

Projetos de Redução de Gases do Efeito Estufa do Mercado Voluntário de Carbono Brasileiro: Um Estudo de Caso na Indústria Cerâmica do Semiárido

RESUMO

O presente artigo visa compreender os co-benefícios dos projetos de redução de Gases do Efeito Estufa (GEE), localizados no Semiárido e negociados no mercado voluntário de carbono, com base na análise documental, entrevistas e num estudo de caso na indústria de cerâmica. Como resultado, identifica que, no Semiárido brasileiro, no que se refere ao mercado voluntário de carbono, existem ainda poucos projetos de redução de GEE. Os poucos projetos existentes são relacionados à troca de combustíveis na indústria ceramista e geram poucos co-benefícios em prol do desenvolvimento sustentável da região. Porém, cabe destacar que o fato de esses poucos projetos estarem ligados à substituição de biomassa nativa e à promoção de energias renováveis, o incentivo de novos projetos dessa natureza através de políticas públicas pode contribuir para uma redução nos impactos das mudanças climáticas na Caatinga e também para o aprimoramento das políticas de convivência com a região semiárida.

PALAVRAS-CHAVE

Gases do Efeito Estufa (GEE). Mercado voluntário de carbono. Co-benefícios. Indústria ceramista. Região semiárida.

Ana Cristina de Oliveira Telésforo

- Mestra em Administração pela Universidade de Fortaleza – Unifor;
- Graduada em Administração pela Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia (UFBA);
- Técnica do Banco do Nordeste do Brasil.

Danielle Soares Paiva

- Mestre e Doutoranda em Administração pela UFBA
- Graduado em Programa Especial de Formação Pedagógica pela Universidade do Sul de Santa Catarina
- Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro
- Pós-graduação em Gestão Empresarial pela FGV RJ.
- Integra o grupo do Laboratório de Análise Política Mundial (LABMUNDO)

José Célio Silveira Andrade

- Pesquisador em Produtividade CNPq e UFBA.
- Pós-doutor em Ciências Políticas e Relações Internacionais pela Université Laval– Québec, Canadá
- Doutorado em Administração (UFBA)-
- Mestre em Engenharia Química pela UFBA
- Graduado em Engenharia Química pela UFBA.
- Professor Associado II da Escola de Administração da UFBA.

1 – INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas representam uma ameaça crítica às condições humanas. Dentre suas implicações, encontra-se maior risco de fome, inanição, doenças e insegurança alimentar. A constatação inequívoca da gravidade dos efeitos das mudanças climáticas estabelece desafios inadiáveis para as ações e políticas de mitigação e ou adaptação, envolvendo principalmente ações que sejam capazes de reverter a atual situação de concentração na atmosfera de Gases de Efeito Estufa (GEE), principais responsáveis pelo aquecimento global e mudanças climáticas.

Foi assim que, em 16 de fevereiro de 2005, após intenso debate político, entrou em vigor o Protocolo de Kyoto (PK), que estipulou metas concretas de redução na emissão de GEE por parte dos países desenvolvidos, através de três mecanismos de flexibilização (“Implementação Conjunta”, o “Comércio de Emissões” e os “Mecanismos de Desenvolvimento Limpo” –MDL).

O MDL é o único mecanismo que permite a participação de países em desenvolvimento através de projetos financiados pelos países desenvolvidos, que tem como objetivo a redução de emissão de GEE e a promoção de desenvolvimento sustentável (DS) nos países em que forem implementados. Constitui-se em uma ferramenta de mercado. (SIMONI, 2009) que visa equilibrar desenvolvimento econômico e meio ambiente, permitindo que as reduções de emissões decorrentes de sua implementação sejam comercializadas, criando assim o mercado regulado de carbono (MR).

Ademais, de acordo com Streck e Lin (2008), o MDL constitui-se como um dos instrumentos de regulação de um mercado dominado por atores privados, que depende de um comitê das Nações Unidas, o Conselho Executivo do MDL, que avalia as metodologias e projetos de redução de emissão de GEEs. Estes projetos podem proporcionar a possibilidade de investimentos em tecnologias mais limpas pelas empresas das nações que os adotam e, ainda, co-benefícios que vão além da redução de emissão de GEEs, o que possibilitaria a promoção do DS.

Existe também outro mercado fora do arcabouço do PK, o então denominado mercado voluntário de carbono (MV). O MV consiste em um ambiente em que os créditos são negociados entre agentes (governo, empresas, ONGs etc.) a partir de interesses específicos destes agentes, que não estão vinculados às metas estabelecidas pelo PK. Ocorre que, não obstante a necessidade de obtenção do DS através de projetos de redução de GEE nesses mercados, pesquisas vêm indicando baixa contribuição neste sentido. (BOYD et al., 2009; BUMPUS, COLE, 2010).

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar os co-benefícios de projetos do MC brasileiro, suas contribuições complementares à redução de GEE, verificando sua atuação na conquista do DS. Para tanto, foram analisados os projetos desenvolvidos no MV, localizados na região semiárida do país, considerada uma das mais vulneráveis às mudanças climáticas. (INTERGOVERNMENTAL PENAL..., 2007; MARENGO, 2007; SANTOS, 2008). Além das dificuldades naturais decorrentes do clima semiárido (a aridez, a deficiência hídrica e a imprevisibilidade das precipitações pluviométricas). (MALVEZZI, 2007; MAGALHÃES, 2009; SILVA, 2009), pesquisas indicam que esta região deverá sofrer um aumento da temperatura, com conseqüente elevação das taxas de evapotranspiração, associadas à maior irregularidade de chuvas. Estas previsões indicam sérios riscos de desenvolvimento para a população semiárida, de mais de 21 milhões de pessoas, que já se encontra entre as mais pobres e carentes do país, necessitando de urgentes estratégias de DS.

Este artigo divide-se em seis seções, incluindo esta introdução. A seção seguinte trata do MV como instrumento de redução de GEE e seus co-benefícios. Em seguida, abordam-se as vulnerabilidades do Semiárido, território delimitado neste estudo. Na quarta seção, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados e, posteriormente, seguem-se os resultados encontrados, finalizando-se com as conclusões e recomendações finais.

2 – O MERCADO VOLUNTÁRIO DE CARBONO E A ABORDAGEM DE CO-BENEFÍCIOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O MC pode ser definido como a “compra e venda de licenças para emissões (direito de poluir) ou reduções de emissões (offsets) que foram respectivamente ou distribuídos por um órgão regulatório ou gerados por projetos de redução de emissões de GEE” (ECOSYSTEM MARKETPLACE, 2012, p.03). Este mercado está dividido em duas vertentes: mercado regulado e mercado voluntário. O MR, que tem como marco legal o PK, estabelece critérios e regras para concepção de projetos e comercialização das RCE oriundas dos projetos de MDL. Já o mercado de carbono voluntário (MV) pode ser entendido por 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 (PIs), que fixam regras próprias para sua concepção. (SOUZA; PAIVA; ANDRADE, 2011) e apoiam a comercialização das *Verified (or Voluntary) of Emission Reduction* (VERs).

Considerando-se a existência de falhas no setor (características de mensuração, fiscalização, contabilização das reduções de emissões, dentre outras, essenciais ao mercado de *offset*) que impactam na credibilidade das VERs negociadas, foram estabelecidos Padrões Internacionais (PIs) a partir da mobilização dos agentes participantes desse mercado, (SIMONI, 2009). Com isso, regras foram instituídas de forma a tentar dar ao mercado a credibilidade necessária para seu efetivo funcionamento.

Embora a razão da existência dos PIs esteja na concessão de credibilidade e transparência ao MV, alguns deles têm solicitado que os projetos gerem co-benefícios ambientais e sociais, ultrapassando a exigência mínima de mitigação/ eliminação da geração de GEE para os créditos de carbono, como o *Verified Carbon Standard (VCS)*, *Brasil Mata Viva Standard*; *Carbon Fix Standard*; *Climate, Community & Biodiversity Standard (CCB)*; *Gold Standard (GS)*; *Panda Standard*; *Plan Vivo Standards e Social Carbon (SC)*. (ECOSYSTEM MARKETPLACE, 2012).

Em alguns casos, como SC e *Gold Standard*, são elencados alguns indicadores específicos para mensuração desses benefícios. Para Ecosystem Marketplace (2012), há evidências de que projetos com essa natureza tendem a ser mais valorizados no mercado. Contudo, cabe aqui destacar que o padrão *Verified Carbon Standard (VCS)*, que domina tanto o mercado voluntário de carbono no Brasil quanto no exterior, não solicita a verificação e evidenciação dos co-benefícios porventura gerados pelos projetos de redução de GEE (PAIVA et al., 2012a).

Até o momento, esta pesquisa mapeou 153 projetos brasileiros registrados no MV a partir de banco de dados existentes nos sites dos PIs, a exemplo do Markit Environmental Registry (2013) e VCS (2013). De acordo com Simoni (2009), todos os projetos brasileiros desenvolvidos no MV são de pequena escala, já que constituem atividades de projeto de energia renovável (capacidade de até 15 megawatts) ou são atividades que resultam em reduções de emissões menores ou iguais a 60 quilos tCO₂e por ano. (BRASIL, 2011).

Os projetos brasileiros registrados no MV podem ser divididos em 8 (oito) escopos setoriais, a saber: eficiência energética; energia renovável; reciclagem; reflorestamento; resíduos; suinocultura; troca de combustíveis fósseis; e troca de combustível proveniente de mata nativa. Cabe observar que os escopos resíduos e troca de combustível proveniente de mata nativa são específicos do MV, não havendo qualquer registro no MR. A Figura 1, a seguir, demonstra a divisão dos projetos registrados (total 153) por escopo setorial no Brasil, apontando para os escopos setoriais mais representativos (troca de combustível proveniente de mata nativa, suinocultura e troca de combustível fóssil) e para os menos (reflorestamento, energia renovável, eficiência energética e resíduos).

No que se refere à distribuição dos projetos por atividade empresarial, 47% dos projetos pertence à atividade de criação intensiva de animais, envolvendo o manejo e disposição de resíduos de suinocultura e pecuária, seguido da atividade de cerâmica, que envolve o escopo de troca de combustível com 32%, e pela indústria de energia com 9%, conforme a Figura 2:

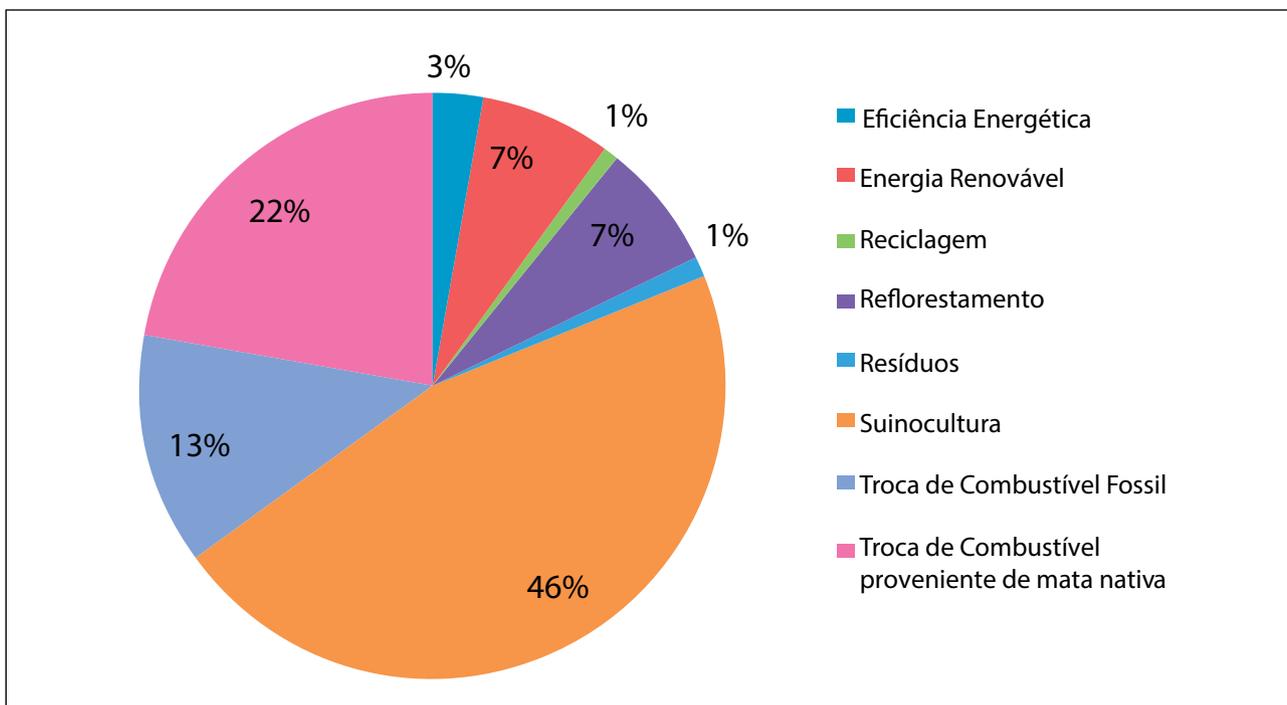


Figura 1 – Percentual de Projetos por Escopo Setorial

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de Markit (2013), VCS (2013).

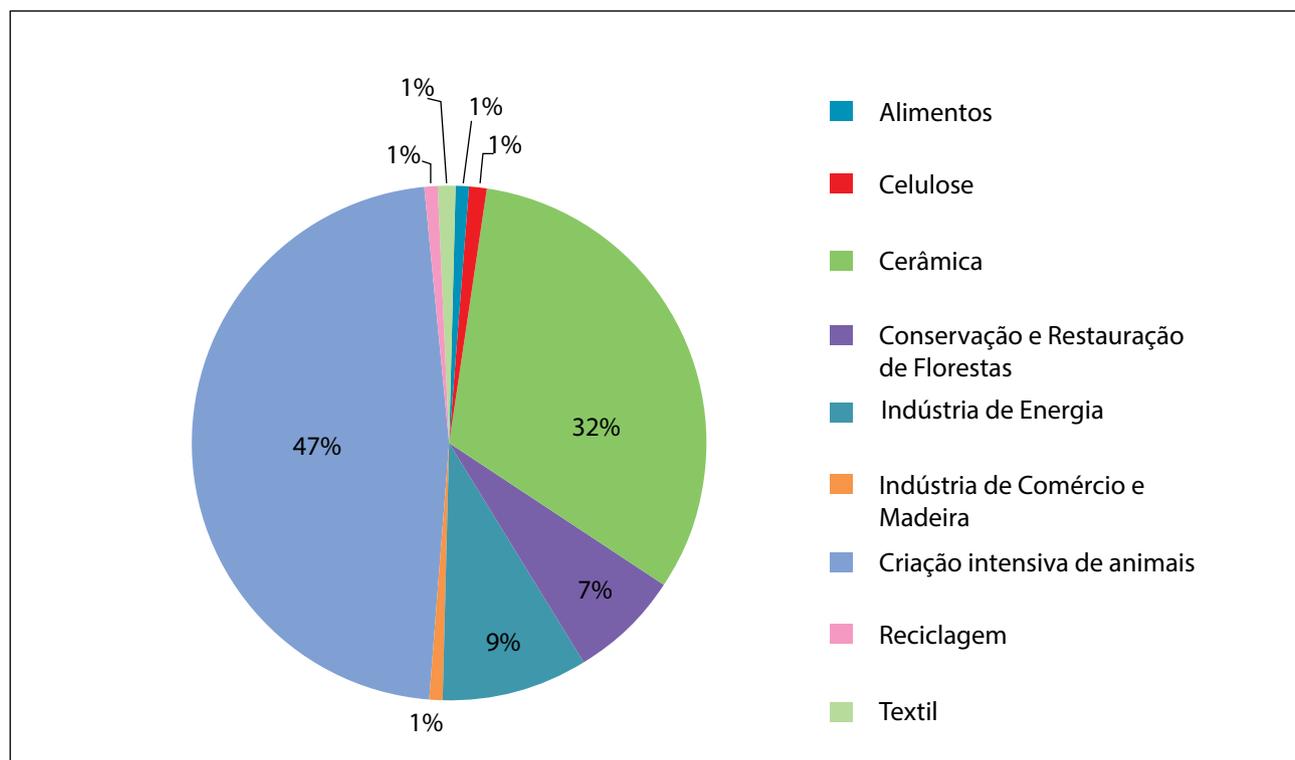


Figura 2 – Percentual de Projetos por Atividade

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de Markit (2013), VCS (2013).

3 – O MERCADO DE CARBONO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A região semiárida é destaque quando se fala de problemas sociais e ambientais. Isto porque as secas prolongadas e a desertificação ocorrentes na região são responsáveis por perdas na agricultura e ameaças à biodiversidade, gerando impactos sociais, econômicos e também ambientais. A reflexão sobre a vulnerabilidade do Semiárido torna-se ainda mais relevante quando se observa que, de acordo com as projeções do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (INTERGOVERNMENTAL PENAL..., 2007) para os cenários de mudanças climáticas globais e, também, com os estudos realizados no Brasil pelo Ministério do Meio Ambiente. (BRASIL, 2005) sobre o impacto dessas mudanças, a região semiárida brasileira será fortemente afetada pelo aquecimento global, visto que as chuvas deverão tornar-se mais instáveis, a precipitação pluviométrica irá reduzir-se e a evapotranspiração aumentar.

A região semiárida é composta por 1.133 municípios, ocupa uma área de 1.808.854 km² corresponde a quase 48% da região Nordeste e mais a região setentrional de Minas Gerais, com uma população de 21 milhões de pessoas. (BRASIL, 2005; SILVA, 2009). Concentra mais da metade (58%) da população pobre do país (ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 2011); é caracterizada pela escassez e irregularidade das chuvas (precipitação pluviométrica entre 250mm a 600mm anuais, concentrada entre os meses de dezembro a maio), alto índice de evaporação e secas periódicas.

As mudanças climáticas para o Semiárido significam temperaturas mais quentes e redução na disponibilidade de água. Portanto, as mudanças climáticas podem tornar os fenômenos já conhecidos, como as secas, ainda mais graves. (MAGALHÃES, 2009). O desmatamento também é uma das atividades mais prejudiciais à região semiárida, pois leva à destruição da biodiversidade, com a redução da fauna e da flora, aumenta os processos de erosão do solo, perda de fertilidade, redução da produtividade da terra e secamento de fontes de água. (MAGALHÃES, 2009).

Desta forma, torna-se imprescindível a realização de análises rigorosas sobre as propostas de desenvolvimento para a região semiárida, sob pena de se impedir a sustentabilidade da região para os anos vindouros.

Como um dos instrumentos de promoção do desenvolvimento sustentável, surgem os projetos dos mercados de carbono. Para termos uma ideia de como esses projetos estão distribuídos no Semiárido, foi realizado um mapeamento no *site* do Markit (2013), VCS (2013) e demais PIs do mercado voluntário de carbono, até 31/12/2012, dos projetos localizados no Semiárido e nas demais regiões brasileiras e o resultado está apresentado no Quadro 1, com 04 (quatro) projetos registrados.

Localização	Qtd Projetos	%
Semiárido	4	4,17
Demais Regiões	92	95,83
Total	96	100,00

Quadro 1 – Números de Projetos Aprovados na Região Semiárida até Dez/2012

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de Markit (2013), VCS (2013).

Percebe-se que, não obstante a vulnerabilidade climática apresentada no Semiárido brasileiro, os projetos do MV possuem uma participação muito pequena na região. Os quatro projetos registrados têm como escopo setorial a substituição de combustíveis fósseis e de mata nativa como atividade empresarial a produção de cerâmica. Além disso, possuem como tecnologia de redução de GEE a substituição de biomassa nativa por resíduos ou biomassa oriunda de florestas plantadas.

Diante destes resultados, destaca-se que: (i) o escopo setorial predominante na região semiárida é a troca de combustível proveniente de mata nativa, diferentemente da situação visualizada no Brasil por completo, onde predominam os projetos de suinocultura; (ii) quanto à atividade, no Semiárido, o predomínio é da atividade cerâmica, segunda mais observada no mercado voluntário brasileiro.

A principal razão de a predominância do escopo setorial neste tipo de projeto ser a troca de combustível é a facilidade de acesso das empresas ceramistas aos

resíduos de biomassa, como: pó de serraria, restos de colheita etc. Além disso, a existência de desmatamento na região faz com que projetos desse tipo possam conservar essa mata, substituindo sua utilização por resíduos de biomassa. (TELESFORO, 2012).

4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realizar a análise, foi criado, em primeiro lugar, um banco de dados dos projetos brasileiros de cerâmica registrados no MV de carbono, abrangendo os detalhes dos projetos-chave extraídos dos respectivos documentos disponíveis ao público: Documentos de Concepção de Projetos (DCPs).

O corte temporal utilizado para o mapeamento dos projetos do MV foi de janeiro de 2011 até dezembro de 2012. Todos os DCPs foram analisados e suas informações foram organizadas em planilha de Excel, sendo destacados os 4 projetos de cerâmica localizados na região do Semiárido do Nordeste e utilizada a matriz descrita no Quadro 02 para análise dos co-benefícios declarados. Essa matriz foi construída com base no estudo realizado pela UNFCCC (UNATED NATIONS..., 2011) para o MC. A análise do DCPs dos projetos brasileiros no MV foi feita marcando-se

cada indicador como '+1', quando for observada uma contribuição positiva para o DS constante no documento; '0', se não for mencionada contribuição, e '-1', quando uma contribuição negativa para o DS é afirmada.

Além da consulta aos DCPs, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, de caráter exploratório, por meio de consulta a livros, relatórios corporativos, periódicos nacionais e internacionais, artigos científicos nacionais e internacionais, relatórios técnicos, bases de dados nacionais e internacionais, bem como *sites* institucionais. Foram buscadas informações sobre o MV de carbono como forma a apoiar a análise do estudo de caso.

Para alcance do objetivo deste artigo, dentre os 4 projetos, foi escolhido o projeto Cerâmica Gomes de Matos (CGM) como estudo de caso ilustrativo, dada a tipicidade do projeto frente aos demais do setor de cerâmica e contidos na região semiárida.

Além da análise documental do projeto, CGM foi visitado, sendo entrevistados os seus desenvolvedores e as comunidades locais a fim de verificar as informações presentes nos documentos. Os indicadores do Quadro 02 também foram usados

CONCEITO	DIMENSÃO	COMPONENTE	INDICADORES
Co-benefícios do Mercado de Carbono Voluntário	Desenvolvimento Sustentável	Desenvolvimento Econômico	Benefício financeiro direto / indireto para a economia local e / ou regional
			Geração de empregos locais / regionais
			Desenvolvimento ou difusão local da tecnologia importada
			Investimento em infraestrutura local/ regional
		Proteção Ambiental	Utilização eficiente dos recursos naturais
			Redução de ruído, odores, poeira ou poluentes
			Melhoria e / ou proteção dos recursos naturais
			Melhoria na utilização de energia
			Promoção de energias renováveis
		Desenvolvimento Social	Melhoria das condições de trabalho e / ou direitos humanos
			Promoção da educação
			Melhoria das condições de saúde e segurança
			Redução da pobreza
			Envolvimento da Comunidade Local
			Empoderamento das mulheres, o cuidado das crianças e dos vulneráveis

Quadro 2 – Modelo de Análise da Pesquisa

Fonte: Adaptado de United Nations... (2011).

para orientar a avaliação dos co-benefícios a partir do estudo de caso ilustrativo. Tal procedimento já foi realizado em outros trabalhos de pesquisa, a exemplo de Subbarao e Lloyd, (2011).

5 – CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS DE CERÂMICA NO MERCADO VOLUNTÁRIO BRASILEIRO

Dentre os projetos do MV, a segunda atividade mais representativa é a de cerâmica, com 32% dos projetos comercializados nesse mercado. Os projetos de cerâmica contemplam atividades de troca de combustível proveniente de mata nativa, que consiste na utilização da biomassa renovável disponível na região para a geração eficiente de energia térmica para consumo cativo.

Para Rezende (2009), devido ao alto grau de informalidade do setor de cerâmica e à urgência no retorno do investimento a ser realizado, o MV torna-se mais atrativo para essa atividade.

No Brasil, foram desenvolvidos 49 projetos de cerâmica no MV. O Rio de Janeiro é o estado que mais hospeda projetos, com 25% projetos em atividade,

seguido pelo Estado de São Paulo, com 23%, demonstrando, portanto, que a maioria dos projetos de cerâmica está concentrada na região Sudeste (Figura 3). Todos os projetos foram desenvolvidos com apoio da consultoria *Sustainable Carbon* e quase todos foram registrados pelo PI *Verified Carbon Standard* (VCS) em conjunto com o PI SC. Apenas um projeto – Ceará *Renewable Energy Bundled Project* – foi registrado pelo PI *Gold Standard*. Ademais, foram utilizadas apenas duas metodologia para desenvolvimento e geração dos créditos de carbono: a metodologia *AMS-I.C: Thermalenergy for theuserwithorwithoutelectricity*, em menor escala, e *AMS-I.E: Switch from Non – RenewableBiomass for ThermalApplicationsbytheUser*, em sua maioria.

Em geral, os projetos de cerâmica englobam ações que vão além das regras exigidas pelo PI VCS, focadas na verificação da redução das emissões de GEEs, uma vez que o PI SC exige: o atendimento a critérios próprios, que valorizem benefícios para as comunidades, com ações voltadas para o local e global; uma análise do potencial de biodiversidade e ecossistemas; que busque a solução de problemas e para sustentabilidade, bem como reconheça as

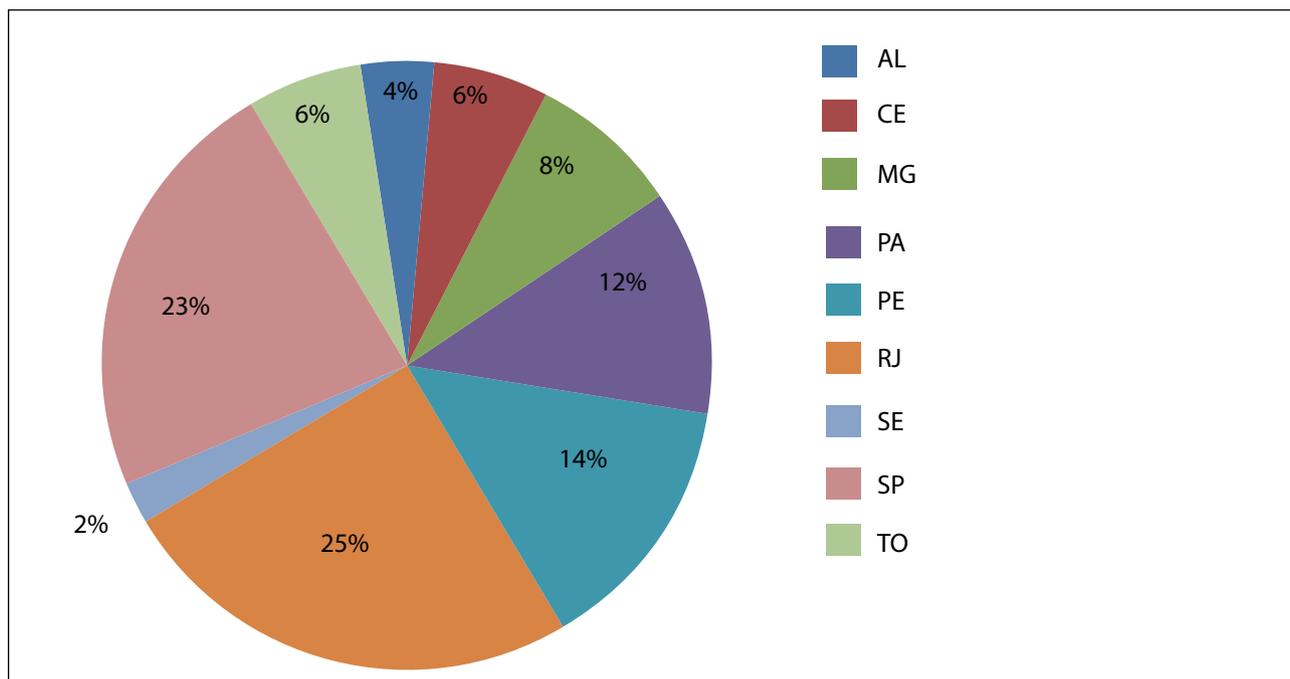


Figura 3 – Percentual de Projetos de Cerâmica por Estado

Fonte: Paiva et al. (2012b).

relações de poder e o contexto político. (GARCIA; RIBEIRO; OLIVA, 2009). A metodologia do PI SC possui uma abordagem sobre sustentabilidade mais abrangente, englobando os aspectos humano, social, natural, biodiversidade, tecnológico, financeiro e carbono.

Particularmente, no que se refere aos critérios específicos para as indústrias cerâmicas, foi realizada a substituição do aspecto biodiversidade para o tecnológico, dada dificuldade de mensuração dos impactos das indústrias cerâmicas sobre a biodiversidade, e entendendo a extrema importância da tecnologia para o DS nesse setor.

6 – ANÁLISE DOS CO-BENEFÍCIOS DOS PROJETOS DE CERÂMICA DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Para melhor compreensão das análises realizadas, apresenta-se inicialmente uma breve descrição dos projetos estudados, conforme Quadro 3.

Conforme se examina, todos os projetos são bastante similares no que se refere às atividades desenvolvidas, à metodologia adotada, assim como aos PIs escolhidos para registro e validação. A diferença entre os projetos consiste particularmente na biomassa adotada para substituição da mata nativa. A adoção da biomassa tem relação com a oferta na região, podendo variar de restos de aparas de coco a capim-elefante ou palhas de arroz.

Para verificação dos co-benefícios observáveis nos projetos, foi adotada a matriz descrita no Quadro 2,

tendo como base os DCPs analisados, originando as constatações descritas na Figura 4.

Verifica-se que os projetos analisados possuem comportamento semelhante, acarretando-lhes co-benefícios verificáveis. A dimensão que apresentou mais co-benefícios declarados foi ambiental, seguida da econômica e, por último, a social. Os co-benefícios mais preponderantes foram: desenvolvimento ou difusão local da tecnologia importada; utilização eficiente dos recursos naturais; melhoria e / ou proteção dos recursos naturais; melhoria das condições de trabalho e / ou direitos humanos; melhoria das condições de saúde e segurança e promoção de energias renováveis. O desenvolvimento ou difusão local de tecnologia importada se deve à aquisição de máquinas e equipamentos, a exemplo de triturador de madeira e machado de circular, os quais permitem que a madeira de reflorestamento seja cortada em pedaços menores facilitando sua entrada nos fornos.

Ainda, se compararmos os resultados dos projetos analisados com o estudo UNFCCC (2011) acerca dos co-benefícios do MR, verificar-se-á que dois projetos diferem do comportamento do MR, já que, a exemplo do indicador de redução de ruído, odores, poeira ou poluentes, foi apontado como extremamente positivo nesse estudo, sendo que na pesquisa foi pontuado negativamente por esses projetos.

Ademais, como um resultado da mudança de combustível, são desenvolvidos cursos de formação extensiva para os empregados a fim de clarificar novas medidas relacionadas com a nova tecnologia e, assim,

Projeto	Localização	Ano de Início	Mercado	Principais Atividades	Breve Descritivo
Barro Forte (Projeto 01)	Tacaimbó (PE)	2009	Voluntário	Troca de combustível proveniente de mata nativa	Projetos comercializados no mercado voluntário sendo validados pelos PIs Verified Carbon Standard (VCS) + Social Carbon. Consistem na substituição de madeira nativa proveniente de desmatamento por resíduos ou biomassa oriundos de plantações com manejo sustentável para gerar energia térmica.
Gomes de Mattos (Projeto 02)	Crato (CE)	2006			
J L Silva (Projeto 03)	Lajedo (PE)	2006			
Kitambar (Projeto 04)	Caruaru (PE)	2006			

Quadro 3 – Descrição dos Projetos de Mercado de Carbono Analisados no Semiárido Brasileiro

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de Markit (2013), VCS (2013)

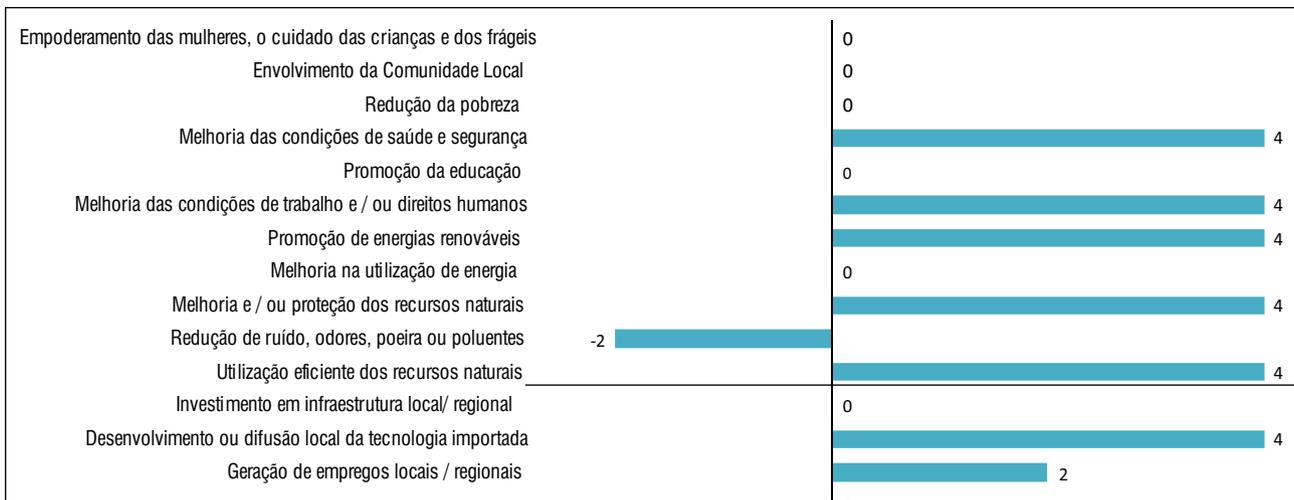


Figura 4 – Co-Benefícios dos Projetos Analisados

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

manter a qualidade do produto final. Sendo assim, tal co-benefício acarretou positivamente outros, à medida que os treinamentos oferecidos também versavam sobre manuseio e condições mais seguras de trabalho, impactando positivamente na melhoria das condições de trabalho e de saúde e segurança com a troca de combustível. Tal fato corrobora o disposto por Paiva et al. (2012b) em que alguns co-benefícios estimulam outros, particularmente, como ocorre com a “melhoria das condições de trabalho” e “melhoria nas condições de saúde e segurança”.

Interessante ressaltar que o fato de os projetos de cerâmica estarem baseados na troca de combustível proveniente de mata nativa acarreta positivamente co-benefícios como utilização eficiente dos recursos naturais e promoção de energias renováveis, o que justifica sua preponderância sobre os demais. Além disso, a troca de combustível favorece a preservação dos recursos naturais como a própria mata nativa, resultando na melhoria e / ou proteção desses recursos.

Diferentemente, os projetos de cerâmica não visam gerar maiores sinergias no âmbito local, resultando em poucos co-benefícios relacionados à economia e comunidade local, a exemplo de investimento em infraestrutura local; redução da pobreza; empoderamento das mulheres, o cuidado das crianças e dos frágeis; promoção da educação e benefício financeiro direto / indireto para a economia local.

Alguns projetos identificaram negativamente o co-benefício de redução de ruído, odores, poeira ou poluentes, uma vez que são geradas cinzas com a queima da biomassa. Entretanto, os projetos afirmam que esse impacto será mitigado com a incorporação das cinzas na argila utilizada como isolante térmico na entrada dos fornos.

6.1 – Estudo de caso ilustrativo: Cerâmica Gomes de Matos

A Cerâmica Gomes de Matos (CGM) é uma empresa de médio porte, que possui em torno de 160 funcionários, está no mercado há cerca de 20 anos e tem como principal atividade a produção de cerâmica vermelha. Têm em torno de vinte produtos diferenciados entre tijolos, blocos e telhas. Está situada na região semiárida nordestina, região conhecida como Vale do Cariri, na cidade de Crato, Ceará, e faz parte do mercado voluntário de carbono desde 2006. (CGM CERAMIC..., 2011).

Esse projeto utilizou como padrão internacional para medição dos créditos de carbono o VCS e foi elaborado pela consultoria *Sustainable Carbon*. O referido projeto consiste em utilizar madeira de reflorestamento e resíduos lenhosos (como aparas de madeira), que são biomassas renováveis, além de materiais que eram considerados resíduos (como podas de cajueiro e pó de serraria), para alimentar os fornos, em vez de utilizar a madeira proveniente de desmatamento da Caatinga.

O projeto tem duração estimada de 10 anos, prevê uma redução anual média de 28 toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}), ou seja, 280 mil toneladas de CO_{2eq} até o término do prazo estipulado. Tem como principal atividade a substituição do uso de lenha, proveniente de desmatamento, por biomassa, derivada de restos de podas de árvores urbanas, podas de cajueiro e pó de serraria na alimentação dos fornos da cerâmica. Como o projeto gera anualmente menos de 45 MW_{thermal}, este projeto é classificado como de pequena escala.

A aplicação do quadro teórico-metodológico anteriormente apresentado, tendo como base os DCPs analisados, as observações em campo e as entrevistas semiestruturadas (ao projeto e a consultores especializados), originaram as seguintes constatações, sobre os co-benefícios deste projeto (Quadro 5):

O projeto da Cerâmica Gomes de Matos (CGM) apresentou pouca contribuição para o DS, já que contribui com 7 (sete) dos 15 indicadores elencados. Assim como na análise documental de todos os projetos, a dimensão ambiental foi preponderante, enquanto a econômica foi a que obteve menor contribuição.

No aspecto econômico, à medida que se encontram novas formas de matérias-primas para alimentação dos

fornos, como os restos de colheita e pó de serraria, é possível observar o benefício financeiro direto à população local, já que os agricultores e donos de serrarias vendem esses produtos para a indústria, gerando assim um novo segmento de mercado.

No que se refere aos co-benefícios ambientais, um deles é a redução de poeira (fuligem) na fábrica. Com o projeto, foram instalados filtros ou ampliada altura das chaminés, o que gera menos poeira para o meio externo. Além disso, a mecanização contribui com a redução de poluentes, pois, quando se deixa de alimentar o forno manualmente, a combustão se torna mais eficiente e o que antes era lançado ao meio ambiente, retorna ao processo produtivo, fechando o ciclo dentro da atmosfera do forno, reduzindo os resíduos expostos ao ar e melhorando a eficiência energética.

Apesar desses co-benefícios ambientais positivos, foi apontado na pesquisa um aspecto negativo deste projeto que é a formação de cinzas a partir da queima da biomassa. Porém, este impacto observado, segundo os responsáveis pelo projeto, é reduzido com a incorporação dessas cinzas na argila utilizada como isolante térmico na entrada dos fornos.

A proposta corrobora muito a promoção de energias renováveis, uma vez que são utilizadas biomassas

Dimensão	Co-benefício	CGM
Econômica	Benefício financeiro direto / indireto para a economia local e / ou regional	X
	Geração de empregos locais / regionais	
	Desenvolvimento ou difusão local da tecnologia importada	X
	Investimento em infraestrutura local/ regional	
Ambiental	Utilização eficiente dos recursos naturais	
	Redução de ruído, odores, poeira ou poluentes	X
	Melhoria e / ou proteção dos recursos naturais	X
	Melhoria na utilização de energia	X
	Promoção de energias renováveis	
Social	Melhoria das condições de trabalho e / ou direitos humanos	X
	Promoção da educação	
	Melhoria das condições de saúde e segurança	X
	Redução da pobreza	
	Envolvimento da Comunidade Local	
	Empoderamento das mulheres, o cuidado das crianças e dos vulneráveis	

Quadro 5 – Co-benefícios Identificados no Projeto CGM

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

renováveis para alimentar os fornos em substituição a uma matéria-prima antes extraída da mata nativa. Ademais, foram adquiridos com o projeto novos equipamentos: um triturador para beneficiar o material proveniente da desrama das árvores; um dosador, aparelho utilizado para inserir o pó de serraria nos fornos; a construção de galpões para que a biomassa fique protegida do sol, evitando a evaporação e aumentando o rendimento da combustão. (CGM CERAMIC..., 2011); além de um sistema de canalização para regular a temperatura dos fornos, o que diminui consequentemente o gasto de energia.

Além disso, segundo dados da CGM-DP (CGM CERAMIC..., 2011), o projeto evitará o desmatamento de 22.800m³ de madeira/ano o equivalente a 1,9 mil m³/mês. Deste modo, auxilia na proteção dos recursos naturais (madeira nativa) e reduz a produção de lixo, pois materiais que antes seriam descartados para os lixões, como o material proveniente da desrama de árvores, restos de colheita (caju, algaroba e eucalipto) e pó de serraria são direcionados para a empresa, reduzindo o volume dos lixos urbanos e a geração de metano (CH₄), um gás vinte e cinco vezes mais prejudicial às mudanças climáticas do que o dióxido de carbono (CO₂) gerado a partir da queima desses materiais nos fornos da empresa.

Quanto ao aspecto social, nesse projeto, foram incorporadas inovações simples, como adaptações de equipamentos e métodos, onde houve a necessidade de novos aprendizados e de uma maior capacitação de seus funcionários. Essas inovações, em geral, também contribuem para uma melhoria das condições de trabalho a partir do momento que tornam o ambiente laboral menos insalubre.

Igualmente, a aquisição dos novos equipamentos (trituradores de madeira e dosadores) exigiu certa capacitação dos funcionários para o seu manuseio, sendo também ministradas palestras ressaltando a importância da utilização dos equipamentos de proteção individual, obtendo como resultado dessa medida certa melhora na saúde geral do indivíduo, prevenindo-os contra acidentes de trabalho.

Desta forma constata-se que os co-benefícios verificados no estudo de caso possuem resultados

muito aproximados com os demais do setor, mas diferem dos verificados no estudo da UNFCCC (UNITED NATIONS..., 2011), muito embora, em todos os resultados, a dimensão social foi a que apresentou co-benefícios menos frequentes.

7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo objetiva analisar os co-benefícios para além da redução de GEE dos projetos de cerâmica localizados no Semiárido nordestino, desenvolvidos no MV de créditos de carbono para o DS, tendo como estratégia metodológica a análise documental por meio dos Documentos de Concepção de Projetos (DCP) e a realização de estudo de caso ilustrativo do projeto CGM.

Os resultados alcançados apontam para poucas contribuições desses projetos em prol do DS, em consonância com Boyd et al. (2009), Bumpus e Cole (2010). Tanto a análise documental como o estudo de caso apresentampoucos benefícios dos projetos de cerâmica do MV para o DS.

Os co-benefícios mais preponderantes estão concentrados em sua maioria na dimensão ambiental, sendo identificados: desenvolvimento ou difusão local da tecnologia importada; utilização eficiente dos recursos naturais; melhoria e / ou proteção dos recursos naturais; melhoria das condições de trabalho e / ou direitos humanos; melhoria das condições de saúde e segurança e promoção de energias renováveis. Entretanto, essa perspectiva é a única que aponta um co-benefício negativamente para três dos quatro projetos, que são a redução de ruído, odores, poeira ou poluentes, que é impactada com a geração de cinzas decorrentes da queima da biomassa. Entretanto, o estudo de caso aponta positivamente esse co-benefício demonstrando que é possível dirimir esse aspecto com a introdução de filtros ou alterando a altura das chaminés, corroborando os resultados da UNFCCC (UNITED NATIONS..., 2011), que apontam para uma tendência de aumento no percentual de projetos que reivindicam o co-benefício de redução do ruído, odores, poeira ou poluentes.

A dimensão econômica apresenta pouca contribuição para o DS, embora o co-benefício

desenvolvimento ou difusão local da tecnologia importada tenha sido apontado com um dos que mais contribuíram para o DS. Já a dimensão social aponta positivamente para co-benefícios como melhoria das condições de trabalho e melhoria das condições de saúde e segurança. Outrossim, é possível constatar que os projetos de cerâmica possuem pouca sinergia com a comunidade sendo os benefícios nessa dimensão percebidos apenas para dentro da empresa.

Diante da fragilidade dos recursos naturais na região semiárida e da necessidade de novas proposta de “convivência com o semiárido”, buscou-se analisar projetos de redução de GEE que apontaram como co-benefícios potenciais a melhor utilização dos recursos naturais existentes. Muito embora os projetos de cerâmica tenham apresentado resultados pouco satisfatórios em termos de geração de co-benefícios para o desenvolvimento sustentável, os poucos co-benefícios apresentados contribuem, ainda que de modo insuficiente, para a preservação dos recursos naturais. Sendo assim, a difusão e replicação de projetos como esses podem auxiliar a melhor convivência com as características específicas da região estudada.

Não obstante os poucos co-benefícios identificados, cabe destacar que o fato de os projetos estarem ligados à substituição de biomassa nativa e à promoção de energias renováveis representa uma redução sobre os impactos na Caatinga. Este tipo de contribuição específica para a realidade local semiárida deveria ser enaltecida pelas autoridades e Pls responsáveis pela aprovação de projetos visando ao efetivo DS do território.

Com base nessa pequena amostra, verifica-se a possibilidade de projetos como esses auxiliarem indiretamente no combate à desertificação, preservando assim o ecossistema da Caatinga por mais tempo.

As observações deste artigo fazem parte de um projeto de pesquisa que está em andamento, buscando ampliar as análises sobre o MC no Brasil. A partir do que já foi estudado, sugere-se a realização de pesquisas futuras a partir de estudos de casos, confrontando as informações dos DCPs com a realidade observada *in loco*.

ABSTRACT

This study presents partial results of research that aims to analyze the co-benefits for sustainable development of the Brazilian voluntary carbon market projects, under the light of the analytical matrix constructed by studies of the United Nations Framework Convention on Climate Change (2011). This study aims to understand the co-benefits of the Brazilian voluntary carbon market projects located in Semi-arid region, based on document analysis, interviews and a ceramic industry case study. As a result of this work, it was identified in the Semiarid region only few GHG reduction projects; all these projects have with purpose the fuel switching in ceramic industry and they have few co-benefits in favor of sustainable development. However, it is worth highlighting the fact that all these GHG reduction projects intend to replace the using of native forest biomass as a fuel and promotion of renewable energy. This paper defends that public policies can incentive new GHG reduction projects in order to contribute to a reduction of the impacts of climate change in the Semi-arid region.

KEYWORDS

GHG reduction projects. Voluntary carbon market. Co-benefits. Ceramic industry. Semi-arid region.

REFERÊNCIAS

ANGELOTTI, F.; SÁ, I. B.; MELO, R. F. de. Mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro. In: EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2009.

ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - ASA. **O lugar da convivência na erradicação da extrema pobreza: reflexões e proposições da Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA)**, no intuito de contribuir para a garantia plena do acesso à água para todas as pessoas no semiárido. Recife/PE, 10 de junho de 2011. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/UserFiles/File/Olugardaconvivenciaaerradicaodaextremapobreza.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

BOYD, E. et al. Reforming the CDM for sustainable development: lessons learned and policy futures. **Environmental Science & Policy**. n. 2, p.820-831, 2009.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. **Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo**. 2011. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0215/215908.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2011.

_____. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do semi-árido brasileiro**. Brasília, 2005. 32 p.

BUMPUS, A.; COLE, J. How can the current CDM deliver sustainable development? In: **Wiley Interdisciplinary Reviews: climate change**. v.1, p. 541-547, Jul./Aug. 2010.

CGM CERAMIC VCS PROJECT DESCRIPTION (CGM-DP). Disponível em: <http://www.google.com.br/url?q=http://mc.markit.com/brreg/PublicReport.action%3FgetDocumentById%3Dtrue%26document_id%3D100000000000310&sa=U&ei=7zrETojVLYXmgQfh_-XsDg&ved=0CBAQFjAA&sig2=dMDqbupHrAamcjKhMsnCQ&usq=AFQjCNEGwmjsgKnzu32TmgmahMhrT7pj6Q>. Acesso em: 16 nov. 2011.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. **Back to the future: the state of the voluntary carbon markets**. 2012. Disponível em: <http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2828.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2012.

GARCIA, F.; RIBEIRO, M.; OLIVA, R. **Análise do perfil do setor da indústria de cerâmica vermelha pela abordagem da metodologia do carbono social**. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental)–Faculdades Oswaldo Cruz, São Paulo, 2009.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. **Impacts, adaptation and vulnerability**. Working Group II Contributions to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers and Technical Summary. 2007.

MAGALHÃES, A. As mudanças climáticas globais e a desertificação. In: ANGELOTTI, F.; SÁ, I.; MENEZES, E.; PELLEGRINO, G. **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-árido; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2009.

MALVEZZI, R. **Semi-árido: uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007.

MARENGO, J. A. **Caracterização do clima no século XX e cenários climáticos no Brasil e na América do Sul para o século XXI derivados dos modelos globais de clima do 147 IPCC**. Relatório 1, Ministério do Meio Ambiente-MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF, Diretoria de Conservação da Biodiversidade – DCBio. Brasília, 2007.

MARKIT ENVIRONMENTAL REGISTRY. **Registered projects**. Disponível em: <<http://www.markit.com/en/products/registry/markit-environmental-registry-public-view.page>>. Acesso em: 07 Jan. 2013.

PAIVA, D. et al. O mercado voluntário de carbono: análise de co-benefícios de projetos brasileiros para o desenvolvimento sustentável. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD, 36., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 22 a 26 de setembro de 2012a.

_____. Mercado voluntário de carbono: co-benefícios para o desenvolvimento sustentável dos projetos brasileiros de cerâmica. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA ANPAD, 27., 2012. Salvador. **Anais...** Salvador, 18 a 20 de novembro de 2012b.

REZENDE, D. **Biodiversidade e carbono social**. 2009. Dissertação (Mestrado)-Universidade de Aveiro, Departamento de Biologia– Universidade de Aveiro. 2009.

SANTOS, A. **Vulnerabilidades socioambientais diante das mudanças climáticas projetadas para o Semi-árido da Bahia**. 2008. 153f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável)–Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2008.

SIMONI, W. Mercado de Carbono. In: FUJIHARA, M.; LOPES, F. **Sustentabilidade e mudanças climáticas**:

guia para o amanhã. São Paulo: Terra das Artes; São Paulo: SENAC, 2009.

SILVA, R. A. da. Políticas públicas e sustentabilidade do desenvolvimento do semi-árido brasileiro. In: ANGELOTI, F.; SÁ, I.; MENEZES, E.; PELLEGRINO, G. **Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro.** Petrolina: Embrapa Semi-árido; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2009.

SOUZA, A.; PAIVA, D.; ANDRADE, J. Perfil do mercado voluntário. In: ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE (ENGEMA), 13., 2011 São Paulo. **Anais...** São Paulo, 5, 6 e 7 de dezembro de 2011.

STRECK, C.; LIN, J. Making markets work: a review of CDM performance and the need for reform. **Eur. J. Int'l L.** v. 19. 2008.

SUBBARAO, S., LLOYD, B. Can the clean development mechanism (CDM) deliver? **Energy Policy**, v. 39, n. 3, p. 1600-1611. 2011.

TELESFORO, A. C. O. **Caracterização dos projetos de redução de gases do efeito estufa (GEE) no semiárido brasileiro.** 2013. 157f. Dissertação (Mestrado em Administração)– Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, 2012.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTIONS ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Benefits of the clean development mechanism.** 2011. Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/pg1.pdf>. Acesso em: 23. Jan. 2012.

VCS DATA BASE. **Projects.** Disponível em: <<https://vcsprojectdatabase2.apx.com/myModule/Interactive.asp?Tab=Projects&a=1&t=1>>. Acesso em: 07 Jan. 2013.

Recebido para publicação em 18/03/2013
Aceito em 15/06/2013