



Disponível em
<http://www.anpad.org.br/rac>

RAC, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, art. 3,
pp. 45-64, Jan./Fev. 2015
<http://dx.doi.org/10.1590/1982-7849rac20151240>



Mercado Voluntário de Carbono: Análises de Cobenefícios de Projetos Brasileiros

Voluntary Carbon Markets: Analysis of Co-benefits of Brazilian Projects

Danielle Soares Paiva

Universidade Federal da Bahia - UFBA

Luz Garcia Fernandez

Universidade Politécnica de Madrid - UPM

Andréa Cardoso Ventura

Universidade Federal da Bahia - UFBA

Guineverre Alvarez

Universidade Federal da Bahia - UFBA

José Célio Silveira Andrade

Universidade Federal da Bahia - UFBA

Resumo

Este estudo apresenta resultados parciais de uma pesquisa que teve por objetivo identificar e analisar os cobenefícios em prol do desenvolvimento sustentável de projetos do mercado voluntário de carbono no Brasil para além da redução de gases de efeito estufa. Para tanto, foram realizadas pesquisas exploratórias, análise documental e estudos de casos ilustrativos, tendo como base a matriz analítica construída a partir de estudos da *United Nations Framework Conventions on Climate Change* (UNFCCC) sobre cobenefícios oriundos do mercado regulado de carbono. Os resultados revelaram que dois dos quatro projetos analisados apresentaram maiores avanços na promoção do desenvolvimento sustentável, o que difere dos achados da UNFCCC (2011) e de Boyd *et al.* (2009). O resultado parcial sinaliza maior potencial do mercado voluntário em comparação ao mercado regulado de carbono para contribuição ao desenvolvimento sustentável em âmbito local, dada sua maior flexibilidade e a diversidade de atores, assim como a exigência, por parte de alguns padrões de certificação, da demonstração do alcance dos cobenefícios declarados. Ademais, notou-se que alguns cobenefícios estimulam a ocorrência de outros nas localidades onde se desenvolvem e que os projetos com melhores contribuições estavam registrados em padrões de certificação que exigem o atendimento a indicadores que vão além da redução de emissão de gases de efeito estufa.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável; cobenefícios; mercado de créditos de carbono; mercado voluntário de carbono; Brasil.

Abstract

This study presents partial results of a research that aims to examine the co-benefits of sustainable development of the voluntary carbon market in Brazil. Therefore, we carried out exploratory research, document analysis and illustrative case studies, based on the analytical matrix constructed from the United Nations Framework Conventions on Climate Change (UNFCCC) studies on co-benefits from the regulated carbon market. The results presented showed that two of the four projects had greater advances in promoting sustainable development, contradicting the results of the UNFCCC (2011) and Boyd *et al.* (2009) in their studies on the regulated market. The achieved result confirms the major potential market for voluntary contribution to the sustainable development at the local scale, given greater flexibility and diversity of actors. Moreover, it was found that some co-stimulate other benefits in the local communities where they were developed, besides the more advanced projects that were registered in the International Standards that require the attendance of indicators that go beyond the reduction of greenhouse gases.

Key words: sustainable development; co-benefits; voluntary carbon market; carbon market; Brazil.

Introdução

A intensificação das alterações e variações climáticas causadas pelo aquecimento global é apontada como uma ameaça às condições de vida da população mundial, com variações na amplitude de seus efeitos (Blois, Zarnetske, Fitzpatrick, & Finnegan, 2013; Seroa da Motta, Hargrave, Luedemann, & Gutierrez, 2011). Cientistas têm apontado que substâncias e processos naturais e antrópicos são vetores dessas alterações, mas que, no último caso, elas têm se acentuado e estão relacionadas principalmente ao aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE), entre estes o carbono (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2013).

Embora existam correntes céticas quanto a esses argumentos (ver Andrew, 2011; Priem, 2013; Scafetta, 2010; Soon, 2007, entre outros), iniciativas colaborativas internacionais têm sido empreendidas com o intuito de mitigar os impactos humanos ao clima. Um destaque é o Protocolo de Kyoto – cuja vigência foi iniciada em 2005 com adesão de 175 nações, um acordo multilateral interpaíses que adota instrumentos de mercado para auxiliar seus signatários a reduzirem suas emissões de GEE ou adotarem medidas de compensação (Organização das Nações Unidas [ONU], 2012).

Entre esses instrumentos, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é o que permite a participação de países em desenvolvimento ou em processo de industrialização (como o Brasil) no esquema global. Em resumo, a mitigação das emissões é contabilizada em cada projeto MDL, gerando **créditos de carbono**, que são, posteriormente, comercializados em um ambiente institucional denominado mercado regulado de carbono, com regras estabelecidas e monitoradas pelo sistema ONU (Corbera, Estrada, & Brownnet, 2009). Além da redução de emissão de GEE, as possibilidades do MDL vão mais além, buscando o investimento em tecnologias mais limpas e também a geração de cobenefícios nos países que os hospedam (Souza, Paiva, & Andrade, 2011).

Os cobenefícios têm sido associados ao desenvolvimento sustentável (Olhoff, Markandya, Halsnaes, & Taylor, 2004; Olsen & Fenhann, 2008) e podem ser entendidos como ganhos que vão além da redução das emissões de GEE e observados em vários contextos, tais como a melhoria na qualidade do ar e da água, intensificação na preservação do solo, proteção contra enchentes, geração de energia elétrica para áreas rurais ou remotas e aumento nas oportunidades de emprego (Boyd *et al.*, 2009; Castro & Michaelowa, 2010). Assim, seriam uma estratégia **ganha-ganha** para gerar desenvolvimento para o país proponente e benefícios climáticos em uma única medida (Miyatsuka & Zusman, 2012). A cada dia, novas pesquisas vêm afirmando o potencial de projetos para além da mitigação de GEE, tendo-os como estratégias importantes para a redução da pobreza (Anderson, 2011; Crowe, 2013) e como mecanismos a serem considerados para a garantia de desenvolvimento em âmbito local, mesmo frente a um cenário de mudanças climáticas (Fernández, Sota, Andrade, Lumbreras, & Mazorra, 2014; Subbarao & Lloyd, 2011).

Além do mercado regulado, existem os mercados voluntários de carbono em que os projetos, assim como o MDL no mercado regulado, são implementados em nações em desenvolvimento e seus créditos são comercializados após contabilização. Contudo, no voluntário, há uma maior amplitude de atores envolvidos (tanto implementadores quanto compradores), o que o torna um instrumento de mercado mais abrangente (Harris, 2007). Também nessa plataforma há o duplo objetivo de redução de emissão de GEE e geração de cobenefícios (Boyd *et al.*, 2009; Peters-Stanley & Yin, 2013), mas sua estrutura é menos burocrática que a da ONU (Taiyab, 2005). Essas razões contribuem para o crescimento do mercado voluntário em volume de projetos nos últimos anos: de 97 MtCO₂, em 2011 para 101 MtCO₂, em 2012 (Peters-Stanley & Yin, 2013).

Críticas têm sido feitas aos resultados alcançados pelo Protocolo de Kyoto, como relativa concentração geográfica e setorial dos projetos – que privilegia regiões mais ricas – e o uso de tecnologias de caráter mais corretivo e de baixo conteúdo de inovação tecnológica (Boyd *et al.*, 2009; Bozmoski, Lemos, & Boyd, 2008) e também se questionam contribuições à promoção do desenvolvimento sustentável e melhoria nas condições de vida local a partir de cobenefícios (Cosbey *et al.*, 2005; Orford, Raubenheimer, & Kantor, 2004).

Em meio às incertezas de continuidade e efetividade do Protocolo após 2017 (Benessaiah, 2012), o mercado voluntário se mostra uma via possível e esperançosa à continuidade das iniciativas já existentes e ao surgimento de novas. Enquanto estudos exploram a contribuição do MDL para a geração de cobenefícios (Newell, Jenner, & Baker, 2009; Sutter & Parreño, 2007; e destacadamente United Nations Framework Conventions on Climate Change [UNFCCC], 2011), que estudou 3.864 projetos em todo o mundo), poucos miram no mercado voluntário (ver abordagens em Guigon, Bellassen, & Ambrosi, 2009; MacKerron, Egerton, Gaskell, Parpia, & Mourato, 2009; Merger, Dutschke, & Verchot, 2011), ou novas abordagens que buscam comparar os cobenefícios gerados pelo MDL em contraposição a projetos do mercado voluntário e outros tipos de projetos de mitigação (a exemplo de Crowe, 2013 e Fernández, 2014).

Assim, busca-se diminuir uma lacuna existente na literatura ao identificar e analisar quais os cobenefícios gerados pelos projetos brasileiros de redução de gases de efeito estufa no mercado voluntário de carbono. Devido à natureza multifacetada do tema e à necessidade de fornecer informações básicas antes de embarcar nas análises, este artigo traz uma breve descrição do mercado voluntário e da escolha da abordagem de cobenefícios utilizada. A estratégia metodológica consistiu na realização de estudos de casos ilustrativos de quatro projetos e na triangulação desses dados com o referencial teórico e a matriz analítica da UNFCCC (2011). Os resultados da pesquisa são sintetizados em um quadro analítico-descritivo que apoia as discussões e considerações finais.

Inteirar-se dessa realidade permite pensar em melhores oportunidades para explorar esse mercado em crescimento e, especialmente, os ganhos ambientais, sociais e econômicos a ele associados. No mesmo sentido, expor desconhecidas lacunas ou novos cenários contribui para a criação ou fortalecimento de estratégias locais e nacionais de combate às mudanças climáticas aliadas ao desenvolvimento sustentável. Entre essas contribuições pretendidas neste artigo, acredita-se ainda que o estímulo ao debate a partir de experiências reais pode aproximar ambientes ainda distantes: o acadêmico, o político e o campo.

O Mercado Voluntário de Carbono

O mercado de carbono – que engloba as vertentes Regulada e Voluntária – 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” (Peters-Stanley & Yin, 2013, p. 6).

O mercado voluntário (MV) opera de forma alternativa e similar ao mercado regulado, também, negociando créditos originados de atividades de redução de GEE em países em desenvolvimento/industrialização (Capoor & Ambrosi, 2006), entre elas: (a) as com metodologias de pequena escala não viáveis, do ponto de vista econômico, no mercado regulado; (b) as que não atendem a critérios estabelecidos pelo MDL e; (c) as que já computaram créditos retroativos, ou seja, créditos computados antes mesmo de seu registro (Kollmuss, Zink, & Polycarp, 2008).

Uma particularidade do MV são os Padrões de Certificação por terceiros, que estipulam regras de implementação e operação dos projetos (no regulado, as regras são estipuladas pela ONU, por meio da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima) (Nussbaumer, 2009). Esses padrões têm atuação destacada no MV por auditarem e monitorarem periodicamente as atividades certificadas a fim de verificar conformidades e/ou desvios e, assim, conferir maior confiabilidade a essas iniciativas (MacKerron *et al.*, 2009; Souza *et al.*, 2011). Isso se mostra importante dada a existência de falhas no setor (características de mensuração, fiscalização, contabilização das reduções de emissões, entre outras, importantes quando se trata de mercado de *offset*) que impactam na credibilidade dos créditos negociados (Bayon, Hawn, & Hamilton, 2009; Hoffman, 2004).

Guigon, Bellassen e Ambrosi (2009) classificam os padrões em duas categorias: (a) “Padrões básicos de carbono” (p. 4), que certificam métodos de contabilidade de carbono e garantem que cada crédito emitido corresponda a uma redução de emissões de uma tonelada de CO₂ e; (b) “Padrões de carbono de múltiplos benefícios” (p. 4), que também incluem aspectos ambientais e sociais mais amplos. Entre os últimos, podem ser citados: Brasil Mata Viva Standard; *CarbonFix Standard*; *Climate, Community & Biodiversity Standard (CCB)*; *Gold Standard (GS)*; *Panda Standard*; *Plan Vivo Standards* e *Social Carbon*. Em alguns destes, como o *Social Carbon* e *Gold Standard*, são elencados determinados indicadores específicos para mensuração desses benefícios. Para Peters-Stanley e Yin (2013) e Thomson Reuters (2013), há evidências de que projetos com essa natureza tendem a ser mais valorizados e os valores de seus créditos mais elevados.

Além dessas diferenças, não se observam contrastes significativos entre os projetos implementados nas duas vertentes do mercado de carbono em relação aos seus objetivos últimos (redução de GEE e benefícios ao desenvolvimento sustentável) (Guigon *et al.*, 2009), o que possibilita elaboração de algumas análises comparativas entre as mesmas.

Assim, foram mapeados, nesta pesquisa, 170 projetos brasileiros que integram o MV e, de acordo com Simoni (2009) e Kollmuss, Zink e Polycarp (2008), são de pequena escala, já que constituem atividades de energia renovável (capacidade de até 15 megawatts) ou que resultam em reduções de emissões menores ou iguais a 60 tCO₂eq por ano (Ministério da Ciência e Tecnologia [MCT], 2011).

A Figura 1 ilustra a distribuição desses 170 projetos certificados/registrados por escopo setorial no Brasil, apontando para os 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).

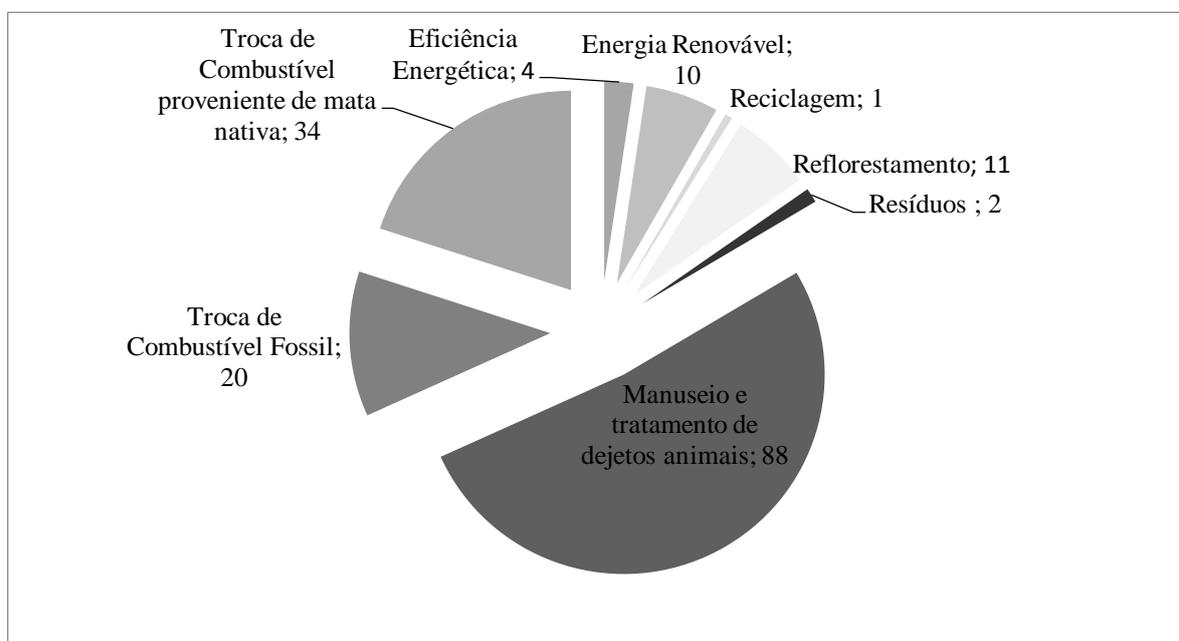


Figura 1. Número de Projetos Brasileiros de Redução de Gases de Efeito Estufa Registrados e Distribuídos por Escopo Setorial.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se, na Figura 1, que os três escopos setoriais mais representativos (manuseio e tratamento de dejetos de animais; troca de combustível e reflorestamento) concentram mais de 70% dos projetos de redução de emissão de créditos de carbono no Brasil, sendo que o maior escopo concentra mais que 50% deles, fazendo com que o mercado voluntário brasileiro reflita sobre as características dos projetos do escopo de manuseio e tratamento de dejetos.

A Abordagem de Indicadores de Cobenefícios para o Desenvolvimento Sustentável no Mercado de Carbono

A abordagem de cobenefícios em mudanças climáticas pode ser genericamente entendida como “políticas e medidas que visam atender simultaneamente às necessidades dos países em desenvolvimento, além de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE)” (Overseas Environmental Cooperation Center [OECC], 2009, p. 1). Contudo não tem sido fácil mensurar o desenvolvimento sustentável (DS) a partir de cobenefícios, dado que, até o momento, não há um consenso sobre ferramentas e métodos para determinação e avaliação dos mesmos (e seus intrínsecos critérios e indicadores), o que abre espaço para uma diversidade de instrumentos de medição e interpretação (Boyd *et al.*, 2009; Jung, 2006). Não obstante esta dificuldade de mensuração é crescente o número de pesquisas que vêm afirmando a possibilidade de que projetos de mitigação promovam desenvolvimento local ao adotar estratégias como a aquisição de matéria-prima e contratação de mão de obra local, e outros instrumentos de redução de pobreza e melhoria de qualidade de vida (Crowe, 2013; Subbarao & Lloyd, 2011).

No mercado regulado, os cobenefícios estão relacionados, em sua maioria, aos parâmetros determinados pela Autoridade Nacional Designada, uma organização responsável por avaliar se projetos de MDL auxiliarão o país anfitrião na realização de seus objetivos de desenvolvimento sustentável (UNFCCC, 2011). Em geral, esses parâmetros incluem ao menos três dimensões da sustentabilidade (econômica, social e ambiental) e atendem a um contexto específico, baseado em prioridades nacionais e institucionais, nas demandas do mercado e na participação (ou não) dos interessados em vários níveis.

Buscando superar essas dificuldades, a UNFCCC (2011) realizou estudos para avaliar o quanto um projeto de MDL contribui para o DS, elencando indicadores que apontam a natureza das mesmas. Trata-se de uma proposta inovadora, que procura suprir as deficiências detectadas por alguns autores (a exemplo de Olsen & Fenhann, 2008; Sutter & Parreno, 2007).

Os 15 indicadores trazidos pela UNFCCC (2011) cobrem três dimensões do DS utilizadas cumulada ou alternadamente em outros estudos (Alexeew *et al.*, 2010; Boyd *et al.*, 2009; Fernández, Lumbreras, Borge, & Cobo-Benita, 2011; Olsen, 2007; Olsen & Fenhann, 2008): desenvolvimento econômico, proteção ambiental e desenvolvimento social. Além de harmonizar em uma mesma matriz elementos de características e origens variadas com indicadores de escala nacional e local, já reconhecidos em trabalhos prévios, seu destaque está na amplitude dos dados coletados a partir dos documentos de concepção dos projetos, num total de 3.864 iniciativas globalmente distribuídas.

Na Figura 2, apresentam-se os resultados obtidos a partir da avaliação dos projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), feita segundo indicadores estabelecidos pelo UNFCCC (2011). No referido estudo, os resultados apontaram a ocorrência mais frequente de criação de emprego (23%) e redução do ruído, odores, poeira ou poluição (17%), o que corrobora os achados de Olsen e Fenhann (2008), que encontraram resultados similares em sua análise de projetos de MDL. Para esses autores, a geração de emprego foi o impacto mais provável, seguido da contribuição para o crescimento econômico e melhor qualidade do ar.

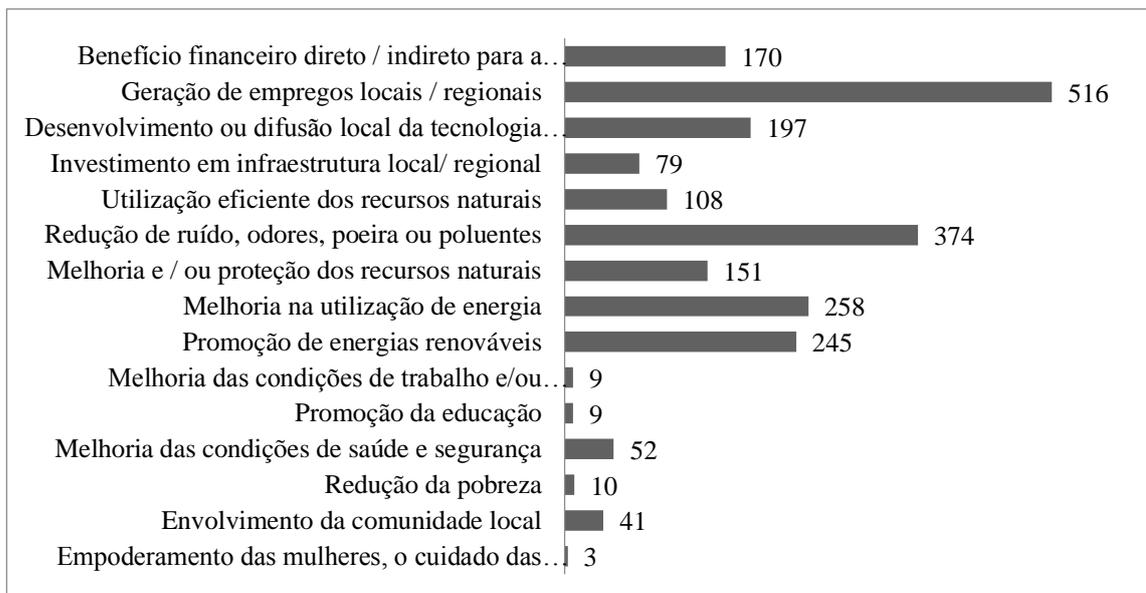


Figura 2. Número de Projetos de MDL por Cobenefícios Avaliados pelo UNFCCC.

Fonte: United Nations Framework Conventions on Climate Change. (2011). *Benefits of the clean development mechanism 2011*. Retrieved from https://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/ABC_2011.pdf

Ainda na pesquisa da UNFCCC (2011), observa-se que a maioria dos projetos de MDL analisados declara mais de um cobenefício, todavia nenhum deles é anunciado em mais de 25% dos projetos. O mais citado foi melhoria e/ou proteção dos recursos naturais (36%), destacadamente em projetos de florestamento e reflorestamento. Há uma tendência de redução do ruído, odores, poeira ou poluentes (de 12%, em 2005, para 21%, em 2011), assim como para uma redução de utilização eficiente dos recursos naturais, com resultados de 7% (2007) para 1% (2011). As maiores contribuições sociais são reivindicadas por projetos de gás industrial, principalmente por meio do envolvimento da população local e promoção da educação. Na dimensão econômica, criação de emprego é o mais proeminente.

Por fim, a mesma investigação encontrou que os cobenefícios declarados não mudaram muito ao longo do tempo, sendo, no entanto, sempre diversificados. Foi observado também que, diante das inúmeras reivindicações declaradas nos Documentos de Concepção dos Projetos de MDL, há uma forte evidência de contribuição para o DS no país de acolhimento (o mesmo encontrou Castro & Michaelowa, 2010).

Boyd *et al.* (2009), contudo, encontraram resultados diferentes e perceberam que, anos após a implementação do MDL, o objetivo de promover o DS no país anfitrião nem sempre foi atendido. Os autores atribuem isso à falta de clareza na definição do DS pela Autoridade Nacional Designada – o que dificulta ou impede a mensurabilidade dos mesmos – que, muitas vezes, está interessada apenas nos recursos financeiros provenientes dos projetos. Bumpus e Cole (2010) alertam que se deve exigir transparência e análises imparciais nos relatórios de acompanhamento, verificação e validação dessas iniciativas.

Comumente, estudos têm relacionado cobenefícios ao uso dos Padrões de Certificação no mercado voluntário (Drupp, 2011; MacKerron *et al.*, 2009; Nussbaumer, 2009; Wood, 2011) e isso a um maior potencial de contribuição ao DS (Kollmuss *et al.*, 2008; Taiyab, 2005). Crowe (2013) verificou que o uso dos padrões está também associado a um alto nível de envolvimento das partes interessadas, bem como à implementação de projetos por instituições sem fins lucrativos, governo ou organizações intergovernamentais.

Wood (2011) analisou como positivas as contribuições ao desenvolvimento local de atividades vinculadas a *Gold Standard* e *Climate, Community and Biodiversity Standard*. Merger, Dutschke e Verchot (2011) estudaram os mais populares esquemas de certificação para performance ambiental e social de projetos de reflorestamento e desmatamento evitado no MV e encontraram que, embora os

padrões não possuam critérios homogêneos para cobenefícios, ainda assim, as iniciativas por eles certificadas contribuem para a melhoria das condições ambientais e sociais das comunidades.

No contexto brasileiro, há investigações baseadas em estudos de caso único que demonstram que o uso de Padrões de Certificação do MV apresenta grande potencial de gerar cobenefícios em escala local. Ventura, Fernández, Andrade e Lumbreras (2012), por exemplo, ao estudarem Fogões Eficientes certificados por Gold Standard, identificaram relevantes cobenefícios sociais e ambientais. Paiva, Gomes, Fernández e Andrade (2014) encontraram cobenefícios (destacadamente locais) em um projeto de reflorestamento certificado pelo *Climate, Community and Biodiversity Standard* (CCB).

No entanto mais estudos e verificações no Brasil ainda são necessários para melhor conhecer e delimitar as possibilidades de ganhos ambientais, sociais e econômicos das iniciativas de redução de GEE no mercado voluntário de carbono.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos do trabalho de pesquisa envolveram três fases, a primeira de caráter exploratório, a segunda a análise documental e terceira com estudos de caso.

A primeira fase do trabalho envolveu a coleta de dados secundários em documentos oficiais dos projetos de redução de GEE estudados e também nas literaturas nacional e internacional. Essa fase teve caráter exploratório e concentrou-se em mapeamento e levantamento documental dos Documentos de Concepção dos Projetos brasileiros de redução de GEE no MV. Esses documentos, desenvolvidos pelos implementadores e obrigatórios em processos de certificação, fornecem detalhadamente informações quanto às características e aos objetivos desses empreendimentos. Também foram pesquisadas outras fontes de informação, como relatórios de auditoria, corporativos e técnicos, caracterizando, portanto, uma análise *ex ante*. A revisão de literatura se deu em bases nacionais e internacionais por meio de consultas a livros, periódicos e *sites* institucionais dos principais padrões de certificação de créditos de carbono (VCS, CCB, *Gold Standard*, *Social Carbon*, CCX, etc.). Essa primeira fase envolveu também a escolha, a partir da revisão da literatura, do *framework* utilizado para a análise dos cobenefícios dos projetos nas perspectivas social, ambiental e econômica e que proporcionasse uma comparação com o mercado regulado. Assim, optou-se por utilizar, com pequena adaptação (tradução da tabela do inglês para português), o *framework* da UNFCCC (2011), conforme Tabela 1:

Tabela 1

Framework da Pesquisa

Conceito	Dimensão	Componente	Indicadores
Cobenefícios 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

Continua

Tabela 1 (continuação)

Conceito	Dimensão	Componente	Indicadores
		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

Nota. Fonte: United Nations Framework Conventions on Climate Change. (2011). *Benefits of the clean development mechanism 2011*. Retrieved from https://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/ABC_2011.pdf

Uma segunda fase envolveu a construção de um banco de dados com as informações dos 170 projetos brasileiros registrados no MV, até dezembro de 2013, que foram mapeados na primeira fase do trabalho e também a seleção de alguns para a realização de estudo de casos. Nessa segunda fase da pesquisa foram escolhidos quatro deles que representassem a diversidade dos projetos estudados e, para tanto, os critérios se basearam em: (a) diferentes Padrões de Certificação; (b) diferentes escopos setoriais; (c) viabilidade de visitas de campo (limitações foram impostas pela localização geográfica e dificuldade de acesso, bem como aceitação e interesse dos gestores); (d) número de projetos por escopo (foram priorizados os escopos com maior número, não sendo escolhidos projetos dos padrões de certificação CCX e ACR, uma vez que contêm nove e duas iniciativas, respectivamente). Desta forma, os casos ficaram assim distribuídos (Tabela 2):

Tabela 2

Projetos Selecionados para Realização de Estudos de Casos Ilustrativos

Padrão de Certificação	Total de Projetos	Projeto
VCS	108	Nobrecel
Social Carbon	44	Cerâmica Santa Izabel
CCB	05	Corredor Monte Pascoal-Pau Brasil
CCX	09	-
Gold Standard	01	Fogões Eficientes
Swiss Standard	01	-
ACR	02	-

Nota. Fonte: Elaborado a partir de dados extraídos dos DCP constantes no Markit Environmental Registry (n.d.). *Registry - Public view*. Recuperado de <https://mer.markit.com/br-reg/public/index.jsp?s=cp>

A terceira fase abrangeu a realização dos quatro estudos de caso ilustrativos envolvendo a triangulação/confrontação entre os dados secundários coletados na primeira fase e os dados primários coletados através de visitas de campo aos projetos selecionados (realizadas no período março de 2012 a dezembro de 2013); observação direta dos pesquisadores (com anotações em diário de campo) e entrevistas semiestruturadas (com gravação de áudio) com gestores, funcionários, técnicos, colaboradores e membros da comunidade local dos projetos visitados. A escolha dos entrevistados foi determinada pela relevância dos mesmos no processo de implantação/operação dos projetos, proximidade com as atividades desenvolvidas, conhecimento da realidade estudada, assim como a disponibilidade dos mesmos para a realização das entrevistas. Desta forma, toda a terceira fase do procedimento metodológico foi considerada como análise *ex post*.

Assim, a interpretação dos dados/resultados de cada estudo de caso se deu a partir da triangulação/confrontação dos dados secundários recolhidos na primeira fase da pesquisa com os dados primários recolhidos nas visitas de campo, observação direta e entrevistas, tendo como base os indicadores do *framework* da pesquisa baseados no UNFCCC (2011).

A cada indicador foi atribuído um parâmetro a ser associado segundo sua ocorrência (+1), ausência (0) ou manifestação negativa (-1) na análise documental (análise *ex ante*) e na feita durante a realização dos estudos de caso (análise *ex post*).

Dessa forma, cinco pontuações distintas sobre a ocorrência de cobenefícios estão apresentadas na Tabela 3:

Tabela 3

Pontuação dos Cobenefícios

Situação	Pontuação
Não declarado na análise <i>ex ante</i> , nem visualizado na análise <i>ex post</i>	0
Visualizado positivamente na análise <i>ex post</i> , mas não declarado na análise <i>ex ante</i>	+1
Declarado positivamente na análise <i>ex ante</i> , mas não visualizado análise <i>ex post</i>	+1
Visualizado negativamente na análise <i>ex post</i> , mas não declarado na análise <i>ex ante</i>	-1
Declarado negativamente na análise <i>ex ante</i> , mas não visualizado na análise <i>ex post</i>	-1

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores.

Resultados e Discussões

Para melhor compreensão do estudo, inicialmente, apresenta-se breve descrição dos quatro casos (Tabela 4):

Tabela 4

Breve Caracterização dos Casos Analisados

Projeto	Localização	Ano de Início	de Caracterização	CertificadoresPC	Breve Descritivo
Corredor Ecológico Monte Pascoal Pau Brasil (CEMPPB)	Itabela (BA)	2008	Conservação e Reflorestamento	<i>Climate, Community and Biodiversity (CCB)</i>	Desenvolvedores: representantes e membros da comunidade local e ONGs socioambientais. Restauração de mil hectares de mata nativa para formação de corredores ecológicos ligando os parques nacionais Pau Brasil e Monte Pascoal. As sementes são coletadas e as mudas cultivadas por membros da comunidade local. Investimento em capacitação técnica para manejo sustentável dos recursos.
Fogões Eficientes	Maragogipe (BA)	2011	Substituição de Fogões Rudimentares por Mais Eficientes	<i>Gold Standard</i>	Desenvolvedores: representantes e membros da comunidade local e ONGs socioambientais. Substituição de mil fogões rudimentares movidos à lenha por outros mais eficientes. Prevê redução do consumo de madeira (cerca de 50%) e de emissão de GEE, com melhorias significativas à saúde. Envolvimento de agentes locais para a construção e manutenção dos fogões, bem como para o estabelecimento de relações com os interessados.
Cerâmica Santa Izabel	Itaboraí (RJ)	2004	Troca de Combustível Fóssil em Indústria de Cerâmica	<i>Verified Carbon Standard (VCS) + Social Carbon</i>	Desenvolvedores: Indústria de cerâmica e Empresa de consultoria. Integra um Programa de Atividades (PoA) com outros dois projetos nas circunvizinhas Guarai e Itabira, dada a inviabilidade econômica, ambiental e social de um projeto isolado na região. A atividade do projeto consiste na substituição de combustível fóssil (lenha) por biomassa. Envolvimento dos trabalhadores com melhoria de suas condições de trabalho e vida.
Nobrecel	Pindamonhangaba (SP)	2002	Troca de Combustível Fóssil em Indústria de Celulose com cogeração de energia	<i>Verified Carbon Standard (VCS)</i>	Desenvolvedores: Indústria de celulose e papel e empresa de consultoria. Geração de energia renovável através da instalação de uma nova caldeira de biomassa e uma nova turbina, gerando eletricidade a partir do vapor em alta pressão. A energia é aproveitada no processo de produção.

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores com base em seus DCP constantes no Markit Environmental Registry (n.d.). *Registry - Public view*. Recuperado de <https://mer.markit.com/br-reg/public/index.jsp?s=cp>

Nessas iniciativas, diferentes contornos dos cobenefícios ambientais, sociais e econômicos foram encontrados, o que pode ser inicialmente explicado por suas diferentes características e escopos de atividade (Tabela 5), entre outros pontos explorados adiante.

Tabela 5

Cobenefícios dos Projetos Analisados

Dimensão	Cobenefício	CEMPPB	Fogões Eficientes	Cerâmica Santa Izabel	Nobrecel
Econômica	Benefício financeiro direto/indireto para a economia local e/ou regional	+1	+1	0	+1
	Geração de empregos locais/regionais	+1	+1	+1	+1
	Desenvolvimento ou difusão local da tecnologia importada	+1	+1	0	0
	Investimento em infraestrutura local/regional	0	+1	0	0
Ambiental	Utilização eficiente dos recursos naturais	+1	+1	+1	+1
	Redução de ruído, odores, poeira ou poluentes	0	+1	0	0
	Melhoria e/ou proteção dos recursos naturais	+1	+1	0	0
	Melhoria na utilização de energia	0	0	+1	+1
	Promoção de energias renováveis	0	0	+1	0
Social	Melhoria das condições de trabalho e/ou direitos humanos	0	+1	+1	+1
	Promoção da educação	+1	0	+1	0
	Melhoria das condições de saúde e segurança	0	+1	+1	+1
	Redução da pobreza	+1	+1	0	0
	Envolvimento da comunidade local	+1	+1	+1	0
	Empoderamento das mulheres, o cuidado das crianças e dos vulneráveis	0	+1	0	0

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores a partir das análises *ex ante* e *ex post* dos relatórios de auditoria, corporativos e técnicos relacionados aos Documentos de Concepção dos Projetos (DCP) disponíveis no Markit Environmental Registry (n.d.). *Registry - Public view*. Recuperado de <https://mer.markit.com/br-reg/public/index.jsp?s=cp>

Na dimensão econômica, considerou-se como importada aquela tecnologia não presente na comunidade ou de seu domínio e conhecimento, o que não significa necessariamente que seja proveniente de outro país.

O **Corredor Ecológico Monte Pascoal – Pau Brasil (CEMPPB)** foi o primeiro projeto da América Latina de restauração florestal registrado no CCB. Localizado em uma região de mata atlântica sob forte pressão antrópica, o CEMPPB objetiva formar ou reconstituir corredores ecológicos ligando dois Parques Nacionais (Pau Brasil e Monte Pascoal). Com duração prevista de 30 anos, articula membros da comunidade local e ONGs socioambientais no intuito de reduzir 316 mil tCO_{2eq} (pequena

escala) a partir do plantio de espécies nativas originadas da coleta de sementes e de mudas cultivadas por atores locais, previamente capacitados em técnicas de reflorestamento.

O projeto declara em seus documentos, sendo confirmados com a visita, atingir oito cobenefícios locais em todas as três dimensões investigadas (com maior destaque para o econômico e social), conforme consta na Tabela 5.

O projeto **Fogões Eficientes** consiste na substituição de mil dos tradicionais fogões à lenha utilizados na região por fogões melhorados que permitem o uso mais eficiente da madeira e, portanto, reduzem o seu consumo em escala local e as emissões de CO₂. Ele foi concebido e implementado pela ONG Instituto Perene, com forte apoio da comunidade local. Os créditos de carbono do projeto são todos vendidos antecipadamente para a empresa Natura, que pretende utilizá-los, por meio de um programa interno (carbono neutro), como forma de compensar as suas emissões de GEE. Todo o recurso recebido com a venda dos créditos está sendo reinvestido no próprio projeto, desse modo, beneficiando diretamente a comunidade local.

Esta iniciativa foi validada pela metodologia da *Gold Standard*, a qual requer envolvimento dos agentes locais (comunidades rurais) desde as primeiras fases de concepção do projeto, constituindo-se um fator fundamental para a implantação do mesmo. Assim, foram constatados cobenefícios em escala local que vão além da redução de emissão de GEE. Dos 15 indicadores estabelecidos, o projeto contribui positivamente para 12, conforme pode ser observado na Tabela 5 e descrito na Tabela 6. Ademais, as dimensões ambiental e social constituíram-se como as de maior impacto positivo.

Diferentemente dos cenários positivos anteriormente analisados, o projeto da **Cerâmica Santa Izabel** apresentou contribuição apenas mediana para o DS, já que impactou positivamente em oito dos 15 indicadores elencados, discriminados na Tabela 5. O projeto faz parte de um programa de atividades denominado Programa de Atividades (PoA, em sua sigla em inglês *Programme of Activities*), juntamente com outros dois projetos de cerâmica – Guaraí e Itabira. Esta união de projetos em um PoA fez-se necessária porque os projetos, isoladamente, não são viáveis em termos econômicos, ambientais e sociais. Tal iniciativa consiste em utilizar madeira de florestamento e resíduos lenhosos (como aparas de madeira), que são biomassas renováveis, para alimentar os fornos em vez de usar um combustível não renovável como o petróleo pesado. Ressalta-se que um PoA é definido pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima como:

uma ação coordenada voluntária adotada por uma entidade privada ou pública que coordena e executa qualquer política/medida ou meta definida (isto é, esquemas de incentivo e programas voluntários) que acarretem reduções das emissões ... que sejam adicionais as que ocorreriam na ausência do programa de atividades, por meio de um número ilimitado de atividades programáticas (Resolução n. 9, 2009, p. 13).

O **projeto Nobrecel** consiste na geração de energia renovável através da instalação de uma nova caldeira de biomassa e uma nova turbina. Trata-se de um projeto de cogeração desenvolvido por empresa privada que utiliza resíduos de biomassa como combustível. Assim como o projeto de Cerâmica, verificou-se pouca contribuição para o DS nacional e/ou local, registrando apenas impacto em seis dos 15 indicadores (ver Tabela 5).

Os principais resultados encontrados nos quatro estudos de caso estão apresentados na Tabela 6. Vale notar que, para todas as três dimensões, muitos dos impactos identificados são especialmente relevantes em âmbito local, de modo que é possível inferir que projetos brasileiros de mitigação registrados no mercado voluntário possuem um grande potencial para promover o desenvolvimento sustentável local.

Tabela 6

Descritivo Comparativo das Contribuições dos Projetos Analisados por Dimensão

Projeto	Dimensão Econômica	Dimensão Ambiental	Dimensão Social
Corredor Ecológico Monte Pascoal – Pau Brasil	Oportunidades de trabalho e geração de renda locais associadas à recuperação ambiental (troca de atividade predatório como supressão ilegal de mata nativa, modalidades de pesca irregular por ofícios de restauração florestal, como coleta e cultivo de sementes e plantio de mudas nativas, manutenção e monitoramento da mata).	Constatados benefícios relacionados à manutenção e restauração de serviços ecossistêmicos diversos que influenciam no desenvolvimento sustentável nacional e local (como a comuns a outros projetos de reflorestamento com espécies nativas, segundo Stickler <i>et al.</i> , 2009). Verificadas alterações ambientais positivas locais, como a diminuição da erosão do solo, melhora na oferta natural de recursos hídricos e menor incidência de pragas em lavouras, dado o maior equilíbrio ecossistêmico. Esse cenário resultou na redução do uso de meios artificiais para controle de pragas (pesticidas e outros agrotóxicos) e para restauração da qualidade do solo nos cultivos comerciais, diminuindo custos com manutenção da lavoura. Também foi relatada a reaparição mais corriqueira de espécies de pequenos pássaros e animais característicos da região no passado.	Destaque para o envolvimento comunitário no desenvolvimento das atividades, implementado através de uma rede institucional formada por ONGs, associações e cooperativas locais, produtores rurais e moradores. Este arranjo almeja promover uma governança incluyente e participativa, desenvolvendo ações voltadas ao empoderamento local e formação de capital humano (como a capacitação técnica de moradores para manejo sustentável dos recursos florestais), o que é destacado na literatura para o sucesso e permanência dos projetos de carbono florestal (Colfer, 2011; Larson & Petkova, 2011). Apontado o fortalecimento e fomento de associativismo local e geração de empregos e renda diretos.
Fogões Eficientes	Apontada geração de emprego local, alimentada pela opção de aquisição de insumos para construção dos fogões por fornecedores locais.	A utilização eficiente dos recursos naturais decorre do bom uso da madeira para queima no fogão (redução média de 50%). A tecnologia empregada nos novos fogões apoia nesse resultado já que evita a fuga do calor resultando numa diminuição da demanda por lenha. Ademais, a lenha no projeto é composta por galhos e pequenos troncos, e essa redução reflete na mitigação do desmatamento e erosão do solo. A redução de ruído, odores, poeira ou poluentes tem se mostrado uma das mais significativas, principalmente, no que se refere à redução da poluição do ar. Os fogões acabam por reduzir a emissão de fumaça dentro das casas e, por conseguinte, isso corrobora positivamente a melhoria no aspecto social. São constatadas melhorias no trato das doenças respiratórias inferiores, bem como dor nas costas (decorrente da ausência da necessidade de não ter que carregar tanta madeira), assim como nos problemas de visão (devido à diminuição/desaparecimento de fumo). Foi também apontada redução no risco de incêndio e explosões, já que com os novos fogões eficientes é reduzida a quantidade de lenha armazenada.	Destaque para o envolvimento da comunidade local que apoiou na implantação e adequação do projeto a realidade local, a exemplo da altura da cozinha, que foi modificada para satisfazer os interesses de mulheres locais. Além disso, observa-se a presença de uma agente multiplicadora “líder”, que repassa os treinamentos de implantação e manutenção dos fogões para os demais agentes e para os pedreiros. Também os agentes de saúde local estão envolvidos no processo, pois, como usuários dos fogões, participam de forma bastante agregadora no processo de disseminação da proposta, utilizando-se de sua fácil penetração na comunidade local. O processo de construção dos fogões eficientes pressupõe a participação ampla da comunidade, apoiando a formação dos usuários como parte das atividades do projeto. Desta forma, beneficia-se o usuário final em termos de formação e treinamento para utilização e manutenção das cozinhas. Tudo isso acarreta em efeitos positivos na promoção do desenvolvimento sustentável local.

Continua

Tabela 6 (continuação)

Projeto	Dimensão Econômica	Dimensão Ambiental	Dimensão Social
Cerâmica Santa Izabel	Na medida em que a injeção da biomassa nos fornos é realizada manualmente pelos operadores, o projeto acaba por requerer mais trabalhadores, uma vez que a madeira deve ser cortada com um machado hidráulico e movida ao longo da cerâmica, corroborando para geração de empregos locais.	<p>Constatada utilização eficiente dos recursos naturais e promoção de energias renováveis, decorrente da utilização da biomassa renovável para alimentar os fornos em substituição a um combustível não renovável, como óleo.</p> <p>Aquisição de novos equipamentos, como queimadores mecânicos e termopares, que contribuíram para melhoria na eficiência energética, pois minimiza a perda de calor na produção da cerâmica. Foram também instaladas estruturas metálicas que capturam calor do sol para a secagem, tornando-a mais rápida e natural, não sendo necessária utilização de ventiladores - o que diminui o gasto de energia.</p>	Da aquisição dos novos equipamentos decorreu a capacitação dos funcionários para o seu manuseio, tendo sido ministradas palestras relacionadas à melhoria de vida, o que contribuiu para certa melhora nas condições de trabalho, como maior uso de equipamentos de proteção individual, com resultados na saúde geral do indivíduo.
Nobrecel	<p>O projeto constitui uma iniciativa inovadora dentro do setor energético brasileiro e pretende, com isso, contribuir para a integração regional e conexão com outros setores, como engenharia e construção civil, estimulando cobenefícios financeiros diretos e indiretos para a região.</p> <p>Apontada contribuição com a geração de emprego e renda local, uma vez que proporciona novas oportunidades de trabalho. Os recursos auferidos com a venda dos créditos têm sido revertidos em melhorias nos processos internos na organização.</p>	<p>Verificada redução do uso de combustíveis fósseis, substituindo-os por uma fonte alternativa renovável. Visa também à geração de energia, já que uma turbina instalada complementarmente para a caldeira gera eletricidade a partir do vapor de alta pressão. Esta energia elétrica é utilizada no processo de produção, bem como em outros processos rotineiros.</p>	<p>Observada melhoria na condição ambiental local devido à destinação adequada de resíduos de serragem e lascas de madeira.</p> <p>As melhorias nas condições de trabalho e de saúde decorrem da promoção de treinamentos aos funcionários da empresa que passam a operar com novo combustível que requer maior cuidado no seu manuseio. Foram desenvolvidos cursos de formação extensiva sobre manipulação da biomassa e condições mais seguras de trabalho, a fim de esclarecer para os empregados os novos procedimentos relacionados com a tecnologia adotada.</p>

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerações Finais

A mitigação das mudanças climáticas pode oferecer aos países não industrializados uma oportunidade de revisar suas estratégias de desenvolvimento sob uma nova perspectiva (Begg *et al.*, 2002).

No presente artigo, buscou-se identificar e analisar os cobenefícios existentes em projetos de redução de emissão de GEE do MV brasileiro. Assim como o MR, o MV é um mecanismo importante que apoia as políticas de mudanças climáticas. Espera-se, em ambos os mercados, que a implantação dos projetos de mitigação possa contribuir para o DS dos países hospedeiros (UNFCCC, 2011). Este estudo ressalta a importância que o MV tem em auxiliar as comunidades locais a implementarem ações em prol do DS local e verifica a conexão entre esse resultado e as exigências de caráter social de alguns Padrões de Certificação que suplantam as meras exigências de mitigação de GEE.

Conforme dados apresentados, comparando-se os quatro projetos eleitos como estudo de caso, é possível verificar-se que dois deles apresentam avanços importantes na promoção do DS. Estes são os projetos em que se verificou uma maior participação de atores sociais diversos, além de estarem atrelados a Padrões de Certificação que estipulam regras claras para cobenefícios a serem trazidos pelos projetos. A constatação de efetiva contribuição de projetos de MV ao DS vem ao encontro de resultados anteriores de pesquisas em estudos de caso único (a exemplo de Paiva, Gomes, Fernández, & Andrade, 2014; Ventura, Fernández, Andrade, & Lumbreras, 2012) e contradiz os resultados da UNFCCC (2011) e Boyd *et al.* (2009) nos seus estudos sobre o MR. O resultado alcançado confirma o ponto de partida deste estudo sobre o maior potencial do MV para contribuição ao DS, dada sua maior flexibilidade, diversidade de atores e exigência por parte de alguns Padrões de Certificação no atendimento à cobenefícios específicos, corroborando os estudos de Crowe (2013), em que ressalta o papel dos diversos atores e padrões no alcance dos cobenefícios desejados.

De certa forma, foram apontadas contribuições em todos cobenefícios elencados na pesquisa, sendo os cobenefícios **utilização eficiente dos recursos naturais e geração de empregos locais/regionais** verificados em todos os projetos. As perspectivas social e econômica apresentaram maior contribuição para o DS para os estudos realizados. Tais resultados diferem dos resultados verificados na análise do UNFCCC (2011), em que a perspectiva social não apresenta resultado significativo.

Alguns cobenefícios estimulam outros, como é o caso da **melhoria das condições de trabalho com melhoria nas condições de saúde e segurança**. Ademais, os projetos que apresentaram maiores cobenefícios foram registrados nos Padrões de Certificação CCB e *Gold Standard*, que exigem o atendimento a indicadores ambientais e sociais que vão além da redução de emissão de GEE.

O resultado alcançado neste estudo reforça as prioridades expressas pelo Conselho Executivo do MDL, que permitiu, em 2011, contribuições públicas sobre formas de inclusão dos cobenefícios e diminuição do ciclo de vida e dos custos de transação dos projetos de MDL e o papel dos diferentes intervenientes e interessados neste processo. Este artigo se propôs a realizar uma contribuição diferente da maioria dos artigos científicos da área ao contemplar, além da análise documental, a realização de quatro estudos de caso no Brasil, realizando triangulação dos dados para tanto. Ainda que não se possa extrapolar a análise para todo o mercado de carbono voluntário brasileiro, a pesquisa revela avanços no conhecimento sobre a contribuição dos projetos estudados na geração de cobenefícios ao desenvolvimento sustentável para além da redução de GEE.

Referências

- Alexeew, J., Bergset, L., Meyer, K., Peterson, J., Schneider, L., & Unger, C. (2010). An analysis of the relationship between the additionality of CDM projects and their contribution to sustainable development. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 10(3), 233-248. Retrieved from <http://www.kfe.uzh.ch/teaching/KfEKonferenz/Text%20Workshop%20Stadelmann.pdf>. doi: 10.1007/s10784-010-9121-y
- Anderson, S. (2011, agosto). *Cambio climático y reducción de la pobreza* (Informe de Política). Alianza Clima y Desarrollo. Recuperado de http://cdkn.org/wp-content/uploads/2012/03/Policy-brief_CC-Reduccion-de-la-Pobreza.pdf
- Andrew, A. M. (2011). Second thoughts on global warming. *Kybernetes*, 40(1/2), 327-329. Retrieved from <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1921821>
- Bayon, R., Hawan, A., & Hamilton, K. (2009). *Voluntary carbon markets: an international business guide to what they are and how they work* (2nd ed.). London: Earthscan.

- Begg, K., Parkinson, S., vd Horst, D., Wilkinson, R., Theuri, D., Gitonga, S., Mathenga, M., Amisshah-Arthur, H., Atugba, S., & Ackon, S. (2003). *Encouraging CDM energy projects to aid poverty alleviation* (Final report of project R8037 under the DFID KAR programme). Retrieved from http://www.iesd.dmu.ac.uk/contract_research/publications/kb1.pdf
- Benessaiah, K. (2012). Carbon and livelihoods in Post-Kyoto: assessing voluntary carbon markets. *Ecological Economics*, 77, 1-6. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800912000869#>. doi: 10.1016/j.ecolecon.2012.02.022
- Blois, J., Zarnetske, P. L., Fitzpatrick, M. C., & Finnegan, S. (2013). Climate change and the past, present, and future of biotic interactions. *Science*, 341(6145), 499-504. Retrieved from <http://www.sciencemag.org/content/341/6145/499.full.html>. doi: 10.1126/science.1237184
- Boyd, E., Hultman, N., Roberts, J., Corbera, E., Cole, J., Bozmoski, A., Ebeling, J., Tippman, R., Mann, P., Brown, K., & Liverman, D. M. (2009). Reforming the CDM for sustainable development: lessons learned and policy futures. *Environmental Science & Policy*, 12(7), 820-831. doi: 10.1016/j.envsci.2009.06.007
- Bozmoski, A., Lemos, M. C., & Boyd, E. (2008). Prosperous negligence: governing the clean development mechanism for markets and development. *Environment*, 50(3), 18-30. doi: 10.3200/ENVT.50.3.18-30
- Bumpus, A. G., & Cole, J. C. (2010). How can the current CDM deliver sustainable development? *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(4), 541-547. doi: 10.1002/wcc.57
- Capoor, K., & Ambrosi, P. (2006). *State and trends of the carbon market*. Retrieved from <https://wbcarbonfinance.org/docs/StateoftheCarbonMarket2006.pdf>
- Castro, P., & Michaelowa, A. (2010). The impact of discounting emission credits on the competitiveness of different CDM host countries. *Ecological Economics*, 70(1), 34-42. doi: 10.1016/j.ecolecon.2010.03.022
- Colfer, C. J. P. (2011). Marginalized forest peoples' perceptions of the legitimacy of governance: an exploration. *World Development*, 39(12), 2147-2164. doi: 10.1016/j.worlddev.2011.04.012
- Corbera, E., Estrada, M., & Brown, K. (2009). How do regulated and voluntary carbon-offset schemes compare?. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 6(1), 25-50. doi: 10.1080/15693430802703958
- Cosbey, A., Parry, J.-E., Browne, J., Babu, Y. D., Bhandari, P., Drexhage, J., & Murphy, D. (2005). *Realizing the development dividend: making the CDM work for developing countries* (Phase 1 Report—Prepublication Version). International Institute for Sustainable Development (IISD). Retrieved from http://www.iisd.org/sites/default/files/pdf/2005/climate_realizing_dividend.pdf
- Crowe, T. L. (2013). The potential of the CDM to deliver pro-poor benefits. *Climate Policy*, 13(1), 58-79. doi: 10.1080/14693062.2012.709080
- Drupp, M. A. (2011). Does the gold standard label hold its promise in delivering higher sustainable development benefits? A multi-criteria comparison of CDM projects. *Energy Policy*, 39(3), 1213-1227. doi: 10.1016/j.enpol.2010.11.049
- Fernández, L. (2014). *Evaluación de los co-beneficios sobre el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza de proyectos de mitigación del cambio climático en Brasil* (Tesis doctoral). Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid, Espanha.

- Fernández, L., Lumbreras, J., Borge, R., & Cobo-Benita, J. R. (2011, October). Exploring co-benefits of clean development mechanism (CDM) projects. *Proceedings of Conference on Sustainable Development*, Shanghai, China, 2.
- Fernández, L., Sota, C. de la, Andrade, J. C. S., Lumbreras, J., & Mazorra, J. (2014). Social development benefits of hydroelectricity CDM projects in Brazil. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 21(3), 246-258. doi: 10.1080/13504509.2014.909901
- Guigon, P., Bellassen, V., & Ambrosi, P. (2009). Voluntary carbon markets: what the standard say [Working Paper n° 2009-4]. *Mission Climat*. Retrieved from http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/voluntary_carbon_markets-what_the_standards_say.pdf
- Harris, E. (2007). *The voluntary carbon offsets market: an analysis of market characteristics and opportunities for sustainable development*. International Institute for Environment and Development, London. Retrieved from <http://pubs.iied.org/pdfs/15507IIED.pdf>
- Hoffman, A. J. (2004). Climate change strategy: the business logic behind voluntary greenhouse gas reductions [Working Paper N° 905]. *University of Michigan*, Ann Arbor, MI, USA. Retrieved from <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/39160/905.pdf?sequence=1>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2013). *Summary for policymakers*. Retrieved from http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf
- Jung, M. (2006). Host country attractiveness for CDM non-sink projects. *Energy Policy*, 34(15), 2173–2184. doi: 10.1016/j.enpol.2005.03.014
- Kollmuss, A., Zink, H., & Polycarp, C. (2008). *Making sense of the voluntary carbon market: a comparison of carbon offset standards*. Retrieved from assets.panda.org/downloads/vcm_report_final.pdf
- Larson, A. M., & Petkova, E. (2011). An introduction to forest governance, people and REDD+ in Latin America: obstacles and opportunities. *Forests*, 2(1), 86-111. doi: 10.3390/f2010086
- Mackerron, G. J., Egerton, C., Gaskell, C., Parpia, A., & Mourato, S. (2009). Willingness to pay for carbon offset certification and co-benefits among (high-) flying young adults in the UK. *Energy Policy*, 37(4), 1372-1381. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421508007179#>. doi: 10.1016/j.enpol.2008.11.023
- Markit Environmental Registry (n.d.). *Registry - Public view*. Retrieved from <https://mer.markit.com/br-reg/public/index.jsp?s=cp>.
- Merger, E., Dutschke, M., & Verchot, L. (2011). Options for REDD+ voluntary certification to ensure net GHG benefits, poverty alleviation, sustainable management of forests and biodiversity conservation. *Forests*, 2(2), 550-577. Retrieved from <http://www.mdpi.com/1999-4907/2/2/550>. doi: 10.3390/f2020550
- Ministério da Ciência e Tecnologia. (2011). *Status atual das atividades de projeto no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no Brasil e no mundo*. Recuperado de http://www.mct.gov.br/upd_blob/0215/215908.pdf
- Miyatsuka, A., & Zusman, E. (2012). *Fact sheet n° 1: what are co-benefits?* Asian Co-benefits Partnership. Retrieved from http://pub.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/3378/attach/acp_factsheet_1_what_co-benefits.pdf

- Newell, P., Jenner, N., & Baker, L. (2009). Governing clean development: a framework for analysis [Working Paper nº 001]. *Governance of Clean Development*. Retrieved from http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/GCD_WorkingPaper001.pdf
- Nussbaumer, P. (2009). On the contribution of labelled certified emission reductions to sustainable development: a multi-criteria evaluation of CDM projects. *Energy Policy*, 37(1), 91–101. doi: 10.1016/j.enpol.2008.07.033
- Olhoff, A., Markandya, A., Halsnaes, K., & Taylor, T. (2004). *CDM sustainable development impacts*. Roskilde, Denmark: UNEP. Retrieved from <http://cd4cdm.org/publications/cdm%20sustainable%20development%20impacts.pdf>
- Olsen, K. H. (2007). The clean development mechanism's contribution to sustainable development: a review of the literature. *Climatic Change*, 84(1), 59–73. Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/60g30h3367115396/>. doi: 10.1007/s10584-007-9267-y
- Olsen, K. H., & Fenhann, J. (2008). Sustainable development benefits of clean development mechanism projects: a new methodology for sustainability assessment based on text analysis of the project design documents submitted for validation. *Energy Policy*, 36(8), 2819–2830. doi: 10.1016/j.enpol.2008.02.039
- Orford, M., Raubenheimer, S., & Kantor, B. (2004). *Climate change and the Kyoto protocol's clean development mechanism*. London: ITDG Publishing.
- Organização das Nações Unidas. (2012). *Convenção sobre mudança do clima: o Brasil e a convenção-quadro das nações unidas*. Brasília: MCT. Recuperado de http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/convencao_clima.pdf
- Overseas Environmental Cooperation Center. (2009). *The co-benefits approach for GHG emission reduction projects*. Tokyo, Japan: Ministry of the Environment. Retrieved from <http://www.env.go.jp/en/earth/ets/icbaghserp091125.pdf>
- Paiva, D. S., Gomes, G. A. M. D. M., Fernández, L., & Andrade, J. C. S. (2014). Voluntary carbon market and its contributions to sustainable development: analysis of the Monte Pascoal-Pau Brazil ecological corridor. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 8(1), 1–16. doi: 10.1504/IJISD.2014.059219
- Peters-Stanley, M., & Yin, D. (2013). *Maneuvering the mosaic: state of the voluntary carbon markets 2013*. Retrieved from http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3898.pdf
- Priem, H. N. A. (2013). Climate change and carbon dioxide: geological perspective. *Energy & Environment*, 24(3/4), 361–380. Retrieved from <http://multi-science.metapress.com/content/2k8t550l2gg587v8/>. doi: 10.1260/0958-305X.24.3-4.361
- Resolução n. 9, de 20 de março de 2009. (2009). Dispõe sobre o programa de atividades no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo. Recuperado de: http://www.ambiente.sp.gov.br/biogas/files/2013/12/resolucao_n9_20_marco_2009.pdf
- Scafetta, N. (2010). Empirical evidence for a celestial origin of the climate oscillations and its implications. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 72(13), 951–970. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364682610001495>. doi: 10.1016/j.jastp.2010.04.015
- Seroa da Motta, R., Hargrave, J., Luedemann, G., & Gutierrez, M. B. S. (Eds.). (2011). *Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios*. Brasília: Ipea.
- Simoni, W. (2009). Mercado de carbono. In M. A. Fujihara & F. G. Lopes, *Sustentabilidade e mudanças climáticas: guia para o amanhã* (pp. 25-86). São Paulo: Editora Senac.

- Soon, W. H. (2007). Implications of the secondary role of carbon dioxide and methane forcing in climate change: past, present, and future. *Physical Geography*, 28(2), 97-125. Retrieved from http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2747/U42sBHKSz_E#.U42u2HKSz_E. doi: 10.2747/0272-3646.28.2.97
- Souza, A., Paiva, D., & Andrade, J. (2011, dezembro). Perfil do mercado voluntário. *Anais do Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente*, São Paulo, SP, Brasil, 13.
- Stickler, C. M., Nepstad, D. C., Coe, M. T., McGrath, D. G., Rodrigues, H. O., Walker, W. S., Soares-Filho, B. S., & Davidson, E. A. (2009). The potential ecological costs and cobenefits of REDD: a critical review and case study from the Amazon region. *Global Change Biology*, 15(12), 2803-2824. doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.02109.x
- Subbarao, S., & Lloyd, B. (2011). Can the clean development mechanism (CDM) deliver? *Energy Policy*, 39(3), 1600-1611. doi: 10.1016/j.enpol.2010.12.036
- Sutter, C., & Parreño, J. C. (2007). Does the current clean development mechanism (CDM) deliver its sustainable development claim? An analysis of officially registered CDM projects. *Climatic Change*, 84(1), 75-90. doi: 10.1007/s10584-007-9269-9
- Taiyab, N. (2005). The market for voluntary carbon offsets: a new tool for sustainable development? [Getpeeker Series n. 121]. *International Institute for Environment and Development*, London, UK. Retrieved from <http://pubs.iied.org/pdfs/14513IIED.pdf>
- Thomson Reuters. (2013, March 25). *Carbon 2013: at a tipping point. 2013*. Retrieved from <http://www.pointcarbon.com/research/promo/research/1.2236309?&ref=searchlist>
- United Nations Framework Conventions on Climate Change. (2011). *Benefits of the clean development mechanism 2011*. Retrieved from https://cdm.unfccc.int/about/dev_ben/ABC_2011.pdf
- Ventura, A. C., Fernández, L., Andrade, J. C., & Lumberras, J. (2012). The human side of social technology for climate change mitigation and human development: the case of “fogões ecológicos” in Brazil. *The International Journal of Environment and Sustainable Development*, 11(4), 375-393. doi: 10.1504
- Wood, R. G. (2011). *Carbon finance and pro-poor co-benefits: the gold standard and climate, community and biodiversity standards* [Discussion paper, n. 4]. London: International Institute for Environment and Development. Retrieved from <http://pubs.iied.org/pdfs/15521IIED.pdf>

Dados dos Autores

Danielle Soares Paiva
Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n., Vale do Canela, 40110-100, Salvador, BA, Brasil. E-mail: paivadani@hotmail.com

Luz Garcia Fernandez
Calle José Gutiérrez Abascal, 2, 28006, Madrid, Espanha. E-mail: lfernandezg@etsii.upm.es

Andréa Cardoso Ventura
Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n., Vale do Canela, 40110-100, Salvador, BA, Brasil. E-mail: andreaventurassa@gmail.com

Guineverre Alvarez
Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n., Vale do Canela, 40110-100, Salvador, BA, Brasil. E-mail: guineverre2@hotmail.com

José Célio Silveira Andrade
Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n., Vale do Canela, 40110-100, Salvador, BA, Brasil. E-mail: jcelio.andrade@gmail.com