

Dessa forma, meio ambiente e desenvolvimento econômico são eixos que caminham entrelaçados, requerendo medidas alinhadas e sustentáveis, estando o Brasil, portanto, dentre os países que têm buscado um

desenvolvimento econômico com baixo carbono. O governo brasileiro estabeleceu, por meio da Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), metas de redução das emissões projetadas até 2020 entre 36,1% e 38,9% respectivamente. Com isso, o país pretende reduzir até 2020 entre 1.168 milhões de tCO_{2e} a 1.259 milhões de toneladas de CO_{2e}, meta essa fixada no Art. 6º do Decreto nº 7.390 de 9 de dezembro de 2010, por meio da qual dentre as ações previstas está o incentivo ao mercado de carbono brasileiro como uma das vias a serem utilizadas para alcançar suas metas.

Cabe ressaltar que, em 2011, quando da realização da COP 17 em Durban, África do Sul, o Protocolo de Kyoto, que até então estava sob risco de não ser prorrogado, foi aditivado para um novo período até 2020, quando espera-se que todos os países (desenvolvidos e em desenvolvimento) enviem suas metas de emissões para a ONU, cujo objetivo é fazer a inclusão de países em desenvolvimento que atualmente atuam no mercado de carbono voluntariamente, a exemplo do Brasil, China, Índia, África do Sul, dentre outros, como também países como os EUA passem a aderir ao acordo, aumentando, portanto, a expectativa de crescimento do mercado de carbono global e, como conseqüência, o aumento do volume de negócios envolvendo os créditos de carbono.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar o objetivo proposto dessa pesquisa, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, de caráter exploratória, por meio de consultas a livros, relatórios corporativos, periódicos nacionais e internacionais, bases de dados nacionais e internacionais, bem como consultas a teses e dissertações, como também em sites institucionais que permitiram conhecer e descrever o objeto investigado, permitindo uma melhor compreensão do mesmo. Os dados secundários foram coletados por meio de técnica de análise de conteúdo dos Documentos de Concepção dos Projetos (DCP), mapeados e extraídos dos sites e banco de dados analisados, que viabilizou a obtenção de informações quantitativas e qualitativas. Além disso, realizou-se o mapeamento de projetos no mercado de carbono voluntário no Brasil até junho de 2011.

Tal mapeamento foi realizado por meio de busca em bancos de dados do mercado de carbono voluntário, a exemplo do Markit Environmental Registry (www.markit.com), que dispõe de um banco de dados contendo os projetos por Padrão Internacional. Contudo, é importante enfatizar que essa base de dados (MARKIT) não abrange todos os projetos do mercado de carbono voluntário, já que existem projetos que só disponibilizam o DCP no site dos Padrões Internacionais e dos proponentes. O mapeamento dos DCPs foi realizado com o objetivo de buscar informações sobre os projetos existentes, considerando que não existe



uma base de dados única no mercado de carbono voluntário que contemple todos os projetos. Já no mercado de carbono regulado, os projetos de MDL já são consolidados no Brasil pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em uma base de dados disponível no site da instituição (www.mct.gov.br) em que constam todos os DCPs contendo informações sobre esses projetos no país.

O corte temporal utilizado para o mapeamento dos projetos do mercado voluntário foi de janeiro de 2004 até junho de 2011. Esse corte é justificado em função de que o último relatório divulgado pelo MCT, com o status do mercado regulado no Brasil, via projetos de MDL, teve sua última compilação em 30 de junho de 2011, mantendo-se, portanto, uma coerência temporal para fins de comparação. Mapearam-se todos os projetos do mercado de carbono voluntário registrados a partir do ano de 2004, ano em que o Brasil teve o primeiro projeto de MDL do mercado regulado registrado, sendo esse o motivo do corte temporal de pesquisa definido entre o período de 2004 a 2011.

No mapeamento, identificou-se que até 30 de junho de 2011 o mercado de carbono voluntário brasileiro possuía

111 projetos vinculados aos Padrões Internacionais que os conceberam. Já na última compilação realizada pelo MCT, o número de projetos no âmbito do mercado de carbono regulado no Brasil totalizavam 499, contemplando projetos que foram recebidos pela Secretaria Executiva do MDL, mas que ainda não tiveram seus documentos analisados, o que impede de ser considerados como submetidos projetos que tiveram seus documentos conferidos e submetidos, além de projetos que já tiveram o DCP encaminhado para a apreciação.

A partir da revisão de literatura e mapeamento dos DCPs, chegou-se à problematização do objeto de estudo. Para Quivy & Campenhoudt (1998), a revisão de literatura é fundamental para a construção do modelo de análise da pesquisa. Assim, a pesquisa parte do conceito macro de mercado de carbono, analisando as categorias de mercado regulado e mercado voluntário, a partir dos projetos de redução de emissão de GEE, desenvolvidos em ambos os mercados, cujo modelo de análise está apresentado a seguir, conforme Quadro 03.

Quadro 03. Modelo de Análise da Pesquisa

| Conceito | Dimensão | Componente | Indicadores |
|---|-------------------------------|---|--|
| Mercado de Carbono | Mercado de Carbono Regulado | Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) | Status do Projeto |
| | | | Escopo Setorial dos Projetos |
| | | | Número de Projetos Brasileiros por Escopo Setorial |
| | | | Potencial de Redução Anual de Emissão por Escopo Setorial |
| | | | Número de Projetos por Região do País |
| | Tipo de Projeto por Escala | | |
| | Mercado de Carbono Voluntário | Projetos de Mitigação/Redução de Emissões GEE | Distribuição do Número de Projetos no Brasil por Padrão Internacional |
| | | | Distribuição das Atividades de Projeto no Brasil por tipo de Gás de Efeito Estufa Reduzido |
| Market Share de Projetos por Potencial de Redução Anual por Tipo de Mercado no Brasil | | | |
| Capacidade de Geração de Energia Elétrica | | | |



Por tratar-se de uma análise comparativa entre os mercados de carbono regulado e voluntário, buscaram-se indicadores que fossem comuns a ambos os mercados e, portanto, que permitissem investigar e comparar as duas dimensões do modelo de análise. Nesse sentido, os indicadores utilizados no modelo de análise foram adaptados para a presente pesquisa a partir dos indicadores utilizados pelo MCT, cujos resultados são divulgados periodicamente por meio de uma publicação intitulada: “Status atual das atividades de projetos no Âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo”.

Pelo fato de serem indicadores inerentes às atividades de projeto no mercado de carbono regulado, foi possível utilizá-los para investigar o mercado de carbono voluntário, onde não existiam, até o momento, indicadores que discutiam o status desse mercado no Brasil. Esses indicadores foram adaptados e complementados a partir da revisão de literatura realizada, compondo, portanto, o modelo de análise.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Neste item, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa, que foram analisados com base no modelo de análise desenhado para a pesquisa apresentado no tópico anterior.

4.1 Status do Projeto

No âmbito do mercado de carbono regulado, o número de projetos no Brasil, de acordo com MCT (2011), totalizavam 499 que contemplam projetos que foram recebidos pela Secretaria Executiva do MDL, mas que ainda

não tiveram seus documentos analisados, o que impede de ser considerados como submetidos os projetos que tiveram seus documentos conferidos e submetidos, além de projetos que já tiveram o DCP encaminhado para a apreciação conforme ciclo dos projetos no âmbito do MDL. Dos 499 projetos, 268 estão aprovados pela AND brasileira, sendo que 264 estão aprovados pela CIMGC, 03 receberam ressalvas para aprovação e 1 encontra-se em revisão na CIMGC (MCT, 2011), estando 231 em fase de análise pela Secretaria Executiva dos documentos entregues, conforme Tabela 1.

As atividades aprovadas com ressalvas são aquelas em que o projeto é elegível, com contribuição para o desenvolvimento sustentável, porém foram identificadas algumas incoerências quantitativas e/ou qualitativas que requerem ajustes, enquanto as atividades em revisão constituem-se em documentos que precisam ser ajustados em função de erros e ou adequações necessárias para atender o critério de elegibilidade.

Desses 264, 193 já foram registrados pelo Conselho Executivo do MDL, enquanto 71 estão aguardando registro, conforme Tabela 2.

Já no âmbito do mercado de carbono voluntário, o status atual das atividades de projetos apresenta um número de projetos ainda embrionário no Brasil. Diferentemente dos projetos de MDL do mercado regulado, os projetos do mercado voluntário quando da submissão, vinculado a um Padrão Internacional, recebe o status de aprovado e registrado. Já os projetos que se encontram em análise e/ou submetidos recebem o status “no pipeline” seja em processo de validação pela EOD ou aguardando aprovação e registro pelo Padrão Internacional ao qual está vinculado.

Tabela 01: Status atual dos projetos na AND brasileira

| Status dos Projetos Brasileiros no Mercado de carbono regulado | Quantidade |
|--|------------|
| Projetos aprovados na CIMGC | 264 |
| Projetos aprovados com ressalvas na CIMGC | 3 |
| Projetos em revisão na CIMGC | 1 |
| Projetos cujos documentos entregues ainda estão sendo analisados pela Secretaria Executiva | 231 |
| Projetos submetidos para a próxima reunião da CIMGC | 0 |
| TOTAL DE PROJETOS NA CIMGC | 499 |

Fonte: MCT (2011, p. 9)

Tabela 02: Status atual das atividades de projetos brasileiros no Conselho Executivo do MDL

| Status dos Projetos Brasileiros no Mercado de carbono regulado | Quantidade |
|--|------------|
| Projetos brasileiros registrados no Conselho Executivo | 193 |
| Projetos brasileiros pedindo registro no Conselho Executivo | 71 |
| TOTAL DE PROJETOS NO CONSELHO EXECUTIVO | 264 |

Fonte: MCT, (2011, p. 9)



A pesquisa mapeou 111 projetos brasileiros que já atenderam a todos as etapas do ciclo de projetos no mercado voluntário, dos quais 95 estão devidamente aprovados e registrados pelo Padrão Internacional o qual se encontram vinculados a 14 projetos em processo de validação, condição essencial para aprovação do projeto e posterior registro e 2 projetos validados, aguardando aprovação e registro, conforme Tabela 3.

Seja na categoria de mercado regulado (Tabela 01 e 02), seja na categoria de mercado voluntário (Tabela 03), os escopos setoriais nos quais as atividades de projetos são desenvolvidas são diferentes entre si, havendo algumas diferenças de escopos entre os mercados comparados, conforme discutido a seguir.

4.2 Escopo Setorial dos Projetos

Os escopos setoriais existentes no mercado de carbono regulado e no mercado de carbono voluntário brasileiro permitem uma visão ampla das atividades de projetos existentes em ambos os mercados, servindo de suporte para subsidiar a tomada de decisões para novos entrantes nesse mercado e a criação de políticas públicas para o setor, que pode ser visualizado a partir do Quadro 04.

A partir do quadro 4, verificou-se que há diferentes escopos de atividades de projetos de redução de emissão de GEE entre os mercados regulado e voluntário de carbono, mas também há convergências. No escopo setorial de eficiência energética, as atividades de projetos de aproveitamento de gás de processo foram identificadas para ambos os mercados, enquanto as atividades de demanda e distribuição de energia só foram verificadas no mercado regulado. Já os fogões à lenha mais eficientes são atividades específicas do mercado voluntário do carbono.

Quanto ao escopo setorial de energia renovável, enquanto as atividades de projetos de cogeração de energia através da queima do bagaço de cana e energia eólica foram identificadas apenas no mercado regulado, as atividades de uso de outras biomassas no processo de geração de energia, além de pequenas centrais hidrelétricas e usinas hidrelétricas foram identificadas tanto no mercado regulado quanto no mercado voluntário. Além desse escopo, o de

resíduos também dispõe de atividades que são específicas e comuns a ambos os mercados.

Enquanto as atividades de aterro sanitário, que estão associadas à captura do metano e queima para cogeração de energia são observadas apenas no mercado regulado, as atividades de efluentes é comum tanto no regulado quanto no voluntário. Já os escopos de troca de combustível proveniente de mata nativa e reciclagem foram identificados somente no segundo mercado.

As atividades de troca de combustível provenientes de mata nativa englobam troca de carvão vegetal de florestas nativas por carvão vegetal de eucalipto, biomassa nativa por biomassa de resíduos de fábricas, carvão vegetal de florestas nativas por pallets, serragem e lascas de madeira, troca de combustível biomassa nativa por biomassa plantada, troca de combustível biomassa nativa por biomassa natural, como carvão vegetal de florestas nativas por bagaço de cana, capim-elefante, bagaço de coco e casca de arroz, enquanto as atividades de reciclagem incluem reciclagem de geladeiras, freezers e ar condicionado, atividades pioneiras nesse mercado no Brasil.

4.3 Número de Projetos Brasileiros por Escopo Setorial

Os escopos setoriais permitem uma visão panorâmica sobre os setores de atividades nos quais são desenvolvidos os projetos de redução de emissão. Por meio deste, também, é possível verificar quais os escopos setoriais que mais atraem empresas e/ou investidores no desenvolvimento e/ou na geração de créditos de carbono no Brasil.

De acordo com o Gráfico 01, no âmbito do mercado de carbono regulado no Brasil, o escopo com maior número de projetos de MDL é o escopo de energia renovável com 52,3%, corroborando com a principal matriz energética brasileira que é a renovável, estando em segundo lugar o escopo de suinocultura com 15,4%, seguido do escopo de troca de combustível fóssil com 9,2% e aterro sanitário com 7,6%. Os demais setores compreendidos por projetos de eficiência energética, resíduos, processos industriais, redução de N_2O , reflorestamento e emissões fugitivas respondem por 15,5% do número total de projetos nesse mercado.

Tabela 03: Status dos projetos brasileiros no mercado de carbono voluntário

| Status dos Projetos Brasileiros no Mercado de carbono voluntário | Quantidade |
|--|------------|
| Projetos Aprovados e Registrados Pelo PI | 95 |
| Projetos em Fase de Validação para posterior aprovação e registros pelo PI | 14 |
| Projetos Validados aguardando aprovação e Registro pelo PI | 2 |
| TOTAL | 111 |



Quadro 04: Escopo Setorial dos projetos de redução de emissão de GEE do mercado de carbono regulado e do mercado de carbono voluntário por tipo de atividade de projeto

| Escopo Setorial | Tipo de Atividade | Descrição da Atividade | Mercado de Carbono | |
|-----------------------|---|---|--------------------|------------|
| | | | Regulado | Voluntário |
| Eficiência Energética | Aproveitamento de gás de processo | Aproveitamento de gás de processos, distribuição de energia com menor perda, fogões a lenha mais eficientes. | X | X |
| | Fogões Eficientes – Efficient Cook Stoves | | | X |
| | Demanda | | X | |
| | Distribuição | | X | |
| Emissões Fugitivas | Carvão Vegetal | Uso de carvão vegetal na geração de energia. | X | |
| Energia renovável | Bagaço | Geração de Energia Hidroelétrica a partir de usina de pequena escala, substituição de usinas termoeletricas (combustível fóssil) por hidroelétrica, eólica e cogeração por bagaço de cana. | X | |
| | Eólica | | X | |
| | Outras Biomassas | | X | X |
| | Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH | | X | X |
| | Usina Hidrelétrica – UHE | | X | X |
| Manejo Dejetos | Suinocultura | Captura e queima de biogás gerado pela decomposição anaeróbica dos dejetos da criação de porcos | X | X |
| Processos Industriais | Cimento | Aprimoramento de processos de produção, mudanças de equipamentos, redução de resíduos decorrentes da implementação de tecnologias mais limpas, bem como instalação de novos equipamentos como a instalação de catalisadores no final do processo de produção, evitando a emissão de GEE para a atmosfera. | X | |
| | Produção de Alumínio | | X | |
| | Redução de N2O | | X | |
| | Uso de CO2 Renovável | | X | |
| Reflorestamento | Reflorestamento | Manejo Sustentável de florestas – Compensação florestal e Restauração de hectares de pastagens que foram dedicados a atividades de pastoreio extensivo, Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação (REDD). | X | X |
| Resíduos | Aterro | Eliminação de produção de metano oriundos da decomposição de biomassa, a partir da combustão. Substitui a eletricidade da rede, usando resíduos de biomassa e licor negro da produção de celulose e papel como combustível. | X | |
| | Efluentes | | X | X |



Quadro 04: Escopo Setorial dos projetos de redução de emissão de GEE do mercado de carbono regulado e do mercado de carbono voluntário por tipo de atividade de projeto (continuação)

| Escopo Setorial | Tipo de Atividade | Descrição da Atividade | Mercado de Carbono | |
|---|--|---|--------------------|------------|
| | | | Regulado | Voluntário |
| Troca de combustíveis Fosseis | Troca de combustíveis Fosseis | Substituição da utilização do combustível fóssil por eucalipto, pinus e aparas de madeira por madeira oriunda de reflorestamento e resíduos lenhoso. | X | X |
| Troca de Combustível proveniente de mata nativa | Troca de biomassa nativa por biomassa plantada: carvão vegetal de florestas nativas por carvão vegetal de eucalipto; Troca de biomassa nativa por biomassa oriunda de resíduos de fábricas: carvão vegetal de florestas nativas por pallets, cerragem e lascas de madeira; Troca de biomassa nativa por biomassas naturais: carvão vegetal de florestas nativas por bagaço de cana, capim-elefante, bagaço de coco e casca de arroz; | Substituição da madeira nativa utilizada no forno por uso de biomassa, por meio do bagaço de cana, de coco, capim-elefante, mata plantada e casca de arroz, cuja biomassa pode ser usada para geração de energia térmica. | | X |
| Reciclagem | Reciclagem de geladeiras, freezers e metal. | Reciclagem de eletrodomésticos descartados, evitando que os GEE contidos nesses equipamentos sejam emitidos para a atmosfera. | | X |

Fonte: Souza (2011).

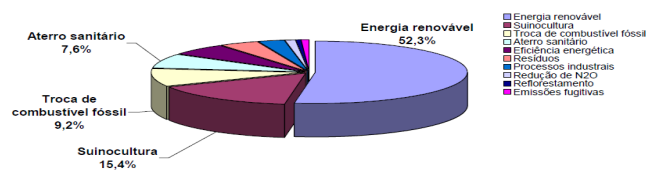


Gráfico 01. Número de projetos brasileiros do mercado de carbono regulado por escopo setorial

Fonte: MCT, (2011, p. 7).

Já no âmbito do mercado de carbono voluntário, conforme Gráfico 02, diferentemente do mercado regulado, o escopo de atividade de projetos dominante é o de combustível proveniente de mata nativa com 32%, estando o escopo de suinocultura em segundo lugar, com 24% dos projetos, seguido de troca de combustível fóssil com 17%. Os demais projetos estão associados aos escopos de reflorestamento, energia renovável, eficiência energética, resíduos e reciclagem que respondem por 27% do número de projetos nesse mercado.

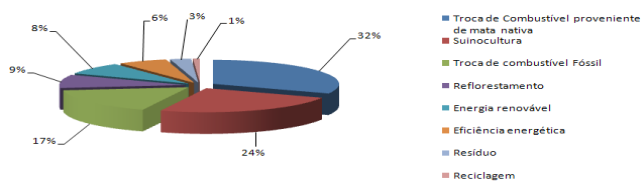


Gráfico 02. Número de projetos brasileiros do mercado de carbono voluntário por escopo setorial

Fonte: Souza (2011).

Por meio do gráfico 02, nota-se um fator específico quanto ao escopo de troca de combustível proveniente de mata nativa e de reciclagem se comparado com o mercado de carbono regulado. Isso é explicado em função de que, nesse mercado, a atividade ligada à utilização de mata plantada em substituição às matas nativas nas atividades produtivas constitui-se em atividades que já vêm recebendo diversos projetos dessa natureza nesse mercado, diferentemente do mercado regulado, que não aceitava esse tipo de projeto. Já o escopo de reciclagem, com apenas 1% das atividades de projetos, é uma atividade pioneira no Brasil identificado somente no mercado voluntário.

Esses projetos também estão entre os principais redutores de emissão no âmbito do mercado de carbono voluntário, embora os projetos do mercado de carbono regulado, principalmente os do escopo de energia renovável sejam os principais redutores e/ou mitigadores de GEE no Brasil.

4.4 Potencial de Redução Anual de Emissão por Escopo Setorial

Análise do potencial de redução anual de emissão de GEE aponta os principais projetos que contribuem para a mitigação das mudanças climáticas. Por meio desse

indicador, também é possível gerenciar, por escopo setorial, as contribuições desses projetos e do Brasil no alcance de suas metas estabelecidas na PNM. A Tabela 04 apresenta o potencial de redução anual dos projetos no âmbito do mercado de carbono regulado. Por meio desta, verifica-se que os projetos de energia renovável, principal escopo setorial do Brasil em termos de projetos (52,3%), são os que mais contribuem em redução de emissão, totalizando 40,3% das reduções totais, cujo potencial de redução de emissão anual é de 21.125.083 milhões de tCO_{2e}.

Tabela 04. Redução anual de emissões de GEE por escopo setorial/tipo de atividade do mercado de carbono regulado

| Projetos em Validação/Aprovação | Numero de Projetos | Redução anual de emissão (tCO _{2e}) em milhões | Redução anual de emissão |
|------------------------------------|--------------------|--|--------------------------|
| Energia Renovável | 261 | 21.125.083 | 40,3% |
| Aterro Sanitário | 38 | 12.307.823 | 23,5% |
| Redução de N ₂ O | 5 | 6.373.896 | 12,2% |
| Manejo de Dejetos de Suinocultura | 77 | 4.244.755 | 8,1% |
| Troca de Combustível Fóssil | 46 | 3.329.139 | 6,3% |
| Eficiência Energética | 30 | 2.180.709 | 4,2% |
| Reflorestamento | 3 | 440.275 | 0,8% |
| Processos Industriais ³ | 14 | 1.002.940 | 1,9% |
| Resíduos ⁴ | 21 | 709.921 | 1,4% |
| Emissões Fugitivas | 4 | 720.068 | 1,4% |
| TOTAL | 499 | 52.434.609 | 100,0% |

Fonte: MCT (2011, p. 8).

A tabela 04 mostra também que, embora os projetos de aterro sanitário e redução de N₂O não tenham um número expressivo de projetos desenvolvidos, estão em segundo e terceiro lugar, respectivamente, em potencial de redução de emissão, sendo que aterro sanitário contribui para uma redução anual de 12.307.823 milhões de tCO_{2e} e os projetos de redução de N₂O com uma redução anual de 6.373.896 milhões de tCO_{2e}. Esse fato é explicado em função dos diferentes potenciais de equivalência dos GEE. Dessa forma, enquanto o dióxido de carbono (CO₂) tem um potencial de aquecimento global de 1, os gases metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) têm, respectivamente, o potencial de aquecimento global de 21 e 310, explicando, assim, porque esses projetos, embora com um número pequeno de atividades, contribuem bastante para a redução e/ou mitigação de GEE (SEIFFERT, 2009; ARAUJO, 2008).



Já, no âmbito do mercado de carbono voluntário, no tocante à capacidade de redução anual de emissões de GEE, os escopos que mais contribuem são de energia renovável com redução anual de 1.051.649 milhões de tCO_{2e} , representando 37% das reduções anuais nesse mercado convergindo com o mercado de carbono regulado cujos projetos também são os principais mitigadores das mudanças climáticas, seguido de troca de combustível proveniente de mata nativa com um potencial de redução anual de 630.680 mil de tCO_{2e} representando 22% das reduções anuais, reflorestamento com um potencial de redução de 417.874 milhões de tCO_{2e} representando 15% das reduções e troca de combustível fóssil, com um potencial de redução anual de 335.027 milhões de tCO_{2e} , representando 12% das reduções anuais totais, conforme Tabela 05.

A partir da análise das tabelas 04 e 05, é possível afirmar que, apesar de os projetos de manejo de dejetos de suinocultura no mercado regulado e mercado voluntário serem o segundo maior em termos de projeto, 77 e 27, respectivamente, vem ainda contribuindo muito pouco para a redução das emissões de GEE em ambos os mercados, com apenas com 8,1% e 4%, respectivamente, das emissões anuais totais.

Merece destaque o escopo de reciclagem que, embora tenha até o momento um projeto apenas, contribui para uma redução anual de emissões de 226.626 mil de tCO_{2e} , representando 8% das reduções anuais totais, estando em quinto lugar. Essa especificidade se dá em função do tipo de GEE que o projeto trabalha, Clorofluorocarboneto (CFC), Hidrofluorocarboneto (HFCs), com potencial de aquecimento global e fator de equivalência em relação ao dióxido de carbono mais potente, sendo, no horizonte de tempo de 100 anos, de: 6500 vezes (CF4), 11700 vezes (HFC-23), 650 vezes (HFC-32), 150 vezes (HFC-41), 2800 vezes (HFC-125), entre outros, que contribuem para a distribuição da camada de ozônio, sendo utilizados como gases para refrigeração (UNFCCC, 2011; GODOY, 2010).

Além desses projetos que estão diretamente ligados à PNMC, os projetos de reflorestamento, tanto na categoria regulada quanto na categoria voluntária do mercado de carbono brasileiro, também têm uma participação muito tímida na redução anual de emissões de GEE, contribuindo, apenas, respectivamente, com 0,8% e 15%, das emissões anuais totais nos respectivos mercados.

No tocante ao alcance dos objetivos propostos pela PNMC, de redução de 36,1% a 38,9% das emissões de GEE em relação às projeções futuras de 2020, faz-se necessária a criação de políticas públicas específicas para o fomento de um número maior de projetos nesses 2 setores, além de estimular o desenvolvimento dos demais escopos setoriais, uma vez que 76,4% das emissões brasileiras de CO_2 são provenientes de desmatamento causadas por mudanças no uso da terra e florestas (WRI, 2005).

A criação de políticas focadas nesse cenário contribuirá para que algumas das estratégias de redução de GEE propostas pela PNMC sejam alcançadas, tais como: reduzir em 80% e 40% o desmatamento na Amazônia e no Cerrado; e expandir o plantio direto no setor agropecuário (Brasil, 2009).

Tais políticas devem abranger todas as regiões do país, estimulando o desenvolvimento de projetos uma vez que, conforme discutido a seguir, as atividades de projetos de redução de emissões de GEE estão presentes em praticamente todo território nacional, apesar das desigualdades regionais.

4.5 Número de Projetos por Região do País

No âmbito do mercado de carbono regulado, verifica-se que a maior concentração de projetos de MDL está situada nas regiões sudeste do país, com destaque para São Paulo com 21% dos projetos e Minas Gerais com 16%. Essa concentração também é observada no âmbito do mercado de carbono voluntário, estando os Estados de Minas Gerais

Tabela 05. Redução anual de emissões de GEE por escopo setorial

| Projetos em Validação/Aprovação | Número de Projetos | Redução anual de emissão (tCO_{2e}) em milhões | Redução anual de emissão % |
|---|--------------------|--|----------------------------|
| Energia renovável | 9 | 1.051.649 | 37% |
| Troca de Combustível proveniente de mata nativa | 35 | 630.680 | 22% |
| Reflorestamento | 10 | 417.874 | 15% |
| Troca de combustível Fóssil | 19 | 335.027 | 12% |
| Reciclagem | 1 | 226.626 | 8% |
| Manejo de Dejetos de Suinocultura | 27 | 108.949 | 4% |
| Resíduo | 3 | 81.286 | 3% |
| Eficiência energética | 7 | 24.834 | 1% |
| TOTAL | 111 | 2.876.925 | 100% |

Fonte: Souza (2011) a partir dos dados coletados nos Documentos de Concepção dos Projetos (DCP) analisados do Mercado de Carbono Voluntário.



e São Paulo com 16% cada, Mato Grosso (12%), Rio de Janeiro (11%), Goiás (8%) e Pernambuco (7%), que juntos respondem por mais de 70% dos projetos desenvolvidos e registrados no mercado de carbono voluntário do Brasil. É importante enfatizar a importância da região Sudeste no cenário econômico e financeiro nacional, contribuindo, assim, para que os Estados de São Paulo e Minas Gerais liderem o ranking de projetos tanto no mercado regulado quanto no mercado voluntário de carbono no Brasil. Tais projetos obedecem a metodologias específicas que definem o tamanho desses projetos quanto à escala, classificando-os em pequena ou larga escala cuja discussão pode ser entendida no tópico seguinte.

4.6 Tipo de Projeto por escala (metodologia de pequena ou larga escala)

De acordo com o MCT (2011), existem três tipos de atividades que definem um projeto de pequena escala, quais sejam: 1) atividades de projeto de energia renovável (capacidade de até 15 megawatts); 2) atividades de projeto de melhoria da eficiência energética (que reduzam o consumo de energia até o equivalente a 60 gigawatt/hora por ano); 3) atividades de projeto que resultem em reduções de emissões menores ou iguais a 60 quilos tCO_{2e} por ano. As demais atividades, não enquadradas nesses três tipos, são consideradas de larga escala.

Desta forma, os projetos de MDL desenvolvidos no âmbito do mercado de carbono regulado brasileiros, em sua maioria, são projetos de larga escala, estando presente em 58% das atividades de projetos, nos quais os de pequena escala representam 42%. Por outro lado, para os projetos do mercado de carbono voluntário, há um predomínio de projetos de pequena escala, com 88% das atividades, ficando os projetos de larga escala com apenas 12%.

Este resultado se dá em função de que as empresas participantes do mercado de carbono voluntário, em sua maioria, são de pequeno e médio porte, desenvolvendo, portanto, projetos de escala menores, motivadas também pelos menores custos de transação quando comparados com os custos de desenvolver um projeto de MDL no mercado de carbono regulado dominado por empresas de grande porte (Lombardi, 2008).

Dessa forma, considerando que, no mercado voluntário, os custos de desenvolvimento de projeto são menores e considerando que as regras estabelecidas pelos Padrões Internacionais nesse mercado são menos rígidas se comparado ao mercado regulado, isso pode explicar o porquê da predominância de projetos de pequena escala, diferentemente dos projetos do mercado regulado que, em sua maioria (58%), são de larga escala (MCT, 2011).

4.7 Distribuição das atividades dos projetos no Brasil por Padrão Internacional

Quanto à vinculação de projetos a um Padrão Internacional, se comparado à participação de cada padrão nos projetos brasileiros, incluído as regras de concepção de projetos de MDL estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto, verifica-se que este detém um maior número de projetos no Brasil (81,8%), sendo, portanto, o principal padrão ao qual a maioria dos projetos de redução de emissão brasileiros estão vinculados seguido do VCS com 14,3% e CCX com 1,6%.

Por outro lado, excluindo-se o padrão do mercado regulado, que é o Protocolo de Kyoto/MDL, para fins de análise do cenário do mercado de carbono voluntário brasileiro, constata-se uma tendência mundial, com o padrão VCS, destacando-se como o principal Padrão Internacional adotado também no Brasil, respondendo por 78,4% dos projetos do país nesse mercado, seguido da CCX com 9,0%, CCB com 5,4%, GS com 4,5%, SC, ACR e SCH com 0,9% apenas, respectivamente.

Assim, a forte atuação do padrão VCS no cenário nacional corrobora com o domínio desse Padrão Internacional no mercado global (34%) e também com a completude dos critérios adotados para concepção de um projeto por esse padrão, concedendo a esse Padrão uma posição singular de credibilidade nesse mercado. Entretanto, diferentemente da tendência mundial, o CCX ocupa o segundo lugar em número de projetos no Brasil (9,0%), enquanto, no mundo, ela cai para a sétima posição (3%), atrás dos padrões CCB, CAR, GS, BMVS e FCSI (Peters-Stanley, Hamilton e Marcelo et. al., 2011).

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

No tocante aos projetos de MDL do mercado regulado brasileiro, no que se refere aos gases reduzidos e/ou mitigados, dentre as atividades dos projetos desenvolvidos, o dióxido de carbono (CO₂) é o mais representativo com 67%, seguido do gás metano (CH₄) com 32%. É importante salientar que esses gases estão fortemente correlacionados com os principais tipos de projetos predominantes nesse mercado em termos de redução de emissão, quais sejam energia renovável (CO₂) e aterro sanitário (CH₄), destacando-se, portanto, em relação aos demais, óxido nitroso (N₂O) e Perfluorcarbonos (PFCs), representando apenas 1% e 0,4% das reduções anuais.

Corroborando com o mercado de carbono regulado, com exceção do gás Perfluorcarbonos (PFCs), nas atividades de projetos de redução de emissão de GEE do mercado de carbono voluntário os gases mais representativos são: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), correspondendo, respectivamente, 59%, 32%, 6%.



4.9 Market Share dos mercados regulado e voluntário de carbono no Brasil

As emissões brasileiras de GEE registradas no segundo inventário de emissões compreendido divulgado na 15ª COP, realizada em Copenhague em 2009 entre o período de 1990 a 2005, entregue pelo governo à ONU por meio da Segunda Comunicação Nacional do Brasil enviada em 2010, totalizam 2,192 gigatoneladas de CO_{2e} no período, representando um aumento de 60% em relação ao primeiro inventário, compreendido entre o período de 1990 a 1994 que foi de 1,4 gigatoneladas de CO_{2e}. As emissões projetadas para 2020 correspondem a 3,236 gigatoneladas de CO_{2e}, conforme Art. 5º do Decreto Nº. 7.390, de 9 de dezembro de 2010 (Ribeiro, 2011; MCT, 2010; Brasil, 2010).

Conforme já discutido anteriormente, por meio da PNMC, o governo brasileiro estabeleceu a meta de redução das emissões projetadas até 2020 entre 36,1% e 38,9% respectivamente. Com isso, o país deverá reduzir até 2020 entre 1.168 milhões de tCO_{2e} a 1.259 milhões de toneladas de CO_{2e}, meta essa fixada no Art. 6º do Decreto 7.390. Dentre as ações estabelecidas pelo governo brasileiro para o alcance dessas metas, estão a redução do desmatamento da Amazônia em 80% e no Cerrado uma redução de 40%; restauração das áreas de pastos; ampliação do uso do biocombustível; aumento da eficiência energética; fontes alternativas de energias, dentre outros (BRASIL, 2010; 2011; 2012). Nesse sentido, se as reduções anuais de emissões de GEE dos mercados de carbono regulado (52.284.609 tCO_{2e}/ano) e mercado de carbono voluntário (2.876.925 tCO_{2e}/ano) fossem consideradas para cumprimento das metas brasileiras de reduções das emissões de GEE até 2020, ter-se-ia uma contribuição do mercado de carbono regulado por meio dos projetos de MDL em relação à meta de redução de 36,1% até 2020 de 67,34% enquanto os projetos do mercado de carbono voluntário contribuiriam com 3,69% para a mesma meta, ficando 28,97% da meta para outras ações/projetos de redução de GEE não comercializado no mercado de carbono. Já em relação à meta de 38,9%, o mercado de carbono regulado contribuiria com 62,47% enquanto o mercado de carbono voluntário com apenas 3,43%, ficando 34,10% das emissões por conta das outras ações/projetos de redução de GEE não comercializado no mercado de carbono. Nota-se também que ambos os mercados dispõem de projetos que podem contribuir para o fortalecimento do fornecimento de energia do país.

4.10 Capacidade de geração de energia elétrica dos projetos

Desta forma, no mercado de carbono regulado, verificam-se projetos como as hidrelétricas, cogeração de energia e pequenas centrais hidrelétricas, além de parques eólicos, cogeração de outras biomassas e biogás, como atividades de projetos que possuem uma capacidade instalada de 4.032 MW, sendo que os projetos de usinas hidrelétricas

respondem por 40% do potencial total, cogeração de energia a partir da queima do bagaço de cana de açúcar por 30% do total e pequenas centrais hidrelétricas respondendo por 21% da energia gerada, conforme Gráfico 03.

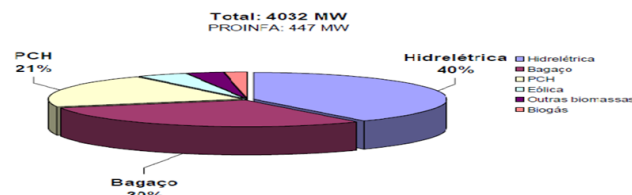


Gráfico 03. Capacidade instalada (MW) das atividades de projeto do MDL aprovadas na CIMGC do Mercado Regulado

Fonte: MCT, (2011, p. 12)

A capacidade de geração de eletricidade, identificada nos projetos desenvolvidos no mercado de carbono regulado, também foi identificada para os projetos do mercado de carbono voluntário, embora em uma proporção menor, conforme Gráfico 04.

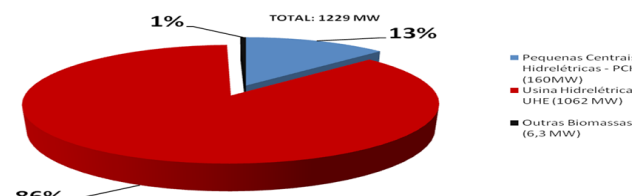


Gráfico 04. Capacidade instalada (MW) das atividades de projeto da Redução e/ou Mitigação das Mudanças Climáticas do Mercado Voluntário

Fonte: Souza (2011).

Por meio do gráfico 04, verifica-se que a capacidade de energia elétrica no âmbito do mercado de carbono voluntário é de 1229 MW, cuja principal participação é proveniente de projetos de UHE com 86% da capacidade instalada. Dessa forma, tanto o mercado regulado quanto o mercado de carbono voluntário no Brasil são fontes de geração de eletricidade no país, embora a participação do segundo seja ainda tímida em função de concentrar um número maior de projetos de pequena escala.

5. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve por objetivo geral investigar as principais diferenças entre o mercado de carbono regulado e voluntário no Brasil no período de 2004 a 2011. Verificou-se que os projetos de redução de Emissão de GEE atualmente implantados no Brasil vêm contribuindo para a transição de uma economia de baixo carbono por meio da redução de emissão de GEE; porém, o número de projetos, se comparados a países como a China e Índia, é ainda incipiente. Enquanto no mercado regulado os projetos de energia renovável e aterros sanitários são os principais redutores de emissões anuais, respondendo por uma redução anual



de 21.125.083 tCO_{2e} (40,3%) e 12.307.823 tCO_{2e} (23,5%), respectivamente, no mercado voluntário, são os projetos de energia renovável também os principais redutores de emissões anuais com a capacidade de redução de 1.051.649 tCO_{2e} (37%) juntamente com os projetos de troca de combustível proveniente de mata nativa, responsável por uma redução anual de 630.680 tCO_{2e} (2%).

Se as reduções anuais de emissões de GEE dos mercados de carbono regulado (52.284.609 tCO_{2e/ano}) e mercado de carbono voluntário (2.876.925 tCO_{2e/ano}) fossem consideradas para cumprimento das metas brasileiras de reduções das emissões de GEE até 2020, fixadas na PNMC, ter-se-ia uma contribuição do mercado de carbono regulado em relação à meta de redução de 36,1% até 2020 de 67,34% enquanto os projetos do mercado de carbono voluntário contribuiriam com 3,69% para a mesma meta. Já em relação à meta de 38,9% até 2020, o mercado de carbono regulado contribuiria com 62,47%, enquanto o mercado de carbono voluntário contribuiria com apenas 3,43%.

Perante os resultados expostos nessa pesquisa, conclui-se também que é preciso que o governo estimule a iniciativa privada a investir em projetos de redução de GEE que utilizem tecnologias ambientalmente seguras, contribuindo para a transição em prol de uma economia de baixo carbono. Ou seja, a criação de incentivos fiscais bem como a criação de fundos específicos destinados a financiar projetos dessa natureza, além da celebração de cooperações internacionais que viabilize a transferência de tecnologias mais limpas e canalize recursos necessários para investimentos no setor.

Enfim, recomenda-se como novas investigações futuras a realização de pesquisa com o objetivo de verificar de que forma os créditos de carbono são comercializado no Brasil, identificando as características dos contratos fechados no mercado financeiro nacional, como também a realização de estudos de caso em projetos representativos do mercado voluntário no Brasil, visando confrontar os dados secundários obtidos via análise de dados com os dados primários obtidos através de pesquisa de campo.

6. REFERÊNCIAS

Artigos de periódicos

-Somente online

Brasil. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura**. 2011. Disponível em: < <http://www4.planalto.gov.br/consea/noticias/imagens-1/plano-abc>>. Acesso em: 17-jan.2012.

_____. **Metas doméstica**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/cop/panorama/o-que-o-brasil-esta-fazendo/metas-domesticas>>. Acesso em: 17-jan.2012.

_____. **Decreto nº 7.390 de 9 de dezembro de 2010**. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei no 12.187 de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, e da outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>. Acesso em: 24-jan.2012.

Ecomuda. **Gases do Efeito Estufa**. Disponível em: < <http://www.ecomuda.com.br>>. Acesso em 15-Nov.2012.

Instituto Carbono Brasil. (2012), **“Mercado de Carbono Chinês será o segundo maior no mundo”**. Disponível em: < http://www.institutocarbonobrasil.org.br/mercado_de_carbono1/noticia=732096> Acesso em: 28.Nov-2012.

Markit Environmental Registry. (2011), **“Registered Projects”**. Disponível em: <<http://www.markit.com/en/products/registry/markit-environmental-registry-public-view.page>>. Acesso em: 07 Abr-2011.

Ministério da Ciencia e Tecnologia (MCT). (2011), **“Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no Mundo”**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0215/215908.pdf>. Acesso em 08.07.2011.

Legislação online

Brasil. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, 2009. Disponível em: < http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/Lei%2012.187-2009?OpenDocument>. Acesso em: 20-jul.2011.

_____. **Decreto nº 7.390 de 9 de dezembro de 2010**. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei no 12.187 de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, e da outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>. Acesso em: 24-jan.2012.

Livro

Araujo, Antonio Carlos Porto de. (2008), **“Como comercializar créditos de carbono”**, 6. ed. Trevisan: São Paulo.

Bayon, Ricardo; Hawn, Amanda; Hamilton, Katherine. (2009), **“Voluntary Carbon Markets: An International Business Guide to What They Are and How They Work”**. 2a. ed. Earthscan: London.



Esty, D. C.; Ivanova, M. (Org). (2005), **“Global Environmental Governance: options & opportunities”**. New Haven, CT: Yale School of Forestry & Environmental Studies, 2005.

Giddens, Anthony. (2010), **“A Política da Mudança Climática”**. Rio de Janeiro: Zahar.

Gore, Albert. (2006), **“Uma Verdade Inconveniente: O que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global”**. São Paulo: Manole.

Kollmuss, A.; LAZARUS, M.; LEE, C.; LEFRANC, M.; et. al. (2010), **“Handbook of Carbon Offset Programs: trading systems, funds protocols and standards”**, Earthscan.

Kraemer, Maria Elizabeth Pereira; Tinoco, João Eduardo Prudêncio. (2004), **“Contabilidade e Gestão Ambiental”**. São Paulo: Atlas.

Labat, Sonia. WHITE, Rodney R. (2007), **“Carbon Finance: The Financial Implications of Climate Change”**. New Jersey: Hoboken.

Limiro, Danielle. (2009), **“Créditos de Carbono: Protocolo de Kyoto e Projetos de MDL”**. Curitiba: Juruá.

Lombardi, Antonio (2008), **“Créditos de Carbono e sustentabilidade: os caminhos do novo capitalismo”**. São Paulo: Lazuli.

May, Peter. H.; LUSTOSA, Maria Cecília. VINHA, Valéria da. (2003), **“Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática”**. Rio de Janeiro: Elsevier.

Peters-Stanley, M; Hamilton, K; Marcelo, T. et. Al. (2011), **“Back to the Future: State of the voluntary carbon markets”**, Ecosystem Marketplace & Bloomberg New Energy Finance. 2011.

Seiffert, Mari Elizabeth Bernardini. (2009), **“Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto: Oportunidades de Negócio na Busca da Sustentabilidade”**. São Paulo: Atlas.

Simoni, Walter Figueiredo de. (2009), “Mercado de Carbono. In: FUJIHARA, M. C. & LOPES, F. G. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas: guia para o amanhã**”. São Paulo: Terra das Artes Editora: Editora Senac São Paulo.

Thomas, Janet. M. CALLAN, Scott. J. (2010), **“Economia Ambiental: aplicações, políticas e teoria”**. Ed. 4. São Paulo: Cenage Learning.

Capítulo de Livro

Coutinho, Luciano. (2010), A capa de gases de efeito estufa sobre o planeta constitui na verdade, uma falha maciça de mercado. In: ARNT, Ricardo. (Org.). **“O que os economistas pensam sobre sustentabilidade”**. São Paulo: Ed. 34, 288 p.

Delpupo, Carlos Henrique. (2009), Protocolo de Kyoto. In: FUJIHARA, M. C. & LOPES, F. G. **“Sustentabilidade e**

Mudanças Climáticas: guia para o amanhã”. São Paulo: Terra das Artes Editora: Editora Senac São Paulo.

Lima, Lucila Fernandes. Projetos de MDL: Ferramenta para a formação da imagem corporativa sustentável.

In: SOUZA, Rafael Pereira de (Coord.) et. al. (2007), **Aquecimento Global e Créditos de Carbono: Aspectos Jurídicos e Técnicos**. São Paulo: Quartier Latin.

Solow, Robert M. (1991), Sustainability: An Economist's Perspective. In: STAVINS, Robert. **“Economics of the Environment”**. Nova York: W. W. Norton. Pp. 131-138

Veiga, José Eli da. (2010), Não é que os empresários vejam a sustentabilidade como obstáculo – ela é mesmo um obstáculo. In: ARNT, Ricardo. (Org.). **“O que os economistas pensam sobre sustentabilidade”**. São Paulo: Ed. 34, 288 p.

Teses, Dissertações, Monografias

Ribeiro, Arthur Feijó. (2011), **“Os Fundamentos político-econômicos de opções nacionais na mudança climática”**, Monografia. (Graduação em Ciências Econômicas). Departamento de Ciências Econômicas. Curso de Graduação em Ciências Econômicas.

Silva Junior, Antonio Costa. (2011), **“Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): promotores de transferência de tecnologia e tecnologias mais limpas no Brasil”**. Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Industrial – PEI, Faculdade Politécnica, Universidade Federal da Bahia.

Souza, André Luis Rocha. (2011), **“Perfil do Mercado de Carbono no Brasil: Análise Comparativa entre os mercados Regulado e Voluntário”**. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração.

Relatórios

Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). (2010), **“Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção – Quadro das Nações Unidas sobre o Mudança do Clima”**. Brasília, v. 1, n. 2.



THE INTERNATIONAL CARBON CREDIT MARKET: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE REGULATED AND VOLUNTARY MARKETS THE PERIOD 2004 TO 2011

Abstract

The general objective of this research is to investigate the main differences between the regulated and voluntary carbon markets in Brazil, over the period from 2004 to 2011. In order to achieve the proposed objective, we conducted exploratory bibliographic research, which contributed to an understanding of the object investigated, as well as documental research, which utilized content analysis techniques to collect secondary data obtained from Project Design Documents (PDDs). This data was mapped and extracted from the websites and databases we visited, which enabled the collection of quantitative and qualitative data. Furthermore, we mapped voluntary carbon market projects through a search of the databases and institutional websites of International Standards and their applicants, while projects from the regulated carbon market were extracted from the existing databases of the Ministry of Science and Technology (Ministério da Ciência e Tecnologia: MCT). We verified differences and similarities between the regulated and voluntary carbon markets in Brazil up to that point in time, according to which the former had 499, while the latter had 111. We identified that the main differences between the regulated and carbon markets in Brazil are in their sectoral scopes.

Keywords: Carbon Market. Brazil. Carbon Credits. Projects to Reduce Greenhouse Gas Emissions.

ⁱ Os países incluídos pelo Protocolo de Kyoto, como obrigados a cumprirem as metas de redução de emissões dos GEE fixadas por este acordo, são compostos pelos seguintes países: Ucrânia, Suíça, Alemanha, Austrália (não ratificou o acordo, inicialmente, mas aceitou em 2007), Áustria, Bélgica, Bulgária, Canadá, Comunidade Europeia, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, EUA (não ratificaram o acordo), Estônia, Federação Rússia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Nova Zelândia, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, República Tcheca, Romênia, Suécia (BRASIL, 2002).

ⁱⁱ Silva Junior, Antonio Costa. (2011), **“Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): promotores de transferência de tecnologia e tecnologias mais limpas no Brasil”**. Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Industrial – PEI, Faculdade Politécnica, Universidade Federal da Bahia. Souza, André Luis Rocha. (2011), **“Perfil do Mercado de Carbono no Brasil: Análise Comparativa entre os mercados Regulado e Voluntário”**. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração.

ⁱⁱⁱ Não considera os projetos de Redução de N2O, somente cimento, produção de alumínio e uso de CO2 renovável.

^{iv} Não considera os projetos de aterro sanitário, somente efluentes.